

гой – к повышению шероховатости и неоднородности покрытия, что будет положительно влиять на процесс остеоинтеграции костной ткани.

Исследования выполнены при поддержке Министерства образования Республики Беларусь в рамках задания 2.2.10 ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия» подпрограммы «Синтез и направленное модифицирование регуляторов биопроцессов» на 2024–2025 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Maier P., Hort N. Magnesium Alloys for Biomedical Applications / P. Maier // Magnesium Biomaterials. – 2020 – Vol. 10. – P. 2–4.
2. Поспелов А.В., Ширвель А.А., Касач А.А., Богдан Е.О., Курило И.И. Получение биосовместимых конверсионных покрытий на магниевом сплаве медицинского назначения // Медэлектроника-2024. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: сб. науч. ст. XIV Междунар. науч.- техн. конф., Минск, 5-6 декабря 2024 года. – Минск: БГУИР, 2024. – С. 230–233.

УДК 546.39 : 66.081

А.Р. Цыганов, академик, д-р с.-х. наук;
А.С. Панасюгин, гл. науч. сотр., канд. хим. наук;
И.И. Курило, зав. кафедрой, канд. хим. наук;
Н.П. Машерова, доц., канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск);
Н.Д. Павловский, доц., канд. хим. наук (ГГМУ, г. Гродно)

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОЙ АКТИВАЦИИ НА КИНЕТИКУ СОРБЦИИ ПАРОВ АЦЕТОНА, ЭТИЛАЦЕТАТА И ИЗОПРОПАНОЛА НА ПРИРОДНОМ И МОДИФИЦИРОВАННОМ ШУНГИТЕ

Избыточное содержание летучих органических веществ в атмосфере является актуальной экологической проблемой. В настоящее время очистка отходящих газов от паров органических растворителей путем адсорбции на природных сорбентах, в частности шунгитовых пород, представляется весьма перспективной.

Известно, что кислотная обработка является одним из эффективных способов модифицирования природных сорбентов. Кислотная обработка приводит к увеличению удельной поверхности, сорбционного объема, изменению кислотно-основных свойств поверхности, что в конечном итоге приводит к более эффективной работе сорбента.

Целью данной работы явилось исследование закономерностей сорбции паров ацетона, этилацетата и изопропанола природном и кислотно активированном шунгите.

Методы исследований

Объектом исследования являлся природный шунгит Зажогинского месторождения (Россия, Карелия). Активацию природного сорбента (фракция 2-3 мм) проводили 3,7 М раствором H_3PO_4 в соотношении твердая фаза : кислота 1 : 10 при непрерывном перемешивании и температуре 95 °С в течение 4 часов. Полученный образец промывали дистиллированной водой до pH = 5,1 и высушивали при температуре 100°С до постоянной массы [1].

Кинетику сорбции паров изопропанола изучали методом прямого взвешивания на соответствующей установке. В работе использовались также методы рентгенофазового и адсорбционно-структурного анализов. Для определения удельной поверхности образцов использовали экспресс-анализатор Micromeritics 2200.

Изучение фазового состава материалов проводили на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3. Для анализа элементного состава образцов применяли сканирующий электронный микроскоп Vega II LMU с микроанализатором Inca Energy. Взвешивание образцов производили на электронных весах OHAUS Explorer Pro. Изотермы адсорбции снимали на установке с микровесами (весы Мак-Бена-Бакра).

Результаты и их обсуждение

Из данных рентгенофазового анализа, видно, что на спектре РФА активированного фосфорной кислотой шунгита отсутствует кристаллографическая фаза мусковита $(K_2(Al_{3.74}Fe_{0.26})(Si_6Al_2O_{20})(OH)_4)$, наблюдаемая для природного минерала (рис.1).

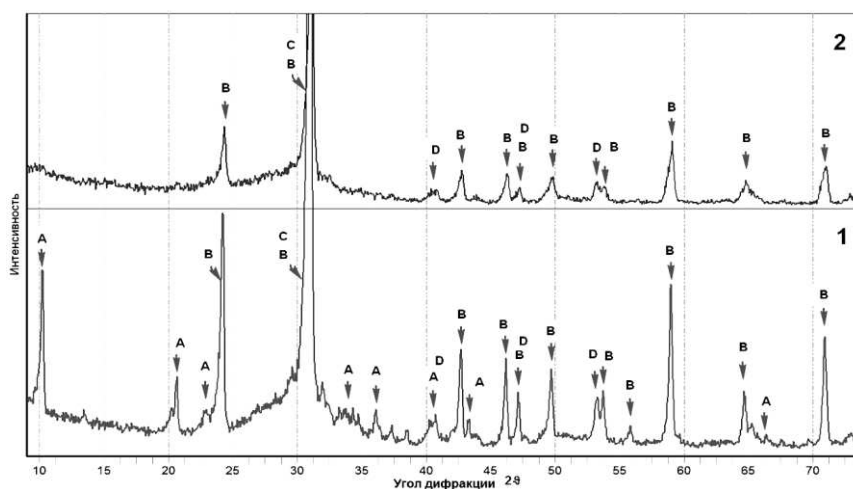
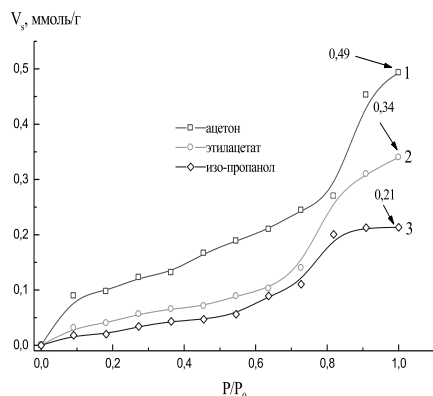
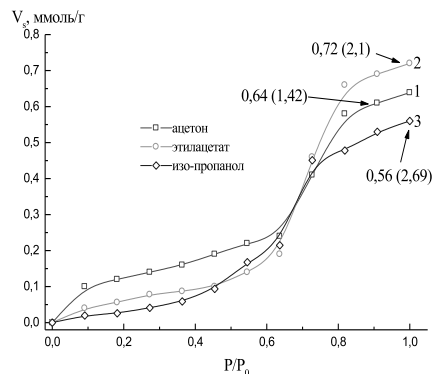


Рисунок 1 – Рентгеновские спектры природного (1) и кислотно активированного шунгита (2), где А-фаза мусковита; В-оксида кремния; С-углерода и D-ферросилиция

Анализ сухого остатка маточного раствора, полученного после активации, показал, что в сухом остатке присутствуют следующие кристаллографические фазы: $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$, $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ и $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.



а



б

Рисунок 2 – Изотермы адсорбции паров ацетона (1), этилацетата (2), изопропанола (3) на природном (а) и активированном H_3PO_4 шунгите (б), на рисунке б в скобках численные значения характеризующий во сколько раз сорбционная емкость активированного шунгита превышает сорбционную емкость исходного по отношению к изученным адсорбатам

Исходя из того, что в области низких давлений изотермы для ацетона, этилацетата, изо-пропанола отклоняется вверх, а затем при более высоких давлениях их наклон уменьшается, при приближении к давлению насыщенных паров величины адсорбции заметно возрастают (рис.2), то согласно классификации приведенной в работах [2,3] изотермы можно отнести к типу IV, который характерен для мезопористых адсорбентов. При анализе данных установлено, что сорбционный объем в зависимости от природы адсорбата (кетонов, эфиров уксусной кислоты или спиртов) увеличивается примерно в 1,4-2,7 раза.

В таблице 1 приведены физико-химические характеристики природного и активированного шунгита.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики природного и активированного шунгита

№ п/п	Показатель	Образец	
		Исходный шунгит	Шунгит активированный H_3PO_4
1.	Содержание целевой фракции (2-3 мм), %	82,1	98,6
2.	Прочность гранул на истирание, %	84,0	81,24
3.	Насыпная плотность, г/см ³	1,10	1,07
4.	рН водной вытяжки, ед. рН	7,20	5,1
5.	Удельная поверхность по азоту, м ² /г	12,3	31,84

Заключение

Таким образом, можно констатировать, что активация шунгита фосфорной кислотой протекает за счет разложения фазы мусковита.

Процесс кислотного активирования природного шунгита привел к увеличивается примерно в 1,4-2,7 раза, а удельная поверхность в 1,5-5,0 раз.

Пористая структура природного и активированного шунгита соответствует мезопористым адсорбентам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мдивнишвили О.М. Кристаллохимические основы регулирования свойств природных сорбентов. Тбилиси, Мецниереба, 1978, 268 с.
2. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. Москва, Химия, 1984, 592 с.
3. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. Москва, Мир, 1984, 112 с.

УДК 543.39: 665.081

А.Р. Цыганов, академик, д-р с.-х. наук;
А.С. Панасюгин, гл. науч. сотр., канд. хим. наук;
И.И. Курило, зав. кафедрой, канд. хим. наук;
Н.П. Машерова, доц., канд. хим. наук
(БГТУ, г. Минск);
Н.Д. Павловский, доц., канд. хим. наук
(ГГМУ, г. Гродно)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ (КИСЛОТОСТОЙКОСТИ) НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

В связи с большим объемом закупки импортного оборудования в период с конца 90-х годов прошлого столетия до текущего момента использование стали марки AISI 316L прочно вошло в практику эксплуатации. [1,2]

При этом российский аналог 03X17H14M3 как эквивалент в них не упоминается и не рассматривается, а возможность замены на более доступный аналог 12X18H10T не предполагается.

Актуальность поиска полного аналога импортной стали AISI 316L, при текущей рыночной ситуации в РФ стала тем более острой, что с отечественного рынка в марте 2022 года в большинстве своем ушли поставщики и производители зарубежного оборудования, основным конструкционным материалом которого, например запорной арматуры и КИПиА, являлась нержавеющая сталь марки AISI 316L.[3]