DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 4, 2020

Алиясова Э.М., Мурзабекова Э.Т.

ЦЕНОСФЕРАЛАРДЫ АЛУУНУН ЫКМАСЫ ЖАНА АЛАРДЫН КАСИЕТТЕРИ

Алиясова Э.М., Мурзабекова Э.Т.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕНОСФЕР И ИХ СВОЙСТВА

E.M. Aliyasova, E.T. Murzabekova

METHOD OF OBTAINING CENOSPHERES AND THEIR PROPERTIES

УДК: 546.59: 622.7: 691.32(575.2) (04)

Жылуулук электр станциясында оттун күйгөндө пайда болгон күлдө баалуу дисперстик материал катары колдонулган алюмосиликат көңдөй микросфералар бар. Жогорку кеуектүүлүк, тыгыздык, эрүү температурасы жогору, кислоталардын таасирине туруктуулугу микросфераларды сорбент катары, ошондой эле дүйнөдө кеңири колдонулган катализаторлор үчүн колдонууга мүмкүндүк берет. Микросфераларды колдонуу кеңири спектрине байланыштуу жаңы булактарын издөө актуалдуу. Микросфераларды жылуулук электр борборунун күлүнөн (Бишкек, Кыргызстан) суу менен бөлүп алуу, калкып жүрүүчү микросфераларды кургатуу жолу менен алынат. Сканерлөөчү электрондук микроскопто (SEM) микросфералардын морфологиясы изилденди. Микросфералардын фазалык курамы Rigaku Geigerflex X-Ray Diffraktometer (Япония) рентген аппаратынын жардамы менен изилденген. Ценосфераларды колдонуунун келечегин тактоо үчүн салыштырмалуу анализ жүргүзүлдү.

Негизги сөздөр: *күл, толтургуч, сорбент, микросфералар, гидро бөлүү, магниттик бөлүү, бөлүкчөлөрдү өлчөмдөп бөлүү, массалык тыгыздык, чыныгы тыгыздык, эрүү температурасы.*

В золе - уносе, образующегося при сгорании топлива в ТЭЦ, присутствуют алюмосиликатные полые микросферы, используемые как ценный дисперсный материал. Высокая пористость, низкая плотность, высокая температура плавления, устойчивость к действию кислот позволяет применять микросферы в качестве сорбентов, подложек для катализаторов, наиболее широко применяются микросферы как легкий жаропрочный наполнитель. В связи с широким спектром применения микросфер поиск новых источников их получения является актуальным. Микросферы получены из золы ТЭС (г.Бишкек, Кыргызстан) разделением водой, всплывших микросфер, их обезвоживания и сушки. Изучена морфология микросфер, на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ). Исследован фазовый состав микросфер, с использованием рентгеновского аппарата Rigaku Geigerflex X-Ray Diffraktometer (Япония). Проведен сравнительный анализ для выяснения перспективы применения ценосфер.

Ключевые слова: *зола, наполнитель, сорбент, микросфера, гидросепарация, магнитная сепарация, гранулометрическое разделение, насыпная плотность, истинная плотность, температура плавления.*

In the fly ash, formed during the combustion of fuel in a thermal power plant, there are alumosilicate hollow microspheres, which are used as a valuable dispersed material. High porosity, low density, high melting point, stability to the action of acids makes it possible to use microspheres as sorbents, also for catalysts, most widely used in the world. In connection with the wide range of applications of microspheres of search new sources for radiation, it is relevant. Microspheres are obtained from the ash of a thermal power plant (Bishkek, Kyrgyzstan) by separation of water, floating microspheres, dehydration and drying. Studied the morphology of microspheres, on a scanning electronic microscope (SEM). The phase composition of microspheres was investigated using an X-ray apparatus Rigaku Geigerflex X-Ray Diffraktometer (Japan). A comparative analysis was carried out to clarify the prospects for the use of cenospheres.

Key words: *ash, filler, sorbent, microsphere, hydroseparation, magnetic separation, particle size separation, bulk density, true density, melting point.*

При сгорании топлива в ТЭЦ, мелкие и легкие частицы золы уносятся дымовыми газами и улавливаются золоуловителями-электрофильтрами, образуя золу-унос. В золе присутствуют алюмосиликатные полые микросферы, используемые как ценный дисперсный материал. Насыпная плотность материала 350-500 кг/м^3 [1]. Основными компонентами фазово-минерального состава микросфер является алюмосиликатная стеклофаза, муллит, кварц. В виде примеси присутствует гематит, полевой шпат, магнетит, гидрослюда, оксид кальция. Содержание Al_2O_3 составило 30%, SiO_2 около 60% [2]. Высокая пористость, низкая плотность, высокая температура плавления, устойчи-

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

вость к действию кислот позволяет применять ценосферы в качестве сорбентов, подложек для катализаторов. Поиск новых источников для получения ценосфер в свете сказанного выше является актуальным. Наиболее широко применяются микросферы как легкий жаропрочный наполнитель и пористый сорбент в составе огнетушителей легковозгораемых материалов [3,4].

Способ получения микросфер из водной суспензии золы тепловых электростанций состоит из разделения водой, всплывших микросфер, обезвоживания и сушки.

К 100 г усредненной по размерам частиц золы ТЭС (г.Бишкек, Кыргызстан) приливали 900 мл воды при перемешивании, образующуюся взвесь, отстаивали около 5 часов. Микросферы легкой фракции всплывают в виде слоя толщиной 20-30 мм. Микросферы с плотностью более 1000 кг/м^3 при этом оседают.

Собирали микросферы ситом, высушивали их в течение одного часа при 107-110°С. Полученные микросферы взвешивали и рассчитывали выход (%) относительно массы исходного сырья. Выделенные микросферы подвергались разделению по фракциям гранулометрической и сухой магнитной сепарацией, гравитационным концентрированием в растворе этанола.

Содержание микросфер в золе-уносе ТЭЦ (Бишкек) составило 1%. Температура размягчения микросфер около 1150˚С, температура плавления около 1400˚С, коэффициент теплопроводности приблизительно 0,088 Вт/м˚К, что совпадает с литературными данными [1, 2].

В таблице 1 приведены данные для двух проб образца: влажность, насыпная (ГОСТ10898-64) и истинная плотности (ГОСТ2211-65) микросфер из золы ТЭЦ (Бишкек).

1-таблица

Физические характеристики микросфер из золы ТЭЦ (Бишкек)

№ пробы	Влажность %	Насыпная плотность, г/см^3	Истинная плотность, г/см^3	п.п.п
№1	45,8	0,38	0,23	0.91
№2	44,7	0, 36	0,22	.90

Выделенные ценосферы по плотности соответствуют требованиям, предъявляемым к материалам, используемым как наполнители. Потери при прокаливании показывают количество частиц несгоревшего угля. Обычно такие потери по литературным данным не должны превышать 2% [5, 6]. Ранее в работе [6] мы установили, что содержание магнитных ценосфер составляет 16-18% от общей массы золы, а немагнитных -17-20%.

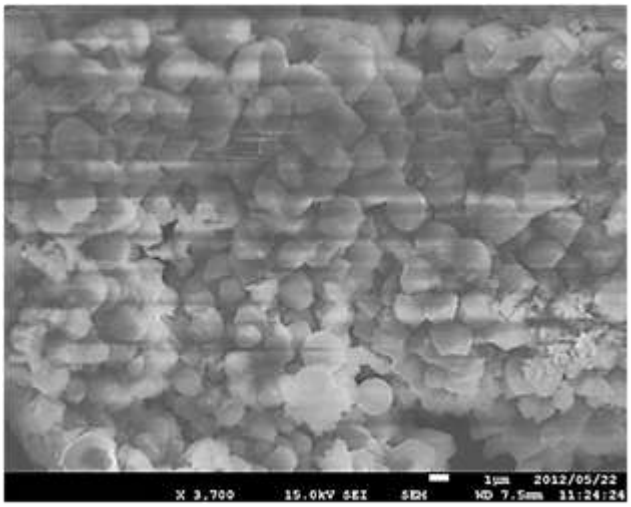

Рис. 1. СЭМ снимок частиц образцов ценосфер, полученных авторами.

Полученные в лаборатории ценосферы имеют диаметр преимущественно в интервале 4-130 мкм (рис. 1, сканирующий электронный микроскоп JSM-5310LV, Япония).

Проведен рентгенофазовый анализ для ценосфер на рентгеновском аппарате Rigaku Geigerflex X-Ray Diffraktometer с Cu K_α - излучением.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

2-таблица

Результаты обработки дифрактограммы для ценосфер из золы уноса

2θ	I	d	H K L	Фазы
23,04	520	1,9697	202	AL_2O_3
29,32	4963	1,5742	150	AL_2O_3
33,92	380	1,3814	252	Fe_2O_3
35,92	740	1,3140	1117	AL_2O_3
39,36	943	1,2155	2117	AL_2O_3
43,12	380	1,1278	310	CaO
47,3	973	1,0535	105	SiO_2
48,4	897	1,0367	214	SiO_2
57,28	637	0,9163	411	TiO_2
60,6	383	0,8896	105	Fe_2O_3

В таблице 2 представлены результаты обработки дифрактограммы для ценосфер, полученных из золы (ТЭЦ). По преобладанию фазы AL_2O_3 в сравнении с SiO_2, можно предположить, что полученные ценосферы могут обладать хорошей сорбционной способностью.

Результаты энергодисперсионного анализа на сканирующем электронном микроскопе показаны в таблице 3.

3-таблица

Элементный состав (%) микросфер

O_2	F	Al	Si	Ca	Mg	K	Fe
23,58-61.63	30,9-46,32	0,81-10,86	6.25-20,8	3,21-50,6	0,79	1,6	1,14

Впервые нами выделены ценосферы из золы-уноса тепловой электростанции г.Бишкек. Исследованные физико-химические характеристики микросфер из золы-уноса бишкекской ТЭС совпадают с известными данными [7].

Полученные ценосферы могут быть использованы в качестве наполнителей для теплоизоляционных красок, сорбентов в медицине и биологии.

Литература:

1. Зырянов В. В., Зырянов Д. В. Зола уноса — техногенное сырье. - М.: 2009. - С. 5-320.
2. Состав и свойства золы и шлака ТЭС: Справочное пособие. / Под ред. В. А. Мелентьева. Л.: Энергоатомиздат. 1985. - С. 172-292.
3. Аншиц А.Г., Низов В.А., Кондратенко Е.В. и др. // Химия в интересах устойчивого развития. 1999. - В.7. - С. 105-118.
4. Голдштейн Л.Я., Штейерт Н.П. Использование топливных зол и шлаков в производстве цемента. Л.: Стройиздат, 1977. - С.147-152.
5. Реферат на патент. Способ получения микросфер. Патент. RU 2257267C2. 2005.07.27. - С.2-5.
6. Алиясова Э. Микросферы из золошлаковых отходов ТЭЦ г.Бишкек. // Вестник КГУСТА, науч.-практ. конф. №1(43). - Бишкек, 2014. - С.180-182.
7. Шаронова О.М., Аншиц Н.Н., Аншиц А.Г. Состав и морфология ферросфер узких фракций, выделенных из разных типов летучих зол. // Неорганические материалы, 2013. - Т. 49. - №6. - С.625-634.