

испытания модифицированных образцов цеолитов по извлечению солей жёсткости из воды, где получены положительные результаты. В рамках данных исследований удалось сделать вывод о возможности использования цеолитов модифицированных NaCl, для очистки водных сред от солей жёсткости.

#### Литература

1. Водоподготовка / Под ред. Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
2. Очистка природных вод / Под ред. В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
3. Экологические основы природопользования / Под ред. Т.П. Трушина. – Ростов н/Д.: «Феникс», 2001. – 384 с.
4. Экология: учебник / Под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: Интернет Инжиниринг, 2000. – 300 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕХАНОАКТИВАЦИИ НА УГЛЕВОДНЫЙ КОМПЛЕКС ТОРФА К.И. Пичгуина, А.С. Каплунова

Научный руководитель доцент С.Г. Маслов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

На территории России сосредоточена значительная часть мировых ресурсов торфа. При этом большая доля торфяных запасов приходится на Западно – Сибирскую равнину. Томская область по запасам торфа занимает 2-е место в РФ после Тюменской. Оценка торфяных ресурсов показала, что на территории области имеется сырье для производства всех видов торфяной продукции. Сахаренный торф и кормовые дрожжи, необходимые для белкового питания крупного рогатого скота, могут быть получены из малоразложившихся торфов. Ранее было показано, что механоактивация способствует увеличению выхода простых сахаров [3, 4].

Как известно, при механоактивации происходит разрыв межмолекулярных связей и образование свободных радикалов [1, 2]. Они, в течение определенного промежутка времени вступают в реакции синтеза, и происходит уменьшение количества простых сахаров.

Целью работы является проверка предположения о возможности увеличения выхода простых сахаров в продуктах гидролиза торфа после механохимической активации для сохранения разорванных глюкозидных связей путем добавки воды.

Полученные данные представлены в табл. 1 и 2.

**Таблица 1**

#### *Изменение углеводного комплекса торфа при механоактивации*

Объект исследования	Содержание компонентов, % к органической массе			
	ВРВ, %	ЛГВ, %	Ц, %	∑ гидролизата
Исходный торф	8,9	43,3	13,2	65,4
Механоактивированный торф	12,7	47,3	11,3	71,3
МА гранулированный торф	16,1	43,4	12,6	72,1
МА торф залитый водой	30,6	59,7	4,7	95,0

Примечание: ВРВ – водорастворимые вещества; ЛГВ – легкогидролизуемые вещества; Ц – целлюлоза

**Таблица 2**

#### *Изменение количества редуцирующих веществ механоактивированного торфа, залитого водой*

Объект исследования	ВРВ, % ОМ	ЛГВ, % ОМ	Ц, % ОМ	Суммарный выход, % ОМ
РВ исходный торф	11,2	22,1	45,0	78,3
РВ механоактивированный торф, залитый водой	26,2	18,6	39,5	84,3

Примечание: ОМ – органическая масса

Из приведенной табл. 1 видно, что выход водорастворимых веществ (ВРВ) значительно увеличивается с 8,9 % до 30,6 %, а выход легкогидролизуемых веществ (ЛГВ) с 43,3 % до 59,7 %. Выход целлюлозы (Ц) уменьшается с 13,2 до 4,7 %, что говорит об эффективности мероприятия по разделению механоактивированных компонентов водной средой. Поэтому при промышленном осуществлении механоактивированных малоразложившихся торфов следует проводить обработку полученной массы водой.

Рассмотрим результаты по изменению количества редуцирующих веществ, которые представлены в табл. 2. В гидролизе торфа содержится значительное количество редуцирующих веществ, т.е. веществ обладающих восстанавливающей способностью. Выход редуцирующих веществ зависит от проведения гидролиза. В данном случае в исходном торфе количество РВ в водорастворимой части составляет 11,2 %, а в механоактивированном 26,2 %. Количество редуцирующих веществ в ЛГВ уменьшается от 22,1 % до 18,6 %, в целлюлозе уменьшается от 45,0 % до 39,5 %.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что эффективность бескислотного гидролиза торфа механоактивацией можно увеличить путем добавки воды в момент окончания механической обработки.

Литература

1. Аввакумов Е.Г. Механические методы активации химических процессов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 305 с.
2. Барамбойн Н.К. Механохимия высокомолекулярных соединений. – М.: Химия, 1971. – 363 с.
3. Иванов А.А. Химические и структурные превращения органических компонентов торфов после механоактивации: Дис. ... канд. хим. наук, – Москва, 2005г. – 154 с.
4. Каплунова А.С., Пичугина К.И. Исследование влияния механоактивации на групповой состав торфа // Химия и химическая технология XXI века. Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции имени профессора Л.П. Кулева студ. и молодых ученых. – Томск, 2014. – Т. 2. – С. 40 – 41.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО – МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОЛЫ  
ТЭЦ ОАО «ППГХО» (Г.КРАСНОКАМЕНСК)**

**А.П. Полторанина, Н.В. Натаров**

Научные руководители доцент И.В. Фролова, доцент В.В. Тихонов

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Ежегодно тепловые электростанции, работающие на торфе, сланце, или угле, дают около 70 миллионов тонн зольных отходов. Но в настоящее время она пока мало востребована. На хранение отвалов тратится не менее 150 миллионов рублей в год. Кроме того, под золоотвалы приходится отводить значительные площади ценных земельных угодий — 300 до 1500 гектар в районе каждой крупной теплоэлектростанции [1].

Научные исследования показали, что золы тепловых электростанций могут быть использованы, как сырье для производства заполнителей или в качестве мелкого заполнителя для бетонов. Работами Юровского А.З., Шпирта М.Я., Иткина Ю.В., Рубана В.А., Мелентьева В.А., Пантелеева В.П., доказано, что зола представляет собой сырье богатое оксидами кремния (40–60 %), железа (6–15 %), алюминия (15–25 %), а так же содержащее, в виде микродобавок около 50 элементов периодической системы [1].

Целью данной работы является комплексное изучение физико-механических свойств исследуемой золы, для дальнейшей ее утилизации.

Объектом исследования в работе явилась зола Краснокаменской ТЭЦ. Пробы исследованной нами золы отобраны из отвалов, непосредственно прилегающих к выводным трубам, через которые зола уносится водой в виде пульпы из котельных установок станции.

Химический состав исследуемой золы, определенный методом химического анализа ,приведен в таблице 1.

**Таблица 1**

**Химический состав золы Краснокаменской ТЭЦ (%)**

Содержание главных оксидов, %											
SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	ппп.
63,1	1,17	13,22	7,99	8,67	0,88	0,09	0,54	2,47	0,37	0,6	10,7

Потери при прокаливании объясняется наличием несгоревших частиц угля и кокса. Известно, что частицы несгоревшего угля в присутствии влаги окисляются, увеличиваясь при этом в объёме до 15 % и более. При повышенном содержании в золе уноса частиц не сгоревшего угля (кокса) вероятность быстрого саморазрушения изделия, поэтому высокое содержание в золе потерь при прокаливании являются нежелательным.

Важным этапом при использовании зольного и шлакового сырья является его классификация, в основу которого положены показатели качества материала: модуль основности (гидравлический модуль), силикатный(кремнеземистый) модуль и коэффициент качества (гидравлическая активность). На основании исследований золошлаковых отходов тепловых электростанций, сжигающих топливо различных месторождений, золошлаки в зависимости от состава были разделены на три группы – скрыто активные, активные и инертные [3].

Модуль основности (гидросиликатный модуль)  $M_o$ , представляет собой отношение суммы основных оксидов к сумме кислотных оксидов, находится по формуле:

$$M_o = \frac{Na_2O + MgO + K_2O + CaO}{Al_2O_3 + SiO_2} = \frac{8,67 + 0,88 + 2,47 + 0,54}{63,11 + 13,22} = 0,164 .$$

Миликатный (кремнеземистый) модуль  $M_c$ , показывающий отношение оксида кремния, вступающего в реакцию с другими оксидами, к суммарному содержанию оксидов алюминия и железа, находится по формуле :

$$M_c = \frac{SiO_2}{Fe_2O_3 + Al_2O_3} = \frac{63,11}{13,22 + 7,99} = 2,975 .$$

Коэффициент качества  $K$ , показывает отношение оксидов, повышающих гидравлическую активность к оксидам, снижающим ее, находится по формуле :

$$K = \frac{Al_2O_3 + CaO + MgO}{TiO_2 + SiO_2} = \frac{8,67 + 13,22 + 0,88}{63,11 + 1,17} = 0,354 .$$