

Таблица 1. Сорбционные характеристики, рассчитанные с использованием модели Фрейндлиха

Анионит	Параметры			R ²
	k	n	ΔG, кДж/моль	
АН-31	2,522	0,907	–2,276	0,989
D-403	0,257	1,042	3,348	0,911

Таблица 2. Сорбционные характеристики, рассчитанные с использованием модели Дубинина-Радускевича

Анионит	Параметры		R ²
	Г _∞ , моль/л	Е, кДж/моль	
АН-31	0,174	11,185	0,976
D-403	0,039	10,788	0,901

активной функциональной группой в виде третичного атома азота.

Аниониты перед опытами переводили в хлоридную форму. Сорбцию ацетона изучали из модельных растворов, содержащих от 2 до 100 мг/л (CH₃)₂CO, со значением pH 4. Концентрацию органического вещества определяли фотометрическим методом с фурфуролом [2].

Установлено оптимальное соотношение объемов твердой и жидкой фаз, обеспечивающее наибольшую степень извлечения ацетона: т:ж = 1:4. Получены экспериментальные изотермы сорбции ацетона на смолах АН-31 и D-403 при оптимальном соотношении фаз.

Термодинамическое описание изотерм сорбции проводилось с использованием моделей

Фрейндлиха и Дубинина-Радускевича. Определены константы адсорбционного равновесия, изменения энергии Гиббса и величины полной сорбционной емкости. Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Согласно полученным результатам использование анионитов может обеспечить дополнительный эффект сорбции органического растворителя в процессе ионообменной очистки сточных вод. Сорбционная емкость D-403 ниже емкости анионита АН-31, что очевидно объясняется различием строения функциональных аминогрупп, участвующих в процессе сорбции ацетона.

Список литературы

1. Wang H., Wang B., Li J., Zhu T. // *Adsorption equilibrium and thermodynamics of acetaldehyde/acetone on activated carbon. Sep. Purif. Technol.*, 2019. – 209. – P. 535–541.
2. Лурье Ю. Ю. *Аналитическая химия промышленных сточных вод.* – М.: Химия, 1984. – С. 276.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ЖЕЛЕЗНОГОРСКА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ

Э. В. Макаров, Д. А. Курицына, А. С. Желудков
Научный руководитель – доцент И. В. Фролова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, г. Томск.

Золы и шлаки, образованные при сжигании различного рода топлива (уголь, антрацит, сланец горючий) на тепловых электростанциях, являются одними из самых массовых побочных продуктов, занимая до 30 % объема в структуре промышленных отходов, а выделяемая площадь

под хранение золошлаков может достигать более 25 тысяч гектар [1–2].

Тем не менее золошлаковые материалы могут использоваться как низкокачественное топливо, сжигаемое в пылевидном виде, материала для изготовления строительных смесей и

строительства автомобильных дорог, так как существенная часть песка, цемента и земельного грунта может быть заменена [3].

Если учитывать увеличивающуюся долю угля в энергетике, а так же малый уровень утилизации золошлаковых отходов, то возникают существенные проблемы с переполнением отвалов. Золошлаки легко переносятся ветровыми потоками на достаточно большие расстояния, из-за чего пыление золошлаковых отвалов оказывает отрицательное воздействие на окружающий мир не только вблизи отвала, но и на большом удалении от него [4]. Поэтому, переполнение мест хранения золошлаковых материалов в отсутствии их переработки является актуальной проблемой.

Целью данной работы являлось определение физико-механических свойств золошлакового материала из Железногорска.

Для оценки степени дисперсности материала использовался ситовой анализ. Результаты анализа показали, что основная фракция материала имеет размер менее 0,1 мм и составляет 97,2 % от всей массы исследуемого материала, фракция (0,1–0,25) мм составила 2,5 %, остальные фракции составили менее 0,2 %.

При определении влажности материала использовался метод высушивания в сушильном

шкафу. Площадь удельной поверхности определялась при помощи прибора Л. С. Соминского и Г. С. Ходакова (ПСХ-2). Значение истинной плотности определяли с помощью метода пикнометрического анализа по стандартной методике.

По результатам опытов были определены основные характеристики исследуемого золошлакового материала, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-механические характеристики золошлакового материала

Удельная поверхность, см ² /г	Влажность, %	Насыпная плотность, г/см ³	Истинная плотность, г/см ³
5093	0,63	1,10	3,57

Таким образом, по полученным данным можно сказать, что исследуемый материал принадлежит к классу высокодисперсных материалов. В дальнейшем материал может использоваться для производства в различных областях промышленности, но для этого требуется дальнейшее исследование его материального состава.

Список литературы

1. Таскин А. В. Дисс. ... канд. хим. наук. Владивосток: Дальневосточный государственный университет, 2018. – 208 с.
2. Путилов В. Я., Луньков А. М., Фаткуллин Р. М., Коновалов В. К., Торхунов С. Ф. // *Энергосбережение и водоподготовка*, 2008. – № 3. – С. 35–38.
3. Артемьев В. Б., Силютин С. А., Шпирт М. Я. *Использование твердых отходов добычи и переработки углей*. – М.: Горное дело, 2013. – 432 с.
4. Золотова И. Ю., Бобылев П. М. // *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*, 2022. – № 2. – С. 71–93.