

## СОРБЦИЯ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ МОДИФИЦИРОВАННЫМИ МОНТМОРИЛЛОНИТ СОДЕРЖАЩИМИ ГЛИНАМИ

На сегодняшний день, вопрос по разработке и изучению физико-химических основ получения экономически выгодных комплексных материалов на основе натурального сырья представляет большой научный и промышленный интерес, так как себестоимость модификации природных сорбентов с целью получения материалов с повышенными сорбционными характеристиками низка. В связи с этим, в настоящее время, исследование и разработка новых комплексных материалов является актуальной проблемой. Глинистые породы представляют экономическое выгодное и экологически чистое решение данной проблемы так как они обладают ярко выраженными ионно-обменными свойствами, что обусловлено малым размером частиц и высокой удельной поверхностью глинистых минералов, определяющими их высокую адсорбционную способность [1]. Это свойство позволяет использовать глины как природные высокоэффективные сорбенты для защиты почв, грунтов, поверхностных и подземных вод от техногенных загрязнений [2].

Целью настоящей работы является изучение сорбции уксусной кислоты модифицированными монтмориллонит содержащими глинами (МСГ).

В данном исследовании, в качестве сорбента нами выбраны обогащенная и модифицированная экстрактом лекарственной ромашки МСГ (фитоминералосорбент – ФМС) [3], а для сравнения – активированный уголь, так как это наиболее распространенный сорбент.

Процесс отмучивания МСГ проводили в дистиллированной воде, где выдерживали глину в течение 24 часов для набухания, затем данную суспензию тщательно перемешивали. Отделение песка и крупных частиц от высокодисперсного монтмориллонита проводили декантацией из 10 см-го слоя суспензии; через 20 минут после перемешивания. Полученную глинную суспензию отстаивали, осветленную воду сливали, а осадок выслушивали в сушильном шкафу при температуре 100-150°C.

Для получения ФМС обогащенную монтмориллонит содержащую глину измельчили до порошкообразного состояния и модифицировали спиртовым экстрактом лекарственной ромашки в соотношении экстракт лекарственной ромашки к сухой обогащенной монтмориллонитовой глине равном 3 мл экстракта на 1 г МСГ. Сушку полученного модифицированного сорбента проводили при температуре не более 60°C. Полученный фитоминералосорбент измельчали путем механического воздействия до тонкодисперсного состояния.

Сорбционная способность представленных сорбентов обусловлена их большой удельной поверхностью (600-800 м<sup>2</sup>/г и 500-1500 м<sup>2</sup>/г соответственно), что позволяет использовать их для различных целей: извлечение ионов тяжелых металлов из водных растворов [4], сорбция патогенных и условно патогенных микроорганизмов [5-7] и т. д. В качестве показателя сорбционной способности по отношению к органическому веществу использованы водные растворы уксусной кислоты (адсорбат) с концентрациями 0,2 М, 0,1 М, 0,05 М, 0,025 М и 0,0125 М. Для определения способности очищать водные растворы от уксусной кислоты экспериментальными сорбентами в 100 мл приготовленных растворов уксусной кислоты и вносили по 1 грамму предварительно растертого в ступке образца. В колбе закрытой пробкой встряхивали содержимое в течение 10 минут и отфильтровали через бумажные фильтры. Далее определили концентрацию кислоты после адсорбции методом титрования раствором NaOH в каждом растворе.

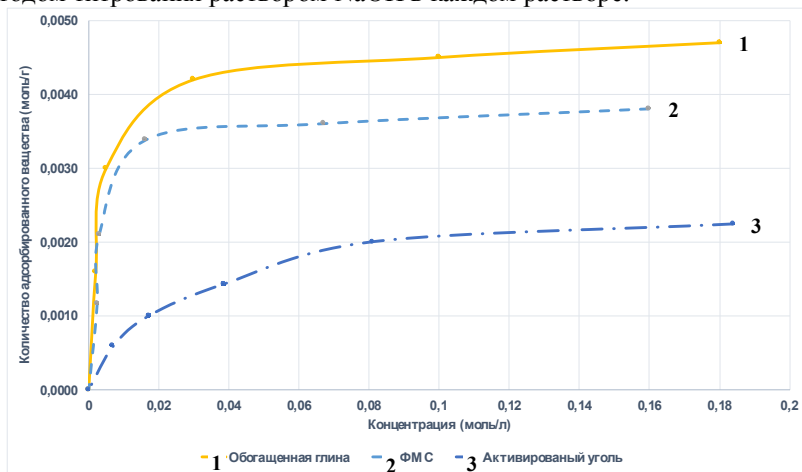


Рис. Изотермы сорбции уксусной кислоты.

Результаты исследования представлены на приведенном рис. 1, где полученные данные показывают, что обогащенная МСГ и ФМС сорбируют молекулы уксусной кислоты на 113% и 72% соответственно лучше активированного угля. Высокая сорбционная емкость монтмориллонит содержащей глины объясняется тем, что в кристаллах монтмориллонита обмен ионами происходит не только на внешней поверхности, но и внутри кристаллической решетки в полостях между кремнекислородными тетраэдрическими слоями.

Кроме того, использованная МСГ содержит 6-7%  $CaO$  в своем составе [3], что способствует химической нейтрализации уксусной кислоты по реакции  $CaO + 2CH_3COOH \rightarrow Ca(CH_3COO)_2 + H_2O$ . В соответствии с приведенной химической реакцией каждый ион  $Ca$  монтмориллонитовой глины соединяется с двумя молекулами уксусной кислоты, в то время как в случае активированного угля, уксусная кислота поглощается исключительно путем физической сорбции.

### Библиографический список

1. Чухров, Ф.В. Коллоиды в земной коре. М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 671 с.
2. Везенцев А.И. Установление кинетических закономерностей сорбции ионов  $Cu^{2+}$  нативными и магний – замещенными формами монтмориллонитовых глин / А.И. Везенцев, С.В. Королькова, Н.А. Воловичева // Сорбционные и хроматографические процессы. 2010. Т. 10. Вып. 1. С. 115-120.
3. Везенцев А.И., Покровский М.В., Шапошников А.А., Гевара Хуан Хосе, Круть У.А. Обогащенные монтмориллонит содержащие глины как перспективное сорбционно активное средство при лечении гнойных и воспалительных ран // Сорбционные и хроматографические процессы. 2015. Т. 15. Вып. 4. С. 541-548.
4. Alexandr Ivanovich Vezentsev. Purification of Drink Water from Iron Ions with Composition Sorbent / Alexandr Ivanovich Vezentsev, Pavel Viktorovich Sokolovskiy, Vladimir Dmitrievich Buhanov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, № 5(5), 2014. - p.1695 - 1698.
5. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Пономарева Н.Ф., Скворцов В.Н. Способ получения материала с антибактериальными свойствами на основе монтмориллонит содержащих глин. Патент РФ № 2522935.
6. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Соколовский П.В., Савицкая Т.А. Антибактериальные свойства серебряной формы монтмориллонит содержащей глины // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. 2014. №3(174). Выпуск. С. 98 – 102.

7. Везенцев А.И., Буханов В.Д., Гевара Агирре Хуан Хосе, Соколовский П.В. Исследование сорбционных характеристик фитоминералосорбентов на основе монтмориллонит содержащих глин по отношению к патогенным микроорганизмам, находящимся в стоках горно-металлургических предприятий Белгородской области // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Энергосбережение. Экология. Новые технологии: мат-лы X Всеросс. научно-практ. конф. с междунар. участием, Ст. Оскол, 26 - 27 ноября 2013 г. С. 310 – 313.

**Гринь Г.И., д-р техн. наук, проф.**

**Холод А.В., студ.**

**Мирошниченко Н.Н., канд. техн. наук, доц.**

*(Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический университет», г. Харьков, Украина)*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ВАНАДИЯ И МОЛИБДЕНА С ОТРАБОТАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ**

**Актуальность темы.** Ванадий, молибден и никель находят широкое применение в химической, металлургической и других отраслях промышленности. Из-за отсутствия действующих предприятий по переработке рудного сырья, содержащего ванадий и молибден, Украина вынуждена импортировать соединения этих металлов. В то же время, ежегодно в нефтехимической промышленности образуется до 15000 тонн отработанных никель-молибденовых катализаторов, используемых в процессах гидроочистки нефти. Указанные отработанные катализаторы содержат ценные компоненты в количествах, достаточных для их эффективного удаления: содержание  $V_2O_5$  достигает 7%,  $MoO_3$  - 3%,  $NiO$  - 3%, и эти компоненты образуют сложные системы, которые требуют дополнительного исследования.

Через многокомпонентный состав такого сырья отсутствуют технологии переработки отработанных катализаторов нефтехимической промышленности, которые учитывают все экологические и экономические требования к современным технологиям.

Создание технологии извлечения металлов из отработанных никель-молибденовых катализаторов позволит не только вернуть эти компоненты в производственный цикл, но и существенно уменьшить загрязнение окружающей среды токсичными отходами.

**Цель и задачи исследований.** Целью работы является разработка технологии получения соединений ванадия и молибдена из отработанных