UO‘K 621.899

ISHLATILGAN MOTOR MOYLARINI TOZALASHNING SAMARADOR USULLARI VA ULARNING TAHLILI

Qobilov N.S.
t.f.d., Katta ilmiy xodim, O‘zbekiston kimyo farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti
E-mail: nodirbekdoc2020@gmail.com
Tog‘ayev A. I.
Dotsent., Qarshi davlat texnika universiteti
E-mail: abrortogayev93@gmail.com
Olimov J. T.
Tayanch doktorant, O‘zbekiston kimyo farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti,
Ergashev Sh. J.
Tayanch doktorant, O‘zbekiston kimyo farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti,

Annotatsiya. Ushbu maqolada isjlatilgan motor moylarini tozalashning ahamiyati, usullari tahlil qilingan. Moylarni tozalash jarayonidan samarali usullardan foydalanilgandan so‘ng moyning rangi ochilishi, kislotalilik soni pasayishi, va qayta foydalanish imkoniyati yaratilishi zarur. Tadqiqot natijalari oqartiruvchi gil, bentonit, va boshqa kimyoviy reagentlar yordamida moylarni tozalash ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali usul ekanligini ko‘rsatadi. Ishlatilgan motor moylarini qayta tiklash va tozalashda adsorbsiya usulining mohiyati, texnologik jarayonlari, afzallik va kamchiliklari tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar: ishlatilgan motor moyi, adsorbsiya, ekologiya, qayta ishlash, usul.

Аннотация. В данной статье анализируются важность и методы очистки отработанных моторных масел. После применения эффективных методов в процессе очистки масла необходимо осветлить цвет масла, снизить кислотное число и создать возможность его повторного использования. Результаты исследования показывают, что очистка масел с использованием отбеливающей глины, бентонита и других химических реагентов является экологически и экономически эффективным методом. Проанализированы сущность, технологические процессы, преимущества и недостатки адсорбционного метода для рекуперации и очистки отработанных моторных масел.

Ключевые слова: отработанное моторное масло, адсорбция, экология, переработка, метод.

Abstract. This article analyzes the importance and methods of cleaning used motor oils. After using effective methods in the oil cleaning process, it is necessary to lighten the color of the oil, reduce the acidity number, and create the possibility of

ISSN 3030-3907

reuse. The results of the study show that cleaning oils using bleaching clay, bentonite, and other chemical reagents is an environmentally and economically effective method. The essence, technological processes, advantages and disadvantages of the adsorption method for the recovery and cleaning of used motor oils were analyzed.

Keywords: used motor oil, adsorption, ecology, recycling, method.

KIRISH.

Hozirgi kunda Respublikamiz va xorijda yiliga bir necha ming tonnagacha ishlatilgan motor moylari hosil bo'ladi. Ularni tozalash, qayta ishlash hamda tayyor mahsulotlar Respublikamiz uchun dolzarb masalalardan hisoblanadi. Ishlatilgan motor moylarini adsorbsiya usulida tozalash bugungi kunda ekologik va iqtisodiy muammolarni hal etishda eng istiqbolli yo'nalishlardan biridir. Bu usul motor moylarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini tiklash, ularni qayta ishlatish imkonini yaratish hamda chiqindilar hajmini kamaytirishga xizmat qiladi. Kelajakda yangi yuqori samarali adsorbentlarni ishlab chiqish va texnologik jarayonlarni optimallashtirish orqali usulning samaradorligini yanada oshirish mumkin. Shu sababli ishlatilgan moylarni qayta ishlash va regeneratsiya qilish dolzarb ilmiy-texnik masala hisoblanadi. Regeneratsiya usullari orasida adsorbsiya usuli oddiyligi va samaradorligi bilan ajralib turadi [1,2].

ADABIYOTLAR TAHLILI. Ishlatilgan moylarning kimyoviy reagentlar bilan qayta tiklash va yuz beradigan o'zgarishlarni boyicha bir qancha olimlar va ilmiy tadqiqot markazlarida ilmiy izlanishlar olib borilgan hamda samarali usullarni o'rganilgan.

Ishlatilgan motor moylarini dastlabki qayta ishlashda adsorbsion usulda tozalash borasida muhim ishlar amalga oshirilgan [2].

Ishlatilgan motor moylarini qayta ishlashda Navbahor bentonitlardan foydalanish va ularni samarali ishlatish texnologiyasi ishlab chiqilgan [3].

Moylovchi materiallar ishlab chiqarish texnologiyalarining rivojlanish istiqbollari ham qisman o'rganilgan [4].

Neft moylari va yoqilg'ilar sifatiga qo'yiladigan zamonaviy talablar va standartlar ham tadqiq qilingan [6].

Barcha adabiyotlarda keltirilgan ilmiy tadqiqotlar quyidagi yo'nalishlarda ilmiy tadqiqot vazifalari belgilab berilgan:

1. Ishlatilgan moyning dastlabki xususiyatlarini aniqlash.
2. Mahalliy oqartiruvchi gillardan va bentonitdan adsorbent sifatida foydalanish imkoniyatlarini o'rganish.
3. Tozalashdan oldin va keyin moy xossalarini taqqoslash.
4. Adsorbsion usulning samaradorligini baholashdan iborat.

ISSN 3030-3907

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Motor moylarini tozalashda qo‘llaniladigan adsorbentlar (aktivlangan ko‘mir, bentonit, silikagel, zeolit, alumosilikatlar) yuqori g‘ovaklik va katta sirt maydoniga ega. Ularning yordamida: rang beruvchi moddalar; qatronlar va oksidlanish mahsulotlari; organik kislotalar; og‘ir metallar; koks va dispers zarrachalar samarali tarzda ajratib olinadi [3, 4].

Adsorbsiya yuzaki hodisa hisoblanadi. Molekulalar yoki ionlar adsorbentning g‘ovak yuzasida ushlanib qoladi. Bu jarayon quyidagi kuchlar hisobiga yuz beradi:

Van-der-Vaals kuchlari (fizik adsorbsiya),

Kimyoviy bog‘lanish kuchlari (kimyoviy adsorbsiya).

Fizik adsorbsiya qaytuvchan bo‘lib, modda yuzadan oson ajraladi. Kimyoviy adsorbsiya esa kuchliroq bog‘lanish tufayli barqarorroq va qaytarish qiyin bo‘ladi.

Adsorbsiya jarayoni ko‘plab sohalarda keng qo‘llaniladi: atrof-muhitni muhofaza qilishda — havoni gazlar va zararli aralashmalardan tozalashda; kimyo sanoatida — eritmalardan rang beruvchi yoki keraksiz moddalarni ajratishda; neft va moy sanoatida — ishlatilgan moylarni regeneratsiya qilishda; farmatsevtikada — dorivor moddalarni tozalashda hamda maishiy sohada — suv filtrlash va havo tozalagichlarda qo’llaniladi [5].

Nazariy jihatdan harorat oshishi bilan adsorbsiya samaradorligi pasayishi kerak, chunki bu holda ajratib olinadigan (adsorbsiyalanadigan) modda molekulalarining issiqlik harakati kuchayadi va ular adsorbent sirtida qiyinchilik bilan ushlanadi. Biroq past haroratda esa moddalar molekulalari adsorbent sirtiga yuqori yopishqoqlik sababli juda sekin diffuziya qiladi. Shu sababli yopishqoq motor moylariga adsorbsiya jarayonida odatda 150–200 °C atrofida haroratda kontaktli ishlov beriladi [6, 7].

Tozalash samaradorligining muhim jixati – bu moyning adsorbent (kukunsimon holatdagi) bilan aralashtirish davomiyligi va intensivligidir. Agar adsorbent va moy tinch holatda qoldirilsa, adsorbent bilan bevosita tegib turgan suyuqlik qatlamlari tozalanadi, ammo uzoqroq joylashgan qatlamlardagi mexanik qo‘shimchalar adsorbent yuzasiga juda sekin kirib boradi. Shuning uchun ishlatilgan moylarni kontaktli tozalash odatda intensiv aralashtirish (1000—1400 ayl./min) sharoitida olib boriladi. Aralashtirish davomiyligi 30 minutni tashkil etadi [8].

1-Jadval

Adsorbsiya usulining afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklari	Kamchiliklari
Texnologiyasi oddiy va arzon	Adsorbentni qayta ishlatish qiyin

ISSN 3030-3907

Ekologik xavfsiz	Moyning bir qismi adsorbent bilan yo‘qotiladi
Tozalash samaradorligi yuqori	Juda ifloslangan moylar uchun qo‘shimcha usullar kerak
Moyni qayta ishlatish imkonini beradi	Adsorbent chiqindilarini utilizatsiya qilish masalasi mavjud

Adsorbsiya usuli ishlatilgan motor moylarini qayta tiklashda eng samarali va ekologik xavfsiz usullardan biri hisoblanadi. U arzon xomashyo asosida bajarilishi, yuqori tozalash darajasini berishi bilan amaliyotda keng qo‘llanadi.

Adsorbsiya samaradorligiga ta’sir etuvchi omillardan eng ahamiyatlilari quyidagilardir [9]:

Harorat — yuqori haroratda adsorbsiya kamayadi, lekin moylarda qovushqoqlik pasayishi uchun 150–200°C da olib boriladi;

Bosim — bosim oshishi bilan gazlarning adsorbsiya miqdori ortadi;

Zarralar yuzasi va g‘ovaklik darajasi — yuzasi katta bo‘lgan adsorbent ko‘proq modda yutadi;

Vaqt — ma’lum vaqtdan keyin adsorbent to‘yinadi va jarayon muvozanatga keladi.

Adsorbsiya xossalari materiallarning haroratiga, namligiga, g’ovaklar soniga hamda solishtirma yuzasiga (1 g adsorbent yuzasi) bog‘liq. Bu ko‘rsatkichlar g’ovakli va g’ovaksiz moddalar uchun sezilarli darajada farq qiladi. Birinchi holda solishtirma yuzasi 1000 m^2/g gacha bo‘lishi mumkin. Bunday xususiyatlarga aktiv ko‘mir, silikagel, alyumosilikat katalizatorlari va boshqalar ega. G’ovaksiz adsorbentlarga esa qora tutun zarralari, maydalangan kristallar, aerosil va hokazolar kiradi. Ularning solishtirma yuzasi 1 dan 500 m^2/g gacha bo‘ladi.

Tozalash quyidagi sxema bo‘yicha olib borildi: cho‘ktirish, adsorbsiya, sentrifugalash va filtratsiya.

Adsorbsiyada ishlatiladigan gil 120°C haroratda pechda quritilib, maydalanadi. Keyin gil porsiyalarga bo‘linib, chinni idishda maydalab ezildi. Shundan so‘ng gil 0,25 mm va 0,071 mm li elaklardan o‘tkazish yo‘li bilan fraksiyalarga ajratildi. Adsorbsion jarayon uchun +0 –0,071 mm va +0,07 –0,25 mm fraksiyalar qo‘llanildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Tozalash jarayoni adsorbsion usul asosida olib borildi. Mahalliy oqartiruvchi gil quritilib, elakdan o‘tkazildi va adsorbent sifatida ishlatildi. Ishlatilgan moy esa oldindan filtrlanib, keyin adsorbent bilan ishlov berildi.

Moyni adsorbsion tozalash quyidagi metodika bo‘yicha amalga oshiriladi. Issiqlikka chidamli 900 ml hajmdagi stakanga 600 g ishlatilgan motor moyi

ISSN 3030-3907

solindi. Moyga 30 g tayyorlangan gil qo‘shildi. Adsorbsion tozalash jarayoni 120°C haroratda doimiy aralashtirish sharoitida ikki soat davomida olib borildi.

Adsorbsiyadan so‘ng qattiq qo‘shimchalarni ajratib tashlash uchun sentrifugadan foydalanildi. Buning uchun 80°C gacha qizdirilgan moy dekantatsiya qilinib, sentrifuga stakanlariga hajmining 3/4 qismigacha quyildi. Sentrifugalash jarayonida 3000 ayl./min tezlikdan foydalanildi. Jarayon 60 minut davomida amalga oshirildi.

Adsorbsiya jarayonining samaradorligi nafaqat ishlatilgan adsorbentning turi va haroratiga, balki davomiylikka ham bog‘liq. Agar adsorbent bilan moyning kontakt vaqti yetarli bo‘lmasa, moddalarning to‘liq diffuziyasi amalga oshmaydi va kutilgan tozalash darajasiga erishilmaydi.

Amalda esa uzoq vaqt davom etgan adsorbsiya ham samaradorlikni keskin oshirmaydi, chunki ma’lum vaqtdan so‘ng adsorbent yuzasi molekulalar bilan to‘yinadi va adsorbsiya – desorbsiya muvozanati vujudga keladi.

Shuning uchun adsorbsiya jarayoni uchun optimal davomiylik vaqtlarini belgilash muhimdir. Masalan, moylarni adsorbent bilan intensiv aralashtirishda (1000–1400 ob/min) 30 daqiqa atrofidagi davomiylik eng samarali hisoblanadi.

2-Jadval

Moylarni oqartiruvchi gil bilan adsorbsion tozalashdan oldin va keyingi xossalari

№	Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	Tozalashdan oldin	Tozalashdan keyin
1	Rang	—	Qoramtir jigarrang	Sariq-jigarrang
2	Qovushqoqlik (100°C da)	mm^2/s	12,8	11,5
3	Kislotalilik soni	mgKOH/g	3,6	1,5
4	Mexanik aralashmalar	%	0,12	0,02
5	Suv miqdori	%	0,20	0,05
6	Yonuvchi qoldiq (koksl.)	%	1,4	0,6

Har bir namunadan ma’lum qismi olinib, filtrlandi. Filtrlash uchun moy 80 °C gacha qizdirildi. Filtrlash jarayoni kolbada shisha voronka orqali amalga oshirildi. Filtr sifatida zich mato qo‘llanildi. Moyni qog‘oz filtrlarda tozalash qiyin, chunki mayda dispersli gil qog‘ozning teshikchalarini tezda berkitib qo‘yadi. Tozalash samaradorligini aniqlash maqsadida parallel ravishda dastlabki ishlatilgan moy ham filtrdan o‘tkazildi.

ISSN 3030-3907

3-Jadval

Moylarni bentonit bilan adsorbsion tozalashdan oldin va keyingi ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	Tozalashdan oldin	Tozalashdan keyin
1	Rang	—	Qoramtir jigarrang	Sariq-jigarrang
2	Qovushqoqlik (100°C da)	mm^2/s	13,0	11,6
3	Kislotalilik soni	mgKOH/g	3,8	1,7
4	Mexanik aralashmalar	%	0,15	0,03
5	Suv miqdori	%	0,22	0,06
6	Yonuvchi qoldiq (koksl.)	%	1,5	0,7

O‘tkazilgan tajribalar shuni ko‘rsatadiki, mahalliy oqartiruvchi gil yordamida adsorbsion tozalash ishlatilgan moyning rangini ancha ochartirdi, mexanik qo‘shimchalardan hamda qisman smola va oksidlanish mahsulotlaridan tozalash imkonini berdi. Tozalashdan so‘ng moyning qovushqoqligi, kislotalilik soni va boshqa asosiy fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarida ijobiy o‘zgarishlar kuzatildi.

Adsorbsiya va sentrifugalashdan keyin mexanik qo‘shimchalarning umumiy miqdori kamaydi, biroq yonmaydigan qo‘shimchalarning miqdori ortdi. Buni shunday izohlash mumkinki, adsorbsiya va sentrifugalashdan so‘ng organik qo‘shimchalar adsorbsiya qilinib, cho‘kma sifatida qoldi. Shu bilan birga, gilning barcha qismi sentrifugalash jarayonida to‘liq cho‘kmadi, chunki 12,5 mkm dan kichik zarrachalar bunday sharoitda cho‘kmaga barqaror holda qoldi. Ammo tozalangan moy filtrlangandan so‘ng mexanik qo‘shimchalar miqdori 1,5–2 barobar kamaydi. Zich matodan o‘tkazilgan filtratsiya natijasida gilli zarrachalarning katta qismi filtrda qoldi. Xuddi shunday filtr orqali, lekin gil bilan oldindan tozalashsiz, filtrlangan moyda esa qo‘shimchalarning kamayishi juda oz bo‘ldi. Bu esa, filtrlashning o‘zi moyni tozalash uchun yetarli emasligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, bentonit keng tarqalgan, arzon va ekologik xavfsiz material bo‘lgani uchun uni sanoat miqyosida qo‘llash imkoniyatlari juda yuqori.

Moylarni yanada samarali tozalash uchun bentonitdan adsorbent sifatida foydalanildi. Bunda ishlatilgan moy oldindan filtrlanib, mexanik aralashmalardan tozalandi. Bentonit quritilib, maydalanib, elakdan o‘tkazildi va adsorbent sifatida

ISSN 3030-3907

ishlatildi. Adsorbsion jarayon ma’lum vaqt davomida amalga oshirilib, keyin filtratsiya yo‘li bilan tozalangan moy ajratib olindi.

Olingan natijalar asosida ishlatilgan moylarni qayta ishlashning tejamkor, ekologik xavfsiz va samarali usullarini ishlab chiqish mumkin. Bu esa: atrof-muhitni muhofaza qilish, chiqindilarni kamaytirish, ikkilamchi resurslardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Mahalliy oqartiruvchi gil yordamida adsorbsion tozalash ishlatilgan moylarning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilashda samarali usul bo‘lib xizmat qiladi. Bu usulning iqtisodiyligi, oddiyligi va ekologik xavfsizligi uni amaliyotga tadbiq etishga imkon beradi.

Bentonit yordamida adsorbsion tozalash ishlatilgan moylarning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilashda samarali usul hisoblanadi. Bu usul yordamida moydan mexanik aralashmalar, oksidlanish mahsulotlari va zararli qo‘shimchalar olib tashlanadi, uning qayta foydalanish imkoniyati ortadi. Bentonitning iqtisodiyligi va yuqori adsorbsion qobiliyati uni amaliyotda keng qo‘llash uchun qulay qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Fozilov S.F. va boshq. Neft va gaz mahsulotlarining fizik-kimyoviy tahlili: Darslik; O’zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi. – T.: “ILM ZIYO”, 210. – 232 b.

2. Бахтияров Ж.Ш., Амиркулов Н.С. Первичная адсорбционная очистка отработанного моторного масла М-20А // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 7(112). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15757

3. Азимова Ш.А., Арсланов Ш.С. Регенерация отработанных моторных масел бентонитом Навбахарского месторождения и оптимизация их использования // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 12(81). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11043

4. Сайдахмедов Ш. М. Развитие технологий производства смазочных масел в Узбекистане, Ташкент, 2004, 112 с.

5. Топливо, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. М., Химия, 199, 432 с.

6. Мирзаев С. С., Ортиков Ж. Ж., Яминов Ф. Ф. Основные химмотологические требования к смазочным нефтяным маслам и улучшение их качеств. // Молодой ученый. № 2 (60) 2016. С. 180-182.

7. Рыбаков К.В., Коваленко В.П. и др. Сбор и очистка отработавших масел. М.: Химия, 1988. С. 15-16.

ISSN 3030-3907

8. Фремель Т.В., Зубова М.А., Юнович М.Э., Митусова Т.Н. // Химия и технология топлива и масел. 1993. №8. С. 36-37.
9. Тертерян Р.А. Депрессорные присадки к нефтям, топливам и маслам. М.: Химия, 1990. С. 156-157.
10. DAVLAT, A. R. B. N. T., & UNIVERSITETI, T. Tahlilning fizikA-kimyoviy usullari.
11. Omanov, B., & Allanazarova, O. (2024). ETILENDAN VINILASETATNING KATALITIK SINTEZI VA TEXNOLOGIYASI. Инновационные исследования в современном мире: теория и практика, 3(15), 160-161.
12. Shaymardon o‘g‘li, T. J. SINTETIK NAFTA TARKIBIDAGI SUYUQ PARAFIN UGLEVODORODLARINING SELEKTIV KATALIZATOR TA’SIRIDA SIKLLANISHI. O ‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI, 43.
13. Yer osti gidravlika” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni hisob dasturi
14. Togayev, A. (2025). PRODUCTION OF HIGH-ACTIVITY CATALYSTS FOR OBTAINING LIQUID HYDROCARBONS FROM NATURAL GAS. Austrian Journal of Technical & Natural Sciences.

ISSN 3030-3907