

УДК 553.611:664

КИСЛОТНАЯ АКТИВАЦИЯ ГЛИНИСТЫХ АДсорбЕНТОВ, ИСПОЛьЗУЕМЫХ ПРИ ОЧИСТКЕ ПАРАФИНОВ

Мамадалиева Садокат Валижановна

д-р техн. наук (PhD), ст. преподаватель,
Ферганский политехнический институт,

E-mail: s.mamadaliyeva@ferpi.uz

Гуломов Фирдавс Умиджон угли,

Студент Ферганского политехнического института

Усмонов Хушнудбек Фахридин угли

Студент Ферганского политехнического института

Рожин Тимур Дмитриевич

Студент Ферганского политехнического института

Шарафутдинов Шахриёр Дилмурадович,

Студент Ферганского политехнического института

АННОТАЦИЯ

Расширение сфер применения твёрдых парафинов диктует необходимость глубокой их очистки от серы, ароматических углеводородов, минеральных масел и др. В данной статье рассматривается процесс активации адсорбента омагниченным раствором серной кислоты. Кислотной активации подвергались монтмориллонитово-гидрослюдистые (полиминеральные) глины Чимёнского месторождения и палыгорскит Тульсохского месторождения, которые расположены в Ферганской долине Республики Узбекистан. Результаты исследования общих и переходных пор отобранных глин до и после их кислотной активации представлены в виде таблицы.

Проведённые исследования показали, что наибольшей пористости достигается в адсорбенте из Тульсохского палыгорскита ($0,31 \text{ см}^3/\text{г}$). Показатели адсорбента, полученного из Чимёнской полиминеральной глины практически приближаются к соответствующим показателям известного асканита из Грузии.

Ключевые слова: парафин, очистка, бентонитовая и палыгорскитовая глина, активация, омагничивание, асканит, раствор H_2SO_4 , адсорбент, пористость, полиминеральная глина.

ACTIVATION OF CLAY ADSORBENTS BY A MAGNETIZED SULFURIC ACID SOLUTION

ABSTRACT

The expansion of the scope of application of hard paraffin necessitates their deep cleaning from sulfur, aromatic hydrocarbons, mineral oils, and others. This article discusses the process of adsorbent activation by a magnetized solution of sulfuric acid. Montmorillonite-hydromica (polymineal) clays of the Chimyon field and palygorskite of the Tulsokh field, which are located in the Ferghana Valley of the Republic of Uzbekistan, underwent acid activation. The results of the study of total and transitional pores of selected clays before and after their acid activation are presented in table form.

Studies have shown that the highest porosity is achieved in the adsorbent from the Tulsokh palygorskite (0.31 cm³ / g). The indicators of the adsorbent obtained from the Chimyon polymineal clay are practically close to the corresponding indicators of the well-known Ascanite from Georgia.

Keywords: *paraffin, purification, bentonite and palygorskite clay, activation, magnetization, ascanite, H₂SO₄ solution, adsorbent, porosity, polymineal clay.*

ВВЕДЕНИЕ

Подбор эффективных адсорбентов для контактной и перколяционной установки позволяет повысить качество получаемого очищенного парафина и снизить его себестоимость производства.

Глинистые адсорбенты являются главным компонентом процесса контактной очистки минеральных масел и парафинов на Ферганском нефтеперерабатывающем заводе. Поэтому, сегодня, повышению их сорбционной активности и избирательности уделяется особое внимание.

Известно, что натуральные природные глины проявляют слабую сорбционную способность при очистке минеральных масел и парафина. Так например, использование термической активации опоковидной глины Кермининского месторождения (Навоийская обл.) не обеспечивает ту глубину очистки парафинов, которая требуется действующими стандартами [1]. Использование бентонитовых и палыгорскитовых глин в данном процессе требует проведения их кислотной активации [2].

Такая активация глин производится с использованием серной (или соляной) кислоты с целью направленного частичного изменения их химического состава и структуры.

При кислотной активации глинистых адсорбентов наблюдается растворение значительной части оксидов: CaO , MgO , Na_2O , FeO , Fe_2O_3 , а также значительное увеличение размера пор, изменение химической природы поверхности, появление Н-формы сорбентов. Все это происходит длительное время в течении 6 и более часов.

На практике для активации глин применяют растворы серной кислоты с концентрацией до 20-25% (в зависимости от их минерологического и химического состава) [3].

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время для интенсификации выщелачивания скелетных катализаторов используют омагниченные растворы, которые не только ускоряют данный процесс, но и снижают расход ценных реагентов [4].

Учитывая этот опыт, нами в лабораторных условиях произведено омагничивание растворов серной кислоты с различной концентрацией с целью их дальнейшего применения при активации подобранных глин. Омагничивание растворов производили в специальном аппарате АМО-25 марки УХЛ- 4. При этом регулирование напряженности магнитного поля в данном аппарате осуществляли выпрямителем типа ВСА-5К [5].

Кислотной активации подвергали монтмориллонитово-гидрослюдистые (полиминеральные) глины Чимёнского месторождения и палыгорскит Тульсохского месторождения, которые расположены на Ферганской долине Республики Узбекистан.

Активацию проводили следующим образом: в колбу ёмкостью 500 мл, снабженную обратным холодильником и мешалкой помещали 50 г сухой глины, измельченной и просеянной через сито с отверстиями 0,25 мм и 250 мл омагниченного водного раствора H_2SO_4 с изучаемой концентрацией.

Обработку глин производили кипячением при перемешивании мешалкой в течении 6 часов.

Активированные глины отфильтровывали на воронке Бюхнера и промывали нагретой дистиллированной водой до нейтральной реакции по лакмусу, затем эти образцы сушили в термостате при температуре 105-110°C до влажности 7,5-8%.

Известно, что при обработке глин минеральными кислотами часть окислов растворяется и отделяется с их поверхности.

Следовательно, изменяется пористость получаемых глинистых адсорбентов, что безусловно отражается на их сорбционные и избирательные свойства. При такой обработке увеличиваются объемы общих и переходных пор, эффективные радиусы, которых находятся в пределах от $2 \cdot 10^9$ до $20 \cdot 10^8$ м[6].

Метод ртутной порометрии позволяет исследовать микро- и переходные поры глинистых адсорбентов при различных (от 500 до 1000 мПа) давлениях паров ртути [7].

Анализ пористости и в частности, объемов переходных пор исследуемых глинистых адсорбентов до и после их кислотной активации нами проведен стандартным методом на ртутном порометре «Модель-200» фирмы "Carbo Erga strumantazion" (Италия).

Продолжительность анализов составляла 30 минут, максимальное давление, вводимой ртути равнялось 20×10^5 кПа и масса исследуемых образцов отбиралась 0,977 г, каждая.

В табл.1 представлены результаты исследования общих и переходных пор отобранных глин до и после их кислотной активации.

Из табл.1 видно, что известный асканит-бентонит из Грузии после обычной кислотной активации растворами с концентрацией 10,15 и 20% H_2SO_4 повышает объем общих пор в 2-2,1 раза, а переходных-2-2,2 раза. При такой активации Тульсохский палыгорскит увеличивает объем общих пор в 1,3-1,4 раза, а переходных в 2-2,1 раза. Причем, Чимёнская полиминеральная глина увеличивает объем общих пор в 1,5-1,8 раза, а переходных в 1,6-1,8 раза.

Более интересные результаты наблюдаются при активации отобранных глин предварительно омагниченными растворами серной кислоты с различной концентрацией. Так например, после активации асканита при использовании раствора серной кислот, омагниченного при напряженности магнитного поля в 760 эрстед, объем общих пор по сравнению с натуральным увеличился в 2-2,2 раза, а переходных пор- в 2,2-2,4 раза. При этом Тульсохский палыгорскит увеличивал объем общих пор в 1,4-1,5 раза, а переходных пор -1,5-2,1 раза. Причем, Чимёнская полиминеральная глина повышает объем пор в 1,5-1,9 раза а переходных пор -в 1,5-2 раза.

Концентрация водного раствора H_2SO_4	Объём пор, см ³ /г.					
	Асканит (Грузия) (контроль)		Тулъсохский палыгорскит (Фергаенская обл.)		Чимёнская полиминеральная глина (Ферганская обл.)	
	Общий	переходной	Общий	Переходной	Общий	переходной
В натуральном виде (контроль)						
-	0,12	0,09	0,21	0,12	0,13	0,10
Активированных без электромагнитной обработки раствора						
10	0,20	0,13	0,24	0,17	0,18	0,12
15	0,23	0,17	0,27	0,23	0,21	0,16
20	0,25	0,20	0,29	0,25	0,23	0,18
Активированных омагниченным раствором при напряжённости поля 760 эрстед						
10	0,21	0,15	0,26	0,19	0,20	0,15
15	0,24	0,19	0,28	0,23	0,22	0,17
20	0,27	0,22	0,30	0,25	0,25	0,21
Активированных омагниченным раствором при напряжённости поля 1240 эрстед						
10	0,23	0,16	0,28	0,24	0,21	0,16
15	0,25	0,20	0,30	0,25	0,24	0,19
20	0,28	0,23	0,31	0,26	0,26	0,21

При использовании раствора серной кислоты, омагниченного при напряженности магнитного поля в 1240 эрстед асканит повышает объем общих пор в 2-2,6 раза, а переходных пор-в 2-2,4 раза. При такой активации Тулъсохский палыгорскит повышает объем общих пор в 1,3-1,5 раза, а переходных пор-в 2-2,2 раза. Причем, Чимёнская полиминеральная глина повышает объем общих пор в 1,7-2 раза, а переходных пор в 1,6-2,1 раза.

Как видно из данных табл. 1 омагничивание раствора серной кислоты с концентрацией 10, 15 и 20% способствует повышению растворимости отдельных окислов и их выведению из структуры исследуемых глин. Это способствует повышению пористости и объема переходных пор активируемых глин, что благоприятно сказывается на их орбционной активности и избирательности.

Кроме того, из табл.1 видно, что омагничивание раствора серной кислоты позволяет снизить его расход при достижении одинаковой пористости получаемых адсорбентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты настоящих исследований позволяют сделать вывод о том, что активация бентонита, палыгорскита или полиминеральной (монтмориллонитово-гидрослюдистой) глины омагниченным в магнитном поле напряженностью в 860-1240 эрстед, раствором серной кислоты с концентрацией в 10,15 и 20% более эффективна, чем традиционный способ активации. Причем, наибольшая пористость получается в адсорбенте из Тульсохского палыгорскита (0,31 см³/г). Показатели адсорбента, полученного из Чимёнской полиминеральной глины практически приближаются к соответствующим показателям известного асканита из Грузии.

REFERENCES

1. Мамадалиева Садокат Валижановна Зависимость показателей очищаемого парафина от размера гранул применяемого адсорбента // Universum: химия и биология. 2019. №11-2 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zavisimost-pokazateley-ochischaemogo-parafina-ot-razmera-granul-primenyaemogo-adsorbenta> (дата обращения: 06.07.2022).
2. Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижановна Механизм воздействия ультразвука на парафин при его очистке композицией адсорбентов из местных глин // Universum: химия и биология. 2019. №11-2 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-vozdeystviya-ultrazvuka-na-parafin-pri-ego-ochistke-kompozitsiey-adsorbentov-iz-mestnyh-glin> (дата обращения: 06.07.2022).
3. Рахмонов О.К., Мамадалиева С.В. Результаты экспериментальных испытаний технологий производства механо-химических и кислотнo-активируемых адсорбентов для очистки парафинов и церезинов // Universum: технические науки. 2021. №6-3 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-eksperimentalnyh-ispytaniyehnologiy-proizvodstva-mehano-himicheskikh-i-kislotno-aktiviruemyh-adsorbentov-dlya-ochistki> (дата обращения: 13.03.2022).
4. Mamadalieva S., Saydaxmedova Z., Tojiboeva R. Selection of effective method of paraffin purification using adsorbents from local raw materials// Asian journal of multidimensional research:2021 №10-4. Online ISSN : 2278- 4853. Article DOI : 10.5958/2278-4853.2021.00208.1
5. Mamadaliyeva S.V., Abdurakhimov S.A. Purifying sulphur paraffine components adsorbent from local clay // Научный журнал. 2018. №6 (29). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/purifying-sulphur-paraffine-componentsadsorbent-from-local-clay> (дата обращения: 13.03.2022).

6. Rahmonov O.K., Mamadaliyeva S.V., Abdurakhimov S.A. Results of experimental and production testing of developed technologies for the production of acid-activated adsorbents of MCA for purification of paraffin and ceresins on their compositions// Asian journal of multidimensional research:2021 №10-4.Online ISSN : 2278-4853.Article DOI : 10.5958/2278-4853.2021.00517.6

7. Мамадалиева Садокат Валижановна, Абдурахимов Саидакбар Абдурахмонович, Мирсалимова Саодат Рахматжановна Активация глинистых адсорбентов омагниченным раствором серной кислоты // Universum: технические науки. 2019. №11-2 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktivatsiya-glinistyh-adsorbentov-omagnichennym-rastvorom-sernoy-kisloty> (дата обращения: 06.07.2022).

8. Мамадалиева Садокат Валижановна Комбинированная технология глубокой очистки парафина на адсорбентах из местного сырья // Universum: технические науки. 2022. №5 (98). URL: [https://7universum.com/pdf/tech/5\(98\)/5\(98_7\).pdf#page=68](https://7universum.com/pdf/tech/5(98)/5(98_7).pdf#page=68)

9. Карабаева М. И., Мирсалимова С. Р., Салиханова Д. С., Мамадалиева С. В., Ортикова С. С. Основные направления использования отходов растительного сырья (скорлупа арахиса) в качестве адсорбентов (обзор) // Химия растительного сырья, 2022. № 1. С. 53-69. URL: <http://journal.asu.ru/cw/article/view/9956>.

10. Karabayeva M.I. Study of properties and methods of carbon-containing raw material activation//ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 2020, 10, 11, 442-445, Print ISSN : 0000-0000. Online ISSN : 2249-7137.Article DOI : <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7137.2020.01354.3> (SJIF 2021: 7.492)

11. Karabaeva M.I., Tursunaliyeva M.Sh. THE STUDY OF THE ASH-CONTENT OF ACTIVATED CARBONS BASED ON PLANT RAW MATERIALS//Asian Journal Of Multidimensional Research, Year : 2021, Volume : 10, Issue : 6, First page : (143) Last page : (145), Online ISSN : 2278-4853.Article DOI : <http://dx.doi.org/10.5958/2278-4853.2021.00518.8> (SJIF 2021: 7.492)

12. Аноров Рустамжон Абдурахмонович, Абидова Мамурахон Алишеровна Изучение физико-химических свойств водорастворимых ПАВ полученных из жирных кислот хлопкового мыла // Universum: химия и биология. 2019. №12 (66). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-fiziko-himicheskikh>

svoystv-vodorastvorimyh-pav-poluchennyh-iz-zhirnyh-kislot-hlopkovogo-soapstoka
(дата обращения: 29.09.2021).

13. Кодирова Дилшодхон Тулановна, Абидова Мамурахон Алишеровна
ПОЛУЧЕНИЕ МЭА ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ ИЗ КУБОВОГО
ОСТАТКА // Universum: технические науки. 2021. №6-3 (87). URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-mea-formaldegidnyh-smol-iz-kubovogo-ostatka> (дата обращения: 29.09.2021).

14. Omonova Maxfuza Sodiqovna, & Abidova Mamuraxon Alisherovna. (2021).
Classification Of Inorganic Substances and Their Types. Texas Journal of
Multidisciplinary Studies, 2, 231–234. Retrieved from