

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ АЛЮМОСИЛИКАТНЫМИ СОРБЕНТАМИ

К.У.Ильясова, А.А.Мирзаев, С.А.Сакибаева, О.К.Бейсенбаев, Д.Кудайбергенов
ЮКГУ им. М.Ауезова, Казахско-Узбекский технический университет, г.Шымкент

Для очистки воды все большее применение находят неуглеродные сорбенты естественного и искусственного происхождения (бентонитовые глины, цеолиты и некоторые другие материалы). Использование таких сорбентов связано с их высокой сорбционной емкостью, селективностью, катионообменными свойствами, сравнительной низкой стоимостью и доступностью [1]. Из-за простоты добычи и дешевизны авторами данной работы был использован природный цеолит Чанканайского месторождения РК, полученный АО «Рыстас».

Основные показатели природного цеолита:

1. Внешний вид - красно-коричневый;
2. Минеральная форма цеолита - клиноптилотит;
3. Массовая доля цеолита - 50-84%;
4. Химический состав (%): SiO_2 60-74; Al_2O_3 14-15; остальное оксиды титана, железа, марганца, магния, кальция, натрия, калия;
5. Соотношение $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$ - 4,0-5,28;
6. Насыпная плотность - 1,17-1,32 г/см³;
7. Водостойкость - 99%;
8. Общая пористость по воде - 25-28%;
9. Истираемость - 0,07-2,50%;
10. Динамическая влагоемкость - 4,2 - 5,3%.

В работах [2,3] на природном и синтетических цеолитах изучалось извлечение фосфатов из сточных вод фосфорного производства. По разработанной технологии гранулированный природный цеолит Чанканайского месторождения обладает достаточными адсорбционными характеристиками и хорошей избирательностью по фосфат-ионам.

Гранулированные цеолиты по сравнению с порошкообразными имеют ряд важных преимуществ:

- высокая механическая прочность гранул;
- использование гранул в непрерывных адсорбционных аппаратах;
- возможность регенерации цеолита без выгрузки из адсорбера и др.

Для получения гранул природный цеолит просеивался через сито (0,25мм), заливалась 10%-ной серной или соляной кислотой, выдерживался при температуре 313-318К в течение 4-6 часов при постоянном перемешивании. Далее масса промывалась дистиллированной водой до pH=6,0-6,5 и подвергалась сушке при температуре 368-373К в течение 1-2 часов. Полученную массу гранулировали в экструдере. После сушки и прокалки в течение 4-6 часов при температуре 723-773К в муфельной печи, готовые гранулы цеолита можно использовать как сорбент для очистки газов, воды.

Образцы гранулированного природного цеолита имели следующую характеристику:

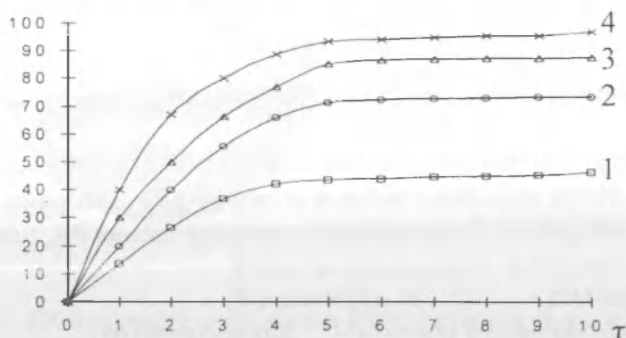
1. Насыпной вес - 0,77 г/см³;
2. Удельная поверхность - 420 м²/г;
3. Удельный объем пор - 0,63 см³/г;
4. Прочность гранул - 7-8 кг/гранул;
5. Адсорбционная емкость по парам н-гептана при 293К и относительном давлении $P/P_s = 0,1-0,27$ см³/г;
6. Размер гранул: диаметр - 2,5-3,0 мм;
длина - 4-5мм.

Адсорбционные свойства этого природного цеолита оценивались при очистке сточных вод нефтеперерабатывающих производств в статических условиях испытаний.

Для этого использовался встряхиватель типа WU-4. Исходная очищаемая вода в количестве 100мл заливалась в коническую колбу. Температура воды была 293-298К. Туда же

загружали определенное количество цеолита (1,3,5,10,20 вес. %). Смесь перемешивалась на установке в течение определенного времени (0,5-10ч) и с интервалом через 1 ч анализировалась вода на основные показатели (содержание органических примесей, солей, взвешенных частиц и рН).

Влияние продолжительности перемешивания и количества цеолита на остаточное содержание органических примесей приводится на рисунке 1.



ось абсцисс – продолжительность перемешиваний, t, час
ось ординат – степень извлечения органических примесей, %
1-1ч цеолита; 2 – 3ч цеолита; 3 – 5ч цеолита; 4 – 10ч цеолита

Рисунок 1 – Зависимость степени извлечения органических примесей от продолжительности перемешивания при различных содержаниях цеолита

Из рисунка 1 видно, что наибольшая глубина удаления органических примесей наблюдается при концентрации цеолита 10г/100г раствора. Увеличение времени перемешивания после 5 и не приводит к заметному извлечению органики.

В таблице приведены результаты очистки сточной воды при оптимальных условиях испытаний: время перемешивания – 5ч, количество цеолита – 10г.

Таблица 1 - Результаты адсорбционной очистки сточных вод, содержащих органические примеси, при оптимальных условиях

Сточная вода	Основной показатель	Исходная вода	Очищенная вода
I системы канализации	Содержание органических примесей, мг/л	320,0	16,8
	- рН	7,5	6,5
	- солесодержание, мг/л	162,0	142,0
	- содержание взвешенных частиц, мг/л	160	2,5
II системы канализации	-содержание органических примесей, мг/л	450,0	18,5
	-рН	8,1	6,8
	-солесодержание, мг/л	187,0	171,0
	-содержание взвешенных частиц, мг/л	190	2,9

Как видно из данных, на природном гранулированном цеолите происходит уменьшение содержания органических примесей на 94,8 –95,8%, взвешенных частиц на 98,5, а солесодержание и рН изменяется незначительно.

На основании проведенных исследований можно сказать о возможности применения гранулированных цеолитов при очистке сточных вод.

Литература

- 1 Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия. 1982. –С.18.
- 2 Кенжибаева Г.С., Мирзаев А.А., Шакиров Б.С. Очистка фосфорсодержащих сточных вод цеолитами // «Валихановское чтение –6» Материалы МНПК, посвящ. 10-летию независимости РК, т.VI. – Кокшетау, 2001. –С.86-88.
- 3 Кенжибаева Г.С. Разработка технологии извлечения фосфатов из фосфорсодержащих сточных вод сорбентами на основе местного сырья: дис. ... канд. техн. наук. – Шымкент, 2002. –С.31-43.

Қорытынды

Бұл жұмыста түйіршіктелген табиғи цеолитті қолдану арқылы ластанған іркінді суларды органикалық қоспалардан тазарту зерттелген.

Summary

Investigations of cleaning sewage containing organic admixtures with the presents of granule natural ceolyts are examined in this work.