

РАЗРАБОТКА РЕЖИМОВ КИСЛОТНОЙ АКТИВАЦИИ ДИАТОМИТОВ

Мажидова Ш.Б., Мажидов К.Х.
Бухарский государственный технический университет
г. Бухара, Узбекистан

Аннотация. Для определения эффективных режимов кислотной активации использовали раствор серной кислоты концентрацией 20%. Предложено проводить активацию методом орошения при интенсивным перемешиванием диатомита в процессе контактирования с раствором кислоты. В результате математической обработки результатов эксперимента получено уравнение регрессии адекватно описывающее процесс. Установлено, что увеличение времени кислотной активации приводит к снижению активности диатомита, что может быть связано с разрушением его поровой структуры. при продолжительном воздействии кислоты происходит разрушение поровой структуры диатомита, что приводит к снижению поверхности адсорбции, и, следовательно, к снижению адсорбционной активности.

Ключевые слова: кислотная активация, активация диатомита, адсорбционная активность, серная кислота, кристаллическая решетка диатомита, эффективность, ионнообменная активность адсорбента.

Введение. Известно, что повысить адсорбционную активность диатомита можно путем его активации минеральными кислотами [2]. При этом происходит частичное растворение аморфных частиц кремнезема, что приводит к увеличению объема пор, и следовательно, к увеличению поверхности адсорбции [1]. При этом также протекают реакции ионного обмена, путем замещения ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , входящих в состав кристаллической решетки диатомита на катионы водорода, что повышает ионнообменную активность адсорбента и приводит к увеличению полярности его поверхности [3]. Степень и глубина химических и структурных изменений под влиянием кислот различны [4]. При активации сохраняется типичная структура решетки, но также существенно изменяется природа поверхности и ее пористость.

Концентрация водного раствора серной кислоты, используемой для активации диатомитов, не должна превышать 20%, поскольку при более высоких концентрациях происходит разрушение кристаллической решетки

диатомита.

Цель работы. В связи с этим для определения эффективных режимов кислотной активации использовали раствор серной кислоты концентрацией 20%.

Методы исследования. Использовали два основных способов активации бентонитов и диатомитов серной кислотой. Первый, называемый методом растворения, заключается в суспендировании адсорбента в растворе серной кислоты с последующим отделением адсорбента фильтрованием и сушкой. Второй способ заключается в равномерном орошении адсорбента раствором кислоты при интенсивном механическом перемешивании. Для реализации первого способа требуются значительные энергозатраты на высушивание диатомита и сложные технологические решения.

Результаты и их обсуждение. В связи с этим, было предложено проводить активацию методом орошения при интенсивным перемешиванием диатомита в процессе контактирования с раствором кислоты.

Для проведения эксперимента предварительно измельченный и высушенный диатомит равномерно орошали раствором серной кислоты концентрацией 20% при интенсивном перемешивании в течение заданного промежутка времени. После этого активированный диатомит выгружали из дезинтегратора и высушивали для удаления влаги. Для определения оптимальных режимов активации проводили двухфакторный эксперимент. В качестве факторов варьирования использовали количество вводимой кислоты и время обработки. Было установлено, что температура активации не оказывает существенного влияния на эффективность процесса в связи с чем, активацию проводили при температуре 25°C.

Эффективность кислотной активации оценивали по активности адсорбента. Результаты эксперимента в графической интерпретации представлены на рисунке 1.

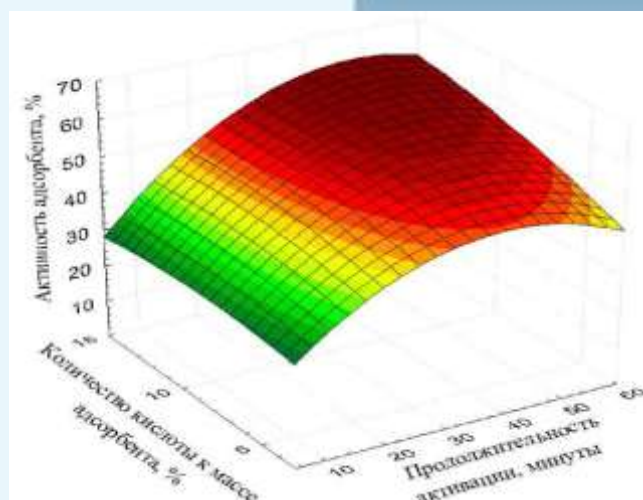


Рисунок 1. Влияние режимов кислотной активации на адсорбционную активность диатомитов

В результате математической обработки результатов эксперимента получено уравнение регрессии адекватно описывающее процесс

$$A = 15,8937 + 2,1341 \tau + 0,527 c - 0,0284 \tau^2 + 0,0147 \tau c + 0,0243 c^2, \% \quad (1)$$

где τ - продолжительность, мин;

c - количество кислоты, %

Адекватность полученного уравнения определяли по критерию Фишера [5]. Обработка данных в среде MathCad [6] позволила установить, что максимальное значение активности диатомитовой отбеленной земли равное 62-65% достигается при осуществлении обработки 20-% серной кислотой, взятой в количестве 15% от массы адсорбента в течение 45 минут. На основе полученных результатов разработаны режимы кислотной активации диатомитовой отбеленной земли: продолжительность 40-45 минут, количество кислоты 13-15% от массы адсорбента.

Установлено, что увеличение времени кислотной активации приводит к снижению активности диатомита (рис. 2.), что может быть связано с разрушением его поровой структуры. Для подтверждения выдвинутого предположения определяли размер пор у образцов диатомита, подвергнутых кислотной активации в течение различного времени.

Результаты экспериментов приведены на рисунке 2.

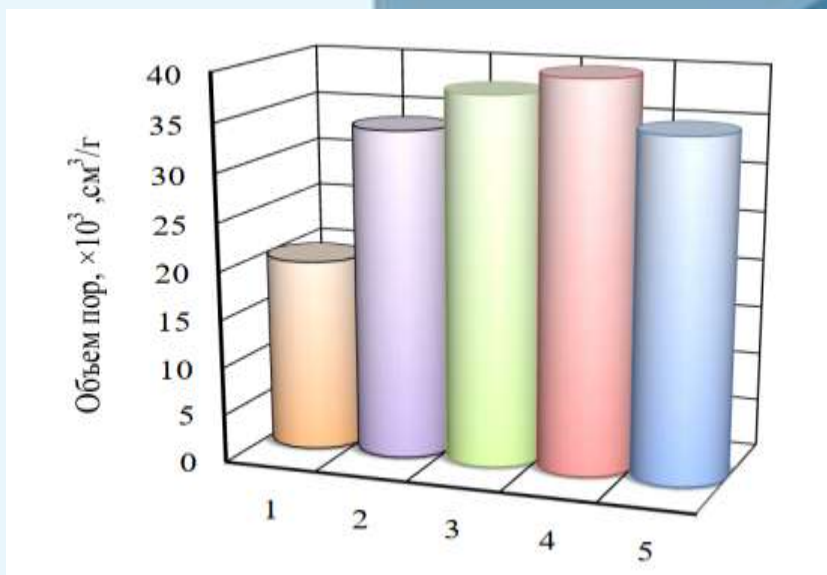


Рисунок 2. - Влияние продолжительности кислотной активации диатомита на размер пор

- 1 - исходный диатомит;
- 2 - 5 - диатомит, обработанный в течение:
- 2 - 20 минут;
- 3 - 30 минут;
- 4 - 40 минут;
- 5 - 50 минут.

Выводы. Как видно из рисунка 2, при продолжительном воздействии кислоты происходит разрушение поровой структуры диатомита, что приводит к снижению поверхности адсорбции, и, следовательно, к снижению адсорбционной активности.

Использованная литература:

1. Бельчинская Л. И., Бондаренко А. В., Губкина М. П., Петухова. Ф.А., Селеменев В. Ф. Влияние термического модифицирования на адсорбционные свойства природных силикатов Сорбц. и хроматогр. процессы. 2006. 6, № 1, с. 80-88. Рус.
2. Адсорбция и пористость / Под ред. Дубинина М.М. и др. - М.: Химия, 1976. -105 с.
3. Машкова, С.А. Получение и исследование адсорбционных свойств модифицированных природных сорбентов / С.А. Машкова, Р.И. Разов, И.В. Тонких, С.В. Малкова, Н.П. Шанкин, Н.Н. Жамская, А.С. Скобун // Химия и химическая технология. - 2005. - Т. 48. - Вып. 5 - С. 112-114. - Библиогр.: с.114.

4. Пономарев В.В. Технология адсорбентов для очистки растительных масел на основе диатомита и бентонита; автореф. дис. канд. техн. наук: - Новочеркасск - 2011. - 22 с.
5. Лисицын А.Н., Алымова Т.Б., Прохорова Л.Т. и др. Некоторые факторы, определяющие стабильность растительных масел к окислению // Масложировая промышленность, №5, 2005. с. 14-15.
6. Герасименко Е.О. Научно-практическое обоснование технологии рафинации подсолнечных масел с применением химических и электрофизических методов; дисс.докт.техн.наук. - Краснодар, 2004. - 329 с.
7. Kholboboeva PhD Student A. The notion of advertising discourse in modern uzbek linguistics //Philology Matters. – 2020. – Т. 2020. – №. 2. – С. 102-113.
8. Kholboboeva A. S. The theoretical point to advertising discourse in linguistics //Academic Discourse. – 2020. – Т. 9. – №. 1. – С. 99-104.
9. Lutfullaeva D. E., Yuldashev A. G. The Peculiarities of Defining Culturally Specific Uzbek Names in Associative Dictionaries //Вестник Санкт-Петербургского университета. Востоковедение и африканистика. – 2023. – Т. 15. – №. 3. – С. 485-496.