

Жаркимбаева Г.Б.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ
ЭКИБАСТУЗСКИХ УГЛЕЙ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕАГЕНТОВ ПРИ
ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД**

G.B. Zharkimbaeva

**ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ASHES FROM
BURNING OF EKIBASTUZ COALS AS RAW MATERIALS FOR RECEPTION
OF REAGENTS AT SEWAGE TREATMENT**

УДК: 669.712.2; 661. 862. 32; 628.335

Представляет результаты физико-химических исследований свойств золы от сжигания экибастузских углей с целью получения реагента для очистки сточных вод, обладающего удовлетворительными свойствами.

Represents results of physical and chemical researches of properties of ashes from burning of ekibastuz coals for the purpose of reception of a reagent for the sewage treatment, possessing satisfactory properties.

В настоящее время золоотходы энергетики Казахстана занимают большие площади плодородных земель, наносят экологический урон экосистемам. Расходуется только органическая часть угля как источник энергии, минеральная часть же его часть, превращаемая в процессе горения в золу, шлак, складывается в отвалы, которые занимают значительные площади.

Замена природных видов сырья на отходы производства в перспективе позволит в значительной мере обеспечить сырьевую базу и сократить затраты на добычу минеральных ресурсов. Это существенно улучшит экологическую обстановку в регионах сжигания энергетических углей и добычи алюминийсодержащего сырья за счет комплексной и безотходной переработки золошлаков. Так, ущерб от строительства золоотвалохранилищ, причиненных Казахстану в течение 75 лет составляет свыше 6 млрд.тг.

Приоритетными направлениями использования золы в качестве основного или вторичного компонента являются: применение золы в качестве реагента для очистки сточных вод; получение коагулянтов различной модификации для очистки природных и сточных вод; получение на их основе строительных материалов различного назначения; использование в дорожном строительстве; применение в интеграционной минерально-матричной технологии (ИММ-технологии) при утилизации амбарной нефти и нефтешламов; использование для закладочных смесей; применение в качестве удобрения в сельском хозяйстве и материала для рекультивации земель.

Одним из приоритетных направлений утилизации золы является применение ее в производстве реагентов для очистки сточных вод. Необходимо исследовать характеристики золы от сжигания экибастузских углей.

Экибастузский уголь имеет следующий фазово-минералогический состав: кварц (SiO_2) - 28%, каолинит ($\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$) - 54%, кальцит (CaCO_3) - 5%, магнезит (MgCO_3) - 2%, гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) - 2%, сидерит (FeCO_3) - 10%.

Химический состав экибастузского угля характеризуется следующим содержанием: SiO_2 - 64%, Al_2O_3 - 29%, Fe_2O_3 - 3,5%, CaO - 1,7%, MgO - 0,2%, K_2O - 0,7%, Na_2O - 0,3%, TiO_2 - 0,7% (средние показатели по химическому составу).

Определялась экологическая опасность золоотхода. Экологическая опасность отхода - это качество, которое представляет собой совокупность опасных свойств, находящихся в дифференциальном единстве и характеризующих способность отхода оказывать отрицательное воздействие на окружающую среду и человека.

Были сделаны анализы по изучению состава ЗШО по вредным веществам пересчетом на соединения, результат которых представлен в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Химический состав ЗШО по вредным химическим веществам

№ п/п	Вредные химические вещества	Содержание		
		Растворимое, г/100 г воды	Общее, мг/кг	%
1.	PbO	<0,0001	22	0,0022
2.	CrCl ₃	<0,0001	30	0,0030
3.	CuO	<0,0001	6,8	0,00068
4.	NiO	<0,0001	62	0,0062
5.	MgO	0,0031	900	0,090
6.	ZnO	<0,0001	172	0,0172
7.	MnO	<0,0001	100	0,010
	Итого		100000	10

Таблица 2

Пересчет ЗШО на соединения

Определяемые элементы	Растворимое содержание г/100 г воды	Валовое содержание, %	Коэффициент пересчета	Соединения	Растворимое содержание, г/100 г воды	Валовое, содержание, %
Pb	<0,0001	0,0022	1,077	PbO	0,0001	0,0023
Cu	<0,0001	0,00068	1,25	CuO	0,0001	0,0009
Cr	<0,0001	0,0030	3,05	CrCl ₃	0,0001	0,0092
Zn	<0,0001	0,00172	1,246	ZnO	0,0001	0,021
Mn	<0,0001	0,01	1,29	MnO	0,0001	0,0129
Mg	0,0031	0,090	1,67	MgO	0,0052	0,150
Ni	<0,0001	0,0062	1,27	NiO	0,0001	0,0078

Также были изучены радиационные свойства ЗШМ и угля, результаты представлены в таблице 3. При сжигании углей происходит концентрирование естественных изотопов концентрированных радионуклидов (ЕРН) в золах и шлаках. Угли характеризуются относительно незначительными ЕРН.

Таблица 3

Радиационные свойства золошлакового материала

Наименование материала	Элементы и их удельная активность, Бк/кг			Суммарная удельная активность, Бк/кг
	Торий 232	Радий 226	Калий 40	
Уголь	4,1	5,6	108	118
Зола	38,6-51,86	36,4-48,15	0-216	75-316
Шлак	31,5	40,2	150	232

После проведения анализа был сделан вывод, что со стороны ЗШМ радиоактивного воздействия не будет, т.к. суммарная активность не превышает 370 Бк/кг.

Был произведен расчет индексов токсичности компонентов золы, позволяющий определить класс опасности отхода. Для определения класса опасности отхода установлен компонентный состав отхода, который определяется путем проведения полного химического и минералогического анализа. Суммарный индекс компонентов отхода $K_i = 34,91$ лежит в интервале суммарной величины индекса токсичности компонентов отхода 102 К 10, что соответствует IV классу опасности. Таким образом, золошлаковые отходы от сжигания экибастузского угля относятся к IV классу опасности (малоопасные).

Физико-химическими методами анализа изучен вещественный и минералогический состав золы. Согласно результатам рентгенофазового анализа показали, что в золе основными фазами являются муллит ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$); Fe_2O_3 ; оксид кремния в виде кварца, кристобаллит и аморфная фаза.

Золы, образующиеся при сжигании угля на ТЭС, содержат:

- окислы основных золообразующих элементов (кремний, алюминий, кальций, железо, магний, натрий, калий);
- микрокомпоненты, содержание, которых менее 0,1% (германий, галлий, ванадий, титан, стронций, скандий, литий, молибден, бериллий, кобальт, цирконий, хром, никель, серебро и др.);
- редкоземельные металлы (лантан, иттрий, иттерий) и др.

Золошлаковые отходы от сжигания экибастузского угля относятся к IV классу опасности (малоопасные). ЗШО можно применять как сырье для производства реагентов, используемые при очистке сточных и природных вод.

Рецензент: д.т.н., профессор Калыбеков Т.