ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 VOLUME 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MAXSAR YOG‘I ASOSIDA TAYYORLANGAN YANGI SURKOV MOYI SINTEZI VA IQ-SPEKTROSKOPIK TAHLILI

Omonkulov Olimjon Tulkinovich
Buxoro davlat texnika universiteti
Axmedov Vohid Nizomovich
Buxoro davlat texnika universiteti
Ikromov Ulug‘bek G‘afur o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti
Isroilov Oltinbek Ixtiyor o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Maxsar yog‘i, grill yog‘i, tiomochevina, kroton aldegid va kalsiystearat asosida sintez qilingan yangi surkov moyi sintez usuli va IQ-spektroskopik tadqiqot usullari orqali o‘rganildi. IQ-spektroskopik usul surkov moyidagi komponentlarning kimyoviy o‘zaro ta’sirini aniqlash imkonini berdi.

Kalit so‘zlar: IQ - spektroskopiya, maxsar yog‘i, harorat, grill yog‘i, tiomochevina, polikroton aldegid, kalsiystearat.

Abstract: A new lubricating grease synthesized on the basis of maxsar oil, grill oil, thiourea, crotonaldehyde, and calcium stearate was obtained and studied using synthesis methods and infrared (IR) spectroscopic analysis. The IR spectroscopic method made it possible to determine the chemical interactions among the components of the lubricating grease.

Keywords: IR spectroscopy (Infrared spectroscopy), maxsar oil, temperature, grill oil, thiourea, polycrotonaldehyde, calcium stearate

Аннотация: Новый смазочный материал, синтезированный на основе масла максар, грильного масла, тиомочевины, кротонового альдегида и стеарата кальция, был получен и исследован методами синтеза и ИК-спектроскопического анализа. Метод ИК-спектроскопии позволил определить химическое взаимодействие компонентов в составе смазочного материала.

Ключевые слова: ИК-спектроскопия, масла максар, температура, масло для гриля, тиомочевина, поликротоновый альдегид, стеарат кальция

KIRISH.

Aholining jadal o‘sishi, sanoatlashuv va transport vositalari sonining ortishi natijasida energiya resurslariga bo‘lgan talab keskin ko‘paymoqda. Shu bilan birga, an’anaviy neft asosidagi surkov moylarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanish atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Neft zaxiralarining cheklanganligi, chiqindilarning to‘planishi hamda atmosferaga zararli moddalar chiqarilishi barqaror va ekologik xavfsiz alternativ manbalarni izlashni talab etmoqda. Shu

ISSN 3030-3907

nuqtai nazardan, qayta tiklanuvchi xomashyolarga asoslangan biologik parchalanuvchi surkov moylarini yaratish dolzarb vazifaga aylandi [1].

Maxsar - yog‘li ekin sifatida yuqori agronomik qiymatga ega bo‘lib, uning urug‘idan olinadigan moy kimyoviy tarkibi va fizik-xossalari jihatidan surkov materiallari ishlab chiqarish uchun istiqbolli xomashyo hisoblanadi. Mahsar moyi tarkibidagi to‘yinmagan yog‘ kislotalari uning yaxshi suyuqlik xossalari, past qotish harorati va yuqori moylash qobiliyatini ta’minlaydi. Bu esa uni turli ishqalanish juftliklarida ishlatish imkonini beradi [2].

Maxsar asosida sintez qilingan surkov moylari an’anaviy mineral moylarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Jumladan ular biologik parchalanuvchan bo‘lib, tuproq va suv havzalariga tushganda atrof-muhitga kam zarar yetkazadi. Shuningdek, ularning yuqori yog‘lash qobiliyati va tabiiy polyar tuzilishi ishqalanish koeffitsientini kamaytirishga va yeyilishni pasaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari, kimyoviy modifikatsiya (eterifikatsiya, epoksidlash, antioksidant qo‘shimchalar qo‘shish) orqali ularning oksidlanish barqarorligi va issiqlikka chidamliligi sezilarli darajada oshirilishi mumkin [3].

Shu bilan birga, mahsar moyining tabiiy holda oksidlanishga moyilligi va yuqori haroratlarda barqarorligining nisbatan pastligi kabi kamchiliklari mavjud. Biroq zamonaviy qo‘shimchalar va stabilizatorlar qo‘llash orqali bu muammolar samarali hal etilmoqda. Natijada, maxsar asosidagi surkov moylari mashinasozlik, qishloq xo‘jaligi texnikasi va sanoat uskunalarida ekologik toza va samarali alternativ sifatida qo‘llanilishi mumkin.

Mahsar moyi asosida sintez qilingan surkov materiallari qayta tiklanuvchi manbalardan olinishi, biologik parchalanuvchanligi va yuqori moylash xususiyatlari tufayli barqaror rivojlanish tamoyillariga mos keladi hamda kelajakda neft asosidagi surkov moylariga samarali o‘rinbosar bo‘lishi mumkin [4].

TADQIQOTNING MAQSADI. mahalliy xomashyolar asosida, jumladan mahsar moyi asosida yuqori moylash qobiliyatiga ega, ishqalanish va yeyilishni kamaytiruvchi, oksidlanishga chidamli hamda ishlash muddati tugagandan so‘ng biologik parchalanuvchi surkov moylarini sintez qilishning samarali usulini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish doirasida maxsar moyining kimyoviy tarkibi va fizik-mexanik xossalarini tahlil qilish, uni kimyoviy modifikatsiya qilish orqali (eterifikatsiya, epoksidlash va funksional qo‘shimchalar kiritish yo‘li bilan) termo-oksidlanish barqarorligini oshirish, ishqalanish koeffitsienti va yeyilish darajasini kamaytirish, shuningdek, olingan surkov moylarining ekologik xavfsizligi va biologik parchalanish qobiliyatini baholash nazarda tutiladi. Natijada, neft asosidagi an’anaviy surkov materiallariga muqobil bo‘la oladigan, qayta tiklanuvchi manbalarga tayangan, atrof-muhitga juda kam zarar yetkazuvchi

ISSN 3030-3907

va sanoat hamda qishloq xo‘jaligi texnikasida samarali qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan innovatsion surkov moylarini yaratish ko‘zda tutiladi.

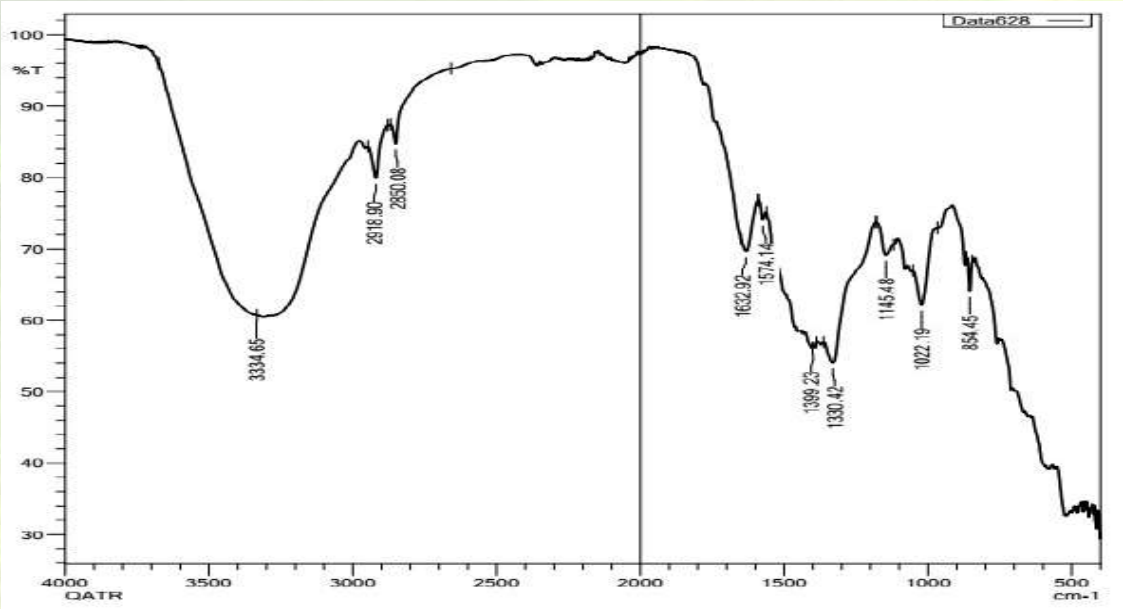
TAJRIBA QISM. Tadqiqotning ob’ekti sifatida maxsar yog‘i, grill yog‘i, tiomochevina, kalsiy stearat, polikroton aldegidlar tanlab olingan. Ushbu tadqiqotda ko‘p bosqichli termik-reaksion sintez jarayoni amalga oshirildi. Dastlab 300 ml maxsar yog‘i reaksion idishga joylanib, 80 - 85°C harorat oralig‘ida 20 daqiqa davomida doimiy aralashtirish sharoitida termik ishlov berildi. Bu bosqichda tizimning gomogenligi ta’minlandi va asosiy moddaning reaksion qobiliyati faollashtirildi. Keyingi bosqichda reaksion muhitga 100 ml grill yog‘i qo‘shildi va harorat 90°C gacha oshirildi. Aralashtirish jarayoni yana 30 daqiqa davom ettirilib, komponentlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir kuchaytirildi hamda tizimda barqaror reaksion muhit shakllantirildi. Shundan so‘ng reaksion aralashmaga 50 g tiomochevina kiritildi. Harorat 100°C gacha ko‘tarilib, jarayon 20 daqiqa davom ettirildi. Ushbu bosqichda tiomochevinaning funksional guruhlari ishtirokida kimyoviy bog‘lanishlar hosil bo‘lishi uchun sharoit yaratildi. Keyingi jarayonda harorat 120°C gacha oshirildi va reaksion muhitga bosqichma-bosqich quyuq, bir jinsli massa hosil bo‘lguniga qadar kalsiy stearat qo‘shildi. Aralashtirish taxminan 40 daqiqa nazorat ostida olib borildi. Bu bosqich mahsulotning strukturasi shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Sintezning yakuniy bosqichida reaksion tizimga 50 ml polikroton aldegid qo‘shildi. Harorat 150°C darajada ushlab turilib, 10 daqiqa davomida intensiv aralashtirish amalga oshirildi. Ushbu bosqichda polikondensatsiya hamda qo‘shimcha strukturalanish reaksiyalari tugallanishi ta’minlandi. Reaksiya yakunlangach, sintez qilingan mahsulot tabiiy sharoitda sovutildi va maxsus idishga joylandi. Natijada termik va kimyoviy ishlov bosqichlaridan o‘tgan, quyuq, barqaror tarkibli sintetik mahsulot olindi.

Namunalarning IQ-spektrlari Shimadzu kompaniyasining IR Tracer-100 markali spektrometrida 400-4000 sm^{-1} to‘lqin uzunligi diapazonida olindi.

OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI.

Kimyoviy birikmalar va kompozitsion materiallarning molekular tuzilishini aniqlashda zamonaviy tahlil usullaridan biri sifatida IQ-spektroskopiya keng qo‘llaniladi. Shu sababli maxsar moyi asosida tayyorlangan, shuningdek grill moyi, tiomochevina, polikroton aldegid va kalsiy stearat qo‘shimchalari ishtirokida sintez qilingan surkov moylarining tuzilishi IQ-spektroskopik usulda o‘rganildi va olingan natijalar 1-rasmda keltirildi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Maxsar moyi asosida va grill moyi, tiomochevina, kalsiy stearat, polikroton aldegid qo‘shimchalari ishtirokida sintez qilingan surkov moyining IQ-spektri.

Yuqorida keltirilgan 1-rasmda 3700 - 400 sm^{-1} oraliqda mahsar yog‘i, grill yog‘i, tiomochevina, polikroton aldegid va kalsiy stearat qo‘shimchalari asosida olingan surkov moylarining IQ-spektrlari keltirilgan bo‘lib, ular triglitserid tabiatli asos moy va funksional qo‘shimchalarning o‘zaro ta’sirini aks ettiradi. Xususan, triglitseridlarga xos karbonil (C=O) guruhlari, uglevodorod zanjirlarining CH-guruhlari, tiomochevinaga tegishli N-H va C=S funksional guruhlari hamda kalsiy stearatga xos karboksilat (-COO-) bog‘larining mavjudligi va intensivligi tahlil qilinib, sintez jarayoni muvaffaqiyatli kechgani hamda yangi surkov kompozitsiyasi shakllangani spektroskopik jihatdan tasdiqlandi. IQ-spektrlarning taqqoslama tahlili shuni ko‘rsatdiki, mahsar yog‘i va grill yog‘i asosidagi surkov kompozitsiyalarida 3000 - 2800 sm^{-1} sohada joylashgan CH_3- va CH_2-guruhlarining valent tebranishlari uglevodorod zanjirlarining saqlanib qolganini va asos moy strukturasi buzilmaganini ko‘rsatadi. 1743 - 1744 sm^{-1} atrofidagi intensiv polosa triglitserid molekulalaridagi karbonil (C=O) guruhlariga xos bo‘lib, modifikatsiya jarayonidan so‘ng ham ushbu funksional guruhning mavjudligi qayd etildi. Bu holat asos moy kimyoviy skeleti saqlangan holda kompozitsion o‘zgarish yuz berganini anglatadi. Tiomochevina ishtirokida sintez qilingan namunalarda 3300 -3200 sm^{-1} diapazonda N-H guruhlariga tegishli keng polosalar hamda 1200 - 1000 sm^{-1} oralig‘ida C - N va C=S bog‘lariga xos tebranishlar aniqlandi, bu esa azot va oltingugurt saqlovchi funksional guruhlar surkov tizimi tarkibiga kiritilganini tasdiqlaydi. Bunday guruhlar metall yuzalar bilan adsorbsion o‘zaro ta’sirga kirishib, yeyilishga qarshi va antifriksion xossalarni yaxshilashi mumkin. Kalsiy stearat qo‘shilgan kompozitsiyalarda 1540 - 1570 sm^{-1} va 1400 - 1450 sm^{-1}

ISSN 3030-3907

sohalarda karboksilat anionining (-COO-) asimmetrik va simmetrik tebranishlari kuzatilib, metall sovun tuzilmasining shakllangani spektroskopik jihatdan isbotlandi. Shuningdek, 720 - 730 sm^{-1} atrofidagi to‘lqin uzunligi zanjirli uglevodorod radikallarining deformatsion tebranishlarini ifodalab, surkov moylarining tuzilmaviy tartiblanish darajasi haqida ma’lumot beradi.

Umuman olganda, IQ-spektroskopik tahlil natijalari sintez jarayonida mahsar yog‘i asosidagi surkov moylariga funksional qo‘shimchalar muvaffaqiyatli integratsiya qilinganini, ular o‘rtasida molekular darajada o‘zaro ta’sir mavjudligini hamda olingan kompozitsiyalar barqaror kimyoviy tuzilishga ega ekanini ko‘rsatdi. Bu esa ishlab chiqilgan surkov moylarining yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo‘lishi mumkinligini ilmiy asoslaydi.

Sintez qilingan yangi surkov moyining maxsus qoplama tarkibida qo‘llanilishi natijasida qoplamaning fizik-mexanik xossalarida yuzaga keladigan o‘zgarishlarni tadqiq etish alohida ilmiy ahamiyat kasb etadi. Bunday izlanishlar qoplamaning mustahkamligi, adgeziyasi, elastikligi, yeyilishga chidamliligi va uzoq muddatli ekspluatatsion barqarorligini baholash imkonini beradi hamda ishlab chiqilgan surkov moyining amaliy samaradorligini ilmiy asosda tasdiqlashga xizmat qiladi.

XULOSA. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, maxsar yog‘i, grill yog‘i, tiomochevina, polikroton aldegid va kalsiy stearat asosida sintez qilingan yangi surkov moyining IQ-spektroskopik tahlillari uning barqaror xususiyatlarga ega ekanligini hamda tarkibiy komponentlar o‘rtasida maqsadli kimyoviy o‘zaro ta’sirlar yuz berganligini tasdiqladi. Olingan natijalar yangi surkov moyining tarkibiy va funksional jihatdan ilmiy asoslanganligini, uning ekspluatatsion sharoitlarda samarali qo‘llanish imkoniyati mavjudligini hamda amaldagi sifat standartlariga muvofiq kelishi mumkinligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, mazkur ish surkov moylarini modifikatsiyalash va funksional qoplamalar uchun yangi avlod materiallarini yaratish yo‘nalishida nazariy va amaliy jihatdan muhim ilmiy xulosalar chiqarishga zamin yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. B.N. Xamidov, M.M. Mirzaeva, S.X. Ganieva, B.A. Smanov, Alternativnыe smazochnыe materialы s povыshennoy biorazlagaemostyu na osnove saflorovogo masla, Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol. 7(6) (2020).

2. M.Ch. Tultabaev, Primenenie emulsiy na osnove saflorovogo masla v ugolnoy promыshlennosti, Nauchnoe obozrenie texnicheskix issledovaniy (2023).

3. Luisa Ugolini, Roberto Matteo, et al., Technical Performance and Chemical–Physical Property Assessment of Safflower Oil Tested in an Experimental Hydraulic Test Rig, Lubricants, 11(2) (2023).

ISSN 3030-3907

4. S.Nogales-Delgado, J.M. Encinar, A. Martínez, High Oleic Safflower Biolubricant through Double Transesterification: Production, Characterization, and Antioxidant Addition, Arabian Journal of Chemistry 15, 103796 (2022).
5. B.N. Xamidov, M.M. Mirzaeva, Saflorovoe (maxsar) maslo asosida ekologik tozalikka ega smazkalar kompozitsiyasi, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology 7(6) (2020).

ISSN 3030-3907