

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

3-2022

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК.ФЕРГУ

Muassis: Farg'ona davlat universiteti.

«FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» "Scientific journal of the Fergana State University" jurnali bir yilda olti marta elektron shaklda nashr etiladi.

Jurnal filologiya, kimyo hamda tarix fanlari bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnaldan maqola ko'chirib bosilganda, manba ko'rsatilishi shart.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2020 yil 2 sentabrda 1109 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Muqova dizayni va original maket FarDU tahririy-nashriyot bo'limida tayyorlandi.

Tahrir hay'ati

Bosh muharrir
Mas'ul muharrir

SHERMUHAMMADOV B.SH.
ZOKIROV I.I

FARMONOV Sh. (O'zbekiston)
BEZGULOVA O.S. (Rossiya)
RASHIDOVA S. (O'zbekiston)
VALI SAVASH YYELEK (Turkiya)
ZAYNOBIDDINOV S. (O'zbekiston)

JEHAN SHAHZADAH NAYYAR (Yaponiya)
LEEDONG WOOK. (Janubiy Koreya)
A'ZAMOV A. (O'zbekiston)
KLAUS XAYNSGEN (Germaniya)
BAXODIRXONOV K. (O'zbekiston)

G'ULOMOV S.S. (O'zbekiston)
BERDISHEV A.S. (Qozog'iston)
KARIMOV N.F. (O'zbekiston)
CHESTMIR SHTUKA (Slovakiya)
TOJIBOYEV K. (O'zbekiston)

Tahririyat kengashi

QORABOYEV M. (O'zbekiston)
OTAJONOV S. (O'zbekiston)
O'RINOV A.Q. (O'zbekiston)
KARIMOV E. (O'zbekiston)
RASULOV R. (O'zbekiston)
ONARQULOVA K. (O'zbekiston)
YULDASHEV G. (O'zbekiston)
XOMIDOV G'. (O'zbekiston)
DADAYEV S. (O'zbekiston)
ASQAROV I. (O'zbekiston)
IBRAGIMOV A. (O'zbekiston)
ISAG'ALIYEV M. (O'zbekiston)
TURDALIYEV A. (O'zbekiston)
AXMADALIYEV Y. (O'zbekiston)
YULDASHOV A. (O'zbekiston)
XOLIQOV S. (O'zbekiston)
MO'MINOV S. (O'zbekiston)
MAMAJONOV A. (O'zbekiston)

ISKANDAROVA Sh. (O'zbekiston)
SHUKUROV R. (O'zbekiston)
YULDASHEVA D. (O'zbekiston)
JO'RAYEV X. (O'zbekiston)
KASIMOV A. (O'zbekiston)
SABIRDINOV A. (O'zbekiston)
XOSHIMOVA N. (O'zbekiston)
G'OFUROV A. (O'zbekiston)
ADHAMOV M. (O'zbekiston)
XONKELDIYEV Sh. (O'zbekiston)
EGAMBERDIYEVA T. (O'zbekiston)
ISOMIDDINOV M. (O'zbekiston)
USMONOV B. (O'zbekiston)
ASHIROV A. (O'zbekiston)
MAMATOV M. (O'zbekiston)
SIDDIQOV I. (O'zbekiston)
XAKIMOV N. (O'zbekiston)
BARATOV M. (O'zbekiston)

Muharrir: Sheraliyeva J.

Tahririyat manzili:

150100, Farg'ona shahri, Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.
Tel.: (0373) 244-44-57. Mobil tel.: (+99891) 670-74-60
Sayt: www.fdu.uz. Jurnal sayti

Bosishga ruxsat etildi:
Qog'oz bichimi: - 60x84 1/8
Bosma tabog'i:
Ofset bosma: Ofset qog'ozi.
Adadi: 10 nusxa
Buyurtma №

FarDU nusxa ko'paytirish bo'limida chop etildi.

Manzil: 150100, Farg'ona sh., Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.

Farg'ona,
2022.

E.Bozorov, M.Axmadjonov Tibbiyot elektronikasi fanining samaradorligini oshirishida “hamkorlikda” o‘qitish texnologiyasining o‘rni	233
N.Abdukarimova, Sh.Shuxratov Texnik mexanika fanini texnologik ta’lim yo‘nalishida o‘qitish uslubiyoti	238
N.Raxmatova, Sh.Shuxratov Texnologiya ta’limida innovatsion yondoshuv asosida o‘quvchilarda texnologik kompetensiyalarni shakllantirish	242
B.Mamatojyeva, Sh.Shuxratov Yog‘och materiallaridan murakkab bo‘lmagan detallar va buyumlar tayyorlash texnologiyasi	248
Sh.Ashirov, D.Mirzayev Akademik litseylarda fizika fanini o‘qitishda integrativ darslar mazmunini takomillashtirish	253

KIMYO

D.Abbasova, A.Ibragimov, O.Nazarov Ephedra Equisetina bunge o‘simligidan ajratib olingan efedrin alkaloidi.....	257
M.Ismoilov Qatronlar va neft kislotalari uchun adsorbentlar	262
N.Dexkanova, E.Abduraxmonov, F.Raxmatkariyeva, N.Jamoliddinova, Nax seolit vodorod sulfid adsorbsiya termodinamikasi.....	267
H.Qurbonov, M.Rustamov, D.Gafurova, M.Mirzoxidova Poliakrilonitril asosida yong‘inga chidamli polimer mato olish	274
I.Asqarov, M.Akbarova, Z.Smanova Qon bosimining oshishi kasalligida ishlatiladigan sintetik dorilarning inson organizmiga ta’siri	279
I.Askarov, N.Tulakov, Z.Abduraimov, N.Islamova 1'-karboksiferrotsenil tiokarboksamid sintezi.....	283
H.Rahimova, A.Ibragimov <i>Phlomoidea Canescens</i> o‘simligining uchuvchan moddalarini tadqiq etish	289
N.Qutlimuratov Mahalliy xomashyolar va chiqindilar asosida olingan anionitning kimyoviy barqarorligi va sorbsion xossasi.....	293
M.Jo‘rayev, S.Xushvaqtoev Polivinilxlorid plastik asosida olingan sorbentning fizik-kimyoviy xossalari	299
I.Asqarov, G‘.Madrahimov, M.Xojimatov O-ferrotsenil benzoy kislotasini ayrim hosilalarining biologik faolligini o‘rganish.....	304
S.Mukhammedov, I.Askarov, Kh.Isakov, M.Mamarakhmonov Furfurolidenkarbamidning elektron tuzilishi va kvant-kimyoviy xisobi	308
O.Tursunmuratov, D.Bekchanov Vermikulit asosida olingan yangi ionitga cu^{2+} ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi	311
M.Ismoilov Karaulbozor neft fraksiyalarini tahlili	315
M.Axmadaliyev, N.Yakubova Ishqoriy muhitda furfurolning kondensatsiyalanishi	322
B.Nu‘monov Fosforkislotali-gipsli bo‘tqasini koversiyalash asosida kompleks o‘g‘itlar olish	328
Sh.Yarmanov, S.Botirov, D.Bekchanov Tabiiy polimerlar asosida biosorbentlar olinishi va qo‘llanilishi.....	335
G‘.Xayrullayev, Sh.Kadirova, B.Torambetov, S.Botirova, Sh.Mavlonova 3,3'-disulfanidilbis (1 <i>h</i> -1,2,4-triazol-5-amin) sintezi.....	341

GEOGRAFIYA

Y.Axmadaliyev Mahalliy aholining shaharsozlik an‘analarida landshaft omilining o‘rni	346
K.Boymirzayev, H.Naimov Farg‘ona botig‘i yoyilma landshaftlarining geografik o‘rganilishi va tadqiq etilishi	352

QATRONLAR VA NEFT KISLOTALARI UCHUN ADSORBENTLAR

АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ СМОЛ И НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ

ADSORBENTS FOR RESINS AND PETROLEUM ACIDS

Исмоилов Муминжон Юсупович¹¹Исмоилов Муминжон Юсупович

– Доцент кафедры химии Ферганского государственного университета.

Annotatsiya

Maqolada neft tarkibidagi kislotalarda eng ko'p o'rganilgani naften kislotalari bo'lib, ular neftning barcha tarkibiy qismlarida uchraydi. Ularni neft fraktsiyalarini tarkibidan ajratib olish va xossalari o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Radiusi 70 Å bo'lgan silikagel va alyuminiy oksidi neftning kislorodli tarkibiy qismlariga (fenol, yog' va naften kislotalari) nisbatan juda faol, lekin ular yoqilg'ining uglevodorod qismini ham oz miqdorda adsorbsiya qiladi. Binobarin, bu sorbentlar yordamida ajratib olinganda, naften kislotalari tarkibida 10% ga yaqin uglevodorod aralashmalari bo'ladi. Naften kislotalarini uglevodorodlardan tozalashda qo'shimcha texnologik jarayonlarga yo'l qo'ymaslik uchun g'ovak radiusi 300 Å bo'lgan eng yirik g'ovakli silikageldan foydalangan ma'qul. Neft kislotalari ichida eng ko'p o'rganilgani naften kislotalari bo'lib, ular neftning barcha tarkibiy qismlarida uchraydi. Ularni neft fraksiyalaridan ajratish va xossalari o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Abstract

The most studied of the oil acids in the article are naphthenic acids, which are present in all components of the oil. It is important to isolate them from the composition of oil fractions and study their properties. Silica gel with a pore radius of 70 Å and alumina are very active towards the oxygen-containing components of oil (phenol, fatty and naphthenic acids), but they also adsorb the hydrocarbon part of the fuel in small amounts. Consequently, when isolated with these sorbents, naphthenic acids will contain about 10% hydrocarbon impurities. In order to avoid additional technological processes for the purification of naphthenic acids from hydrocarbons, it is better to use the most coarse-pored silica gel, with a pore radius of 300 Å. The most studied of the petroleum acids are naphthenic acids, which are found in all components of oil. It is important to separate them from oil fractions and study their properties.

Abstract

Наиболее изученными из кислот масла в статье являются нафтенновые кислоты, которые присутствуют во всех компонентах масла. Важно выделить их из состава нефтяных фракций и изучить их свойства. Силикагель с радиусом пор 70 Å и окись алюминия очень активны к кислородосодержащим компонентам нефти (фенол, жирные и нафтенновые кислоты), но они адсорбируют в небольших количествах и углеводородную часть топлива. Следовательно, при выделении с помощью этих сорбентов нафтенновые кислоты будут содержать около 10% примеси углеводородов. Во избежание проведения дополнительных технологических процессов по очистке нафтенновых кислот от углеводородов, лучше использовать наиболее крупнопористый силикагелем, с радиусом пор 300 Å. Наиболее изученными из нефтяных кислот являются нафтенновые кислоты, которые содержатся во всех компонентах нефти. Важно отделить их от нефтяных фракций и изучить их свойства.

Kalit so'zlar: naften kislotalar, neft fraktsiyalari, adsorbent, KSK-2, silikogel bentonit, C-68 markali poliamid smolasi, fenol, yog' kislotalari, bentonit, moy kislota.

Ключевые слова: нафтенновые кислоты, нефтяные фракции, адсорбент, КСК-2, силикогель бентонит, полиамидная смола C-68, фенол, жирные кислоты, бентонит, жирная кислота.

Key words: naphthenic acids, oil fractions, adsorbent, KSK-2, silica gel bentonite, C-68 polyamide resin, phenol, fatty acids, bentonite, fatty acid.

ВВЕДЕНИЕ

Данное исследование было проведено с целью нахождения селективных и активных адсорбентов, с помощью которых можно было бы удалять из топлива нефтяные кислоты, не затрагивая остальных компонентов топлива. Одновременно с этим ставилось целью разработка деления нефтяных кислот в топливе.

Под общим названием “нефтяные кислоты” подразумеваются кислородосодержащие соединения, входящие в состав нефти и нефтепродуктов: нафтенновые кислоты, составляющие основную часть нефтяных кислот, фенолы и жирные кислоты, присутствующие в нефтепродуктах в незначительных количествах [1].

Таблица 1.

Количество нафтеновых кислот в нефтепродуктах.

Компонент	Содержание, %		Молекул. вес	Количество атомов в молекула
	в нефти продуктах, %	в нефтяных кислотах, %		
Жирные кислоты	0,5	От следов до 50	60-132	C ₂ -C ₂₀
Фенолы	Сл.	0,2-30	123	-
Нафтеновые кислоты	До 3	До 96	156-530	C ₆ -C ₃₀

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ

В нафтеновых кислотах преобладают пятичленные циклы, карбоксильная группа, одна и чаще всего находится в боковой цепи. Присутствие нафтеновых кислот в нефти мало – от следов до 1-2%, в дистиллятах содержание их повышается до 2-3%, в наибольших количествах нафтеновые кислоты находятся в керосино – газойлевых фракциях.

При обычной целостной очистке топлива едким натром или содой от нефтяных кислот образуются натриевые соли. Последующей отмывкой они полностью не удаляются, а их присутствие наряду со следами нафтеновых кислот вызывает серьезные осложнения при эксплуатации топлива. В связи с этим нами ставится вопрос о замене на заводах щелочной очистки топлива от нафтеновых кислот методом адсорбционной очистки с применением соответствующих селективных адсорбентов.

В составе нафтеновых кислот C₆-C₁₀ преобладают циклопентанкарбоновые структуры, у более высокомолекулярных найдены циклогексановые. Начиная с C₁₂ наряду с моноциклическими кислотами появляются бициклические, с большим числом колец.

В связи с тем, что при переработке нефти нафтеновые кислоты сосредотачиваются в основном в керосино-газойлевых фракциях, нами были взяты в качестве основных объектов керосина и нафтеновых кислот, полученных из местной нефти, из которых изготавливались искусственные смеси.

Наряду с этим было проведено исследование адсорбции фенола и некоторых жирных кислот (н-малииновая, н-валериановая).

Предварительно сорбенты проверяли криоскопическим методом (из раствора в циклогексане) на адсорбируемость смол и некоторых индивидуальных углеводородов (декалин, тетралин, нафталин), а в отдельных случаях – и самого керосина, изменение концентрации определяли по температуре кристаллизации растворов[2].

Для этих целей испытывали следующие адсорбенты.

1. Силикагель – наиболее крупнопористый КСК № 2 с радиусом пор 70 А⁰, образец ГОБа.
2. Окись алюминия- черенковая для хроматографии.
3. Из природных сорбентов – бентонита активированного известью Сурхандарьинской области поселения Дехконобод .
4. Капроновый адсорбент, приготовленный нами из капроновых отходов.
5. Смола П-68 (типа полиамидной).

При адсорбции углеводородов на силикагелях обычно наблюдается значительное снижение их адсорбционных свойств, по мере увеличения размера пор сорбента. Также испытан специальный крупнопористый силикагель с радиусом пор 300 А⁰, № 282, Y = 80м²/г, образец ГОБа, полученный Б.А.Липкиндом, предполагая, что при большом радиусе пор силикагеля можно довести адсорбцию углеводородов до нуля и активность к нафтеновым кислотам еще сохранится на некотором уровне.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Адсорбционные свойства исследованных адсорбентов отражены в табл. 2,3 и 4.

Таблица2.

Адсорбционные свойства исследованных адсорбентов.

Адсорбент	Емкость (г/100г) по		
	Фенолу	Н-масляной кислоте	Н-валериановой кислоте
	1:2	1:2	1:2
Силикагель, КСК, 2; 70 А ⁰	10,0 - 19,6	10,0 - 11,8	10,0 - 11,9
Окись алюминия	10,0 - 11,7	6,0 - 13,7	2,0 - 8,1
Бентонит, активированный известью	2,0 – 3,4	0 – 4,3	4,0 – 7,0

Таблица3.

Адсорбционные свойства исследованных адсорбентов.

Адсорбент	Емкость (г/100 г) по			
	КНК-ч	КНК-т	керосин	смолам
	1:2	1:2	1:2	1
Сликагель, КСК, №2; 70 А ⁰	14,0-17,6	10,0-15,0	0-1,5	10,0
Окись алюминия	10,0-15,0	10,0-16,9	0-2,3	8,8
бентонит, активированный известью	3,0-4,4	2,0-4,8	0-1,1	0,9

ПРИМЕЧАНИЕ: Адсорбент (фр.0,25-0,5мм) предварительно просушивали при 160-170⁰ в течение 5 часов. Чистые нафтенновые кислоты, полученные из местной нефти, (Каравульбозор нафтенновая кислота) КНК –т-технические.

Как видно из рисунка, несмотря на то что, емкость силикагеля с радиусом пор 300 А(№ 282) намного меньше, по сравнению с другими адсорбентами, его можно считать идеальным при адсорбции из растворов в динамических условиях, что особенно ценно для нафтенновых кислот[3-4].

При этом он совершенно не адсорбирует углеводороды и очень легко регенерируется.

Как видно из таблицы. 2 и 3 силикагель с радиусом пор 70 А⁰ и окись алюминия наиболее активны к кислородосодержащим компонентам нефти (фенол, жирные и нафтенновые кислоты), но они адсорбируют в небольших количествах и углеводородную часть топлива. Следовательно, при выделении с помощью этих сорбентов нафтенновые кислоты будут содержать около 10%примеси углеводородов. Во избежание проведения дополнительных технологических процессов по очистке нафтенновых кислот от углеводородов, лучше использовать наиболее крупнопористый силикагелем, с радиусом пор 300 А⁰. При этом способе получаться очень чистые нафтенновые кислоты топлива, также следует пользоваться силикагелем №282, так как КСК № 2 дает искаженные результаты за счёт адсорбции углеводородов.

Таблица 4.

Адсорбционные свойства исследованных адсорбентов.

Адсорбент	Емкость г/100 г по			
	Фенолу	КНК	керосин	Смолам
	1:2	1:2	1:2	2
Сликагель, №282; 300 А ⁰	5,6-6,3	4,0-5,8	0	18,6
Смола П-68	10,0-33,2	0	0	-

ПРИМЕЧАНИЕ: Емкость П-68 по циклогексанкарбоновой и н-валериановой кислотам равна 0.

Проверка адсорбционных свойств капронового адсорбента показала его полную инертность к н-гептану, из октану, бензолу,декалину, тетралину, нафталину, смолам, асфальтенам, высокомолекулярным жирным (стеариновая, пальмитиновая) и нафтенновым кислотам[5]. Однако, он оказался селективным к низкомолекулярным кислотам и фенолу. Емкость его по уксусной кислоте и фенолу почти одинакова (до проскока -6,полная -9%).

KIMYO

Смола П-68 исключительно селективна к фенолу, но совершенно не адсорбирует нафтеновые и жирные кислоты и керосина.

На силикагеле № 282 провели адсорбцию искусственной смеси - нафтеновых кислот + фенол + н-валериановая кислота + циклопентанкарбоновая кислота + циклогексанкарбоновая кислота, -компоненты которой взяты в одинаковом соотношении. Хроматография 2% -ного раствора в циклогексане ($t_1 = 6,40^0$, $t_2 = 4,70^0$) через силикагель №282 дала $t_3 = 6,40^0$, т.е. все перечисленные кислородосодержащие соединения были полностью удалены этим адсорбентом.

Из испытанных нами адсорбентов (силикагель, окись алюминия, активированный известью бентонит и др.) с группами OH и NH₂, образующими водородные связи, наряду с углеводородами хорошо адсорбируют все кислые нафтеновые компоненты (фенол, жирные и нафтеновые кислоты).

Для улучшения результата, необходимо сильно увеличить радиус их пор.

Полиамидные сорбенты типа капронового и смолы П-68 обладают нулевой адсорбцией по углеводородам и нафтеновым кислотам, но селективны к фенолу и уксусной кислоте.

На силикагеле № 282 и смоле П-68 проводили количественный анализ искусственной трехкомпонентной смеси криоскопическим методом (из раствора в циклогексане). Раствор пропускали вначале через смолу П-68 (для определения фенола), а затем через силикагель № 282 (для определения нафтеновых кислот).

Результаты анализа (мол.%) следующие. Задано: фенола – 25,3; КНК –ч - 17,97; керосина - 56,73. Найдено: фенола 23,72(исходный фенол был недостаточно чистым); КНК - ч- 17,68; керосина - 57,50.

Следовательно, с помощью двух адсорбентов – полиамидного и силикагеля № 282 можно с достаточной точность устанавливать криоскопическим методом групповой состав нафтеновых кислот с отдельным определением фенола и состав нафтеновых кислот.

На основании изложенного рекомендуется для удаления нафтеновых кислот из топлива использовать крупнопористый силикагель ГОБа с радиусом пор 300 Å. Также целесообразно применение адсорбционно - криоскопического метода для количественного определения в нафтеновых кислотах содержания углеводородных примесей (с помощью указанного силикагеля), фенола, низкомолекулярных жирных кислот (смолой П-68) и по разности - нафтеновых кислот.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее изученными из нефтяных кислот являются нафтеновые кислоты, которые содержатся во всех компонентах нефти. Важно отделить их от нефтяных фракций и изучить их свойства.

В качестве адсорбентов для отделения нафтеновых кислот от нефти и нефтепродуктов использовали силикагель бентонит КСК-2, полиамидную смолу С-68 и другие вещества.

Литература:

1. Зайнуллов М.Р., Мальковский П.А., Минхайров М.Ф. Окисление нафтеновых углеводородов Сенomanского конденсата. // В материалах Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов.-Нальчик, 2002, с. 11. (Zainullov M.R., Malkovsky P.A., Minkhayrov M.F. Oxidation of naphthenic hydrocarbons of the Cenomanian condensate. // In the materials of the All-Russian scientific conference of young scientists, graduate students and students.-Nalchik, 2002, p. eleven.)

2. Дияров И.Н., Зайнуллов М.Р. Исследование процесса окисления фракции 200-300 Сенomanского конденсата. // В материалах 2-ой международной конференции молодых ученых и студентов «Актуальные проблемы современной науки».- Самара, 2001, ч.3, с.42. (Diyarov I.N., Zainullov M.R. Study of the oxidation process of fraction 200-300 of the Cenomanian condensate. // In the materials of the 2nd international conference of young scientists and students "Actual problems of modern science" - Samara, 2001, part 3, p.42.)

3. Исмоилов М., Мирзаходжаева Н., Абдуллаева М. А. Использование смолы госсипол в качестве антиоксидантного соединения //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-4. – С. 9-11. (Ismoilov M., Mirzakhodzhaeva N., Abdullaeva M.A. The use of gossypol resin as an antioxidant compound //Universum: technical sciences. – 2021. – no. 4-4. - P. 9-11.)

4. Б.Н.Хамидов, С.Ф.Фозилов, Ш.М.Сайдахмедов, Б.А.Мавланов. Нефть ва газ кимёси. Олий ўқув юртарининг талабалари учун дарслик. ТОШКЕНТ «МУҲАРРИП» – 2014 й. 598 бет. (B.N.Hamidov, S.F.Fozilov,

Sh.M.Saidakhmedov, B.A.Mavlanov. Oil and gas kimyoshi. Oliy ўquv yurtlarining talabalari uchun darslik. TOSHKENT "MUNHARRIR" - 2014 598 bet.)

5. Исмоилов М. Ю. и др. Сравнительная характеристика нефтей добываемых в Узбекистане //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-4. – С. 30-33. (Ismoilov M. Yu. et al. Comparative characteristics of oils produced in Uzbekistan // Universum: technical sciences. – 2021. – no. 5-4. - S. 30-33.)

6. Хамидов Б. Н., Исмоилов М. Ю., Мирзаходжаева Н. Н. К. Выделение нафтеновых кислот из щелочных отходов нефтеперерабатывающих заводов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-5 (93). – С. 76-79. (Khamidov B.N.Ismoilov M.Yu.Mirzakhodzhaeva N. N. K. Isolation of naphthenic acids from alkaline wastes of oil refineries //Universum: technical sciences. – 2021. – no. 12-5(93). - S. 76-79.)

Nabievich X. B. et al. Preparation of naphthenic acids in the oil of uzbekistan and obtaining their dressing //Conferencea. – 2022. – С. 9-10.