

УДК 553.611:664

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАФИНОВ ОЧИЩЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДСОРБЕНТОВ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Мамадалиева Садокат Валижановна

д-р техн. наук (PhD), ст. преподаватель,
Ферганский политехнический институт,
E-mail: s.mamadaliyeva@ferpi.uz

Гуломов Фирдавс Умиджон угли, студент

Ферганский политехнический институт,

Усмонов Хушнудбек Фахридин угли, студент

Ферганский политехнический институт,

Рожин Тимур Дмитриевич, студент

Ферганский политехнический институт,

Шарафутдинов Шахриёр Дилмурадович, студент

Ферганский политехнический институт,

АННОТАЦИЯ

В данной статье изложен контактно- перколяционный способ очистки парафина с использованием эффективных, местных адсорбентов. Также даны сравнительные физико-химические показатели парафина при контактной очистке и при контактно-перколяционной очистке.

Ключевые слова: парафин, способы очистки, адсорбция, перколяция, контактная очистка, минеральные масла, летучие углеводороды, сера, полярные и неполярные адсорбенты, Навбахарский карбонатный полигортит.

ABSTRACT

This article describes a contact-percolation method for cleaning paraffin using effective, local adsorbents. Also given are comparative physicochemical parameters of paraffin during contact cleaning and contact-percolation cleaning.

Keywords: paraffin, cleaning methods, adsorption, percolation, contact cleaning, mineral oils, volatile hydrocarbons, sulfur, polar and non-polar adsorbents, Navbakhar carbonate polygorskite.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития нефтеперерабатывающей промышленности Узбекистана стоит задача по углубленной переработке нефтепродуктов, в том числе парафина. Для расширения сферы применения парафинов, выпускаемых на Ферганском нефтеперерабатывающем заводе, необходимо повысить их качество путём удаления из них сопутствующих веществ (минеральные масла, летучие углеводороды, серу, и др.).

Действующая сегодня на предприятии линия по адсорбционной (контактной) очистке парафина не обеспечивает ту степень разделения, которая необходима для таких отраслей как пищевая, электронная и бумажная промышленности.

Со многими технологическими нарушениями и отклонениями в показателях качества сырья имеются недостаточно научно-проработанные недостатки в самом контактном способе очистки парафинов. Так например, в составе сырого, то есть очищаемого парафина содержится ряд сопутствующих веществ избирательно поглощаемые неполярным адсорбентом и напротив, имеются вещества более эффективно сорбируемые полярными адсорбентами.

Следовательно, для эффективной очистки парафинов целесообразно использовать как полярный так и не полярный адсорбенты.

Известен ряд адсорбентов, для перколяционной очистки парафинов [5,6,7], которые в основном получают синтетическими методами по дорогой цене.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Сегодня в нефтеперерабатывающей промышленности Узбекистана, в основном, используются следующие виды глинистых адсорбентов: - опоковидные глинистые адсорбенты месторождения Навоийской области: Кермине, бентонитовые глинистые адсорбенты Навбахорского месторождения и палыгорскитовые глинистые адсорбенты этого же месторождения.

В табл.1 представлен химический состав вышеуказанных адсорбентов.

Таблица 1

Химический состав глинистых адсорбентов, используемых при очистке парафинов

Химические компоненты	Содержание, % на абс.сух.вещество		
	Опоковидная глина месторождения	Щелочной бентонит Навбахорского	Карбонатный палыгорскит Навбахорского

	Кармине	месторождения	месторождения
SiO ₂	50,8	57,91	46,79
Al ₂ O ₃	9,35	13,69	8,63
FeO	0,5	-	3,41
Fe ₂ O	3,55	5,1	-
CaO	13,56	0,48	10,08
TiO ₂	0,3	0,35	-
MgO	3,48	1,84	2,74
Na ₂ O	3,06	1,53	-
K ₂ O	1,25	1,75	1,6
P ₂ O ₃	-	0,43	1,99
SO ₃	3,9	0,75	-
п.п.п.	10,10	16,17	24,33
Сумма	99,85	99,98	99,75

Возможны несколько вариантов осуществления такой очистки парафинов:

1. Использование смеси полярного и неполярного порошкообразных адсорбентов в одном адсорбере;
2. Раздельное применение полярного и неполярного порошкообразных адсорбентов в двух адсорберах;
3. Использование неполярного порошкообразного адсорбента контактным способом в одном адсорбере и полярного гранулированного адсорбента перколяционным способом;
4. Использование полярного порошкообразного адсорбента контактным способом в одном адсорбере и неполярного гранулированного адсорбента перколяционным способом.

Безусловно, каждый из этих способов очистки парафинов имеет право на реализацию. Причём с изменением вида адсорбента и способа контактирования фаз меняются условия очистки, то есть эффективность очистки парафинов.

Так, например, было определено, что с увеличением диаметра гранул адсорбента от 5 до 10 мм качество доочистки парафинов повышается т.е. цветность, содержание минеральных масел, ароматических углеводородов и серы в парафине снижается и наоборот, повышается его температура плавления. Дальнейшее увеличение диаметра адсорбента от 10 мм до 15 мм отрицательно сказывается на физико-химических показателях получаемых парафинов т.е. ухудшаются их качества. Следовательно, наиболее рациональным установлен диаметр гранулы, равный 10 мм [8].

Проведенные ранее исследования [2,3] достаточно обоснованно показали низкую эффективность традиционного способа очистки парафинов контактным методом, несмотря на применение высокоактивных адсорбентов. Это натолкнуло нас на сравнительное лабораторное исследование четырех вышеуказанных способов очистки парафинов в следующих условиях: - контактную очистку парафинов осуществляли в термостатированной колбе с мешалкой при оборотах 100 об/мин и температуре 80-90 °С. При этом количество вводимых порошкообразных адсорбентов составляло 5% массы парафина. Перколяционную очистку парафинов осуществляли в термоизолированной колонке высотой 1,5 м и диаметром 0,15м. При этом скорость подачи парафина составляло 1,0 час⁻¹ и температура парафина поддерживалась при 85-95 °С.

В качестве неполярного адсорбента использовали Навбахарский карбонатный полигорскит (НКП) из Навоинской области, а полярного – активированный уголь.

Для очистки использован парафин-сырец, полученный из ферганского нефтеперерабатывающего завода со следующими физико-химическими показателями (табл. 2)

Таблица 2

Физико-химические показатели парафин-сырца и очищенных парафинов различными способами

Способы очистки	Температура плавления, °С	Цвет, усл. ед.	Массовая доля масла, %	Массовая доля влаги, %	Температура вспышки, °С
Исходные показатели парафина-сырца:					
-	51,5	21,0	2,9	1,5	170
Показатели очищенных парафинов:					
По первому варианту	52,4	13,1	1,4	0,6	179
По второму варианту	53,5	12,4	1,2	0,4	182
По третьему варианту	54,8	8,2	0,7	отс.	188
По четвертому варианту	53,7	10,6	1,0	0,2	185

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

Из таблицы видно, что с изменением вида адсорбента, т.е. его минералогического состава, существенно изменяется и его химическое содержание. Так, например, бентонитовый адсорбент содержит CaO - 0,48%, а палыгорскитовый - 10,08% или опоковидная глина Кермине - 13,56%. Все эти отличия безусловно отражаются и на размерах и объемах их пор. Учитывая это, исследованы пористость и в частности, объемы переходных пор подобранных глинистых адсорбентов.[1]

Из таблицы 2 видно, что наиболее эффективным способом очистки парафина является третий вариант, который выполняется в следующей последовательности: первоначально сырой парафин очищается неполярным порошкообразным адсорбентом контактным методом, в одном адсорбере и далее, в слое полярного гранулированного адсорбента перколяционным способом. За счет такой очистки в составе парафина значительно снижается содержание минеральных масел, влаги и летучих веществ, которые отрицательно влияют на его качество. Кроме того, снижается цвет парафина в условных единицах, который достигается путём удаления серы и других красящих соединений.

Известно, что избирательная способность адсорбентов (активированного угля, алюмосиликатов и др.) сорбировать на своей поверхности некоторые компоненты из нефтепродуктов обуславливается их дисперсионным, ориентационным и индукционным взаимодействием [4].

Это ещё раз наглядно подтверждается изменением содержания основных компонентов парафина (например, с температурой плавления 51,5 °C) после различных способов их очистки (табл. 3).

Таблица 3

Изменение содержания парафинов до и после их очистки различными способами

Способы очистки	Содержание, масс %			
	Н-алканов	Изо-алканов	Нафтен	Ароматических углеводородов
Исходные показатели парафина-сырца				
-	70,8	17,4	8,5	0,4
Показатели очищенного парафина-сырца				
По первому				

варианту	72,4	13,6	6,4	0,3
По второму варианту	73,8	11,4	5,7	0,2
По третьему варианту	75,0	6,5	3,0	отс.
По четвёртому варианту	74,2	8,2	4,6	0,1

Из таблицы 3 видно, что из рассмотренных способов очистки парафинов наиболее эффективным с точки зрения удаления нежелательных компонентов считается третий вариант, который наряду с улучшением основных физико-химических показателей получаемого продукта обеспечил полное отсутствие механических примесей, в том числе и самих остатков использованных адсорбентов.

Таким образом, резюмируя проведенные сравнительные исследования различных способов и последовательности применения полярных и неполярных адсорбентов при очистке парафинов, полученных из Ферганского нефтеперерабатывающего завода можем сказать, что третий вариант организации технологии очистки считается наиболее эффективным как с точки зрения обеспечения качества получаемого продукта, так и его экологической безопасности.

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-ispytaniy-tehnologiy-proizvodstva-mehano-himicheskikh-i-kislotno-aktiviruemyh-adsorbentov-dlya-ochistki> (дата обращения: 13.03.2022).
4. Mamadaliyeva 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-components-adsorbent-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)