UDK 661.725.68

DIZEL YOQILG‘ILARI EKSPLATATSION XOSSALARINI YAXShILASH UCHUN ETIL SPIRTI KUB QOLDIG‘I SIVUSH MOYI ASOSIDA PRISADKALARNI OLISH

Fozilov Xasan Sadriddin o‘g‘li
Buxoro Davlat texnika universiteti Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi dotsenti texnika fanlari doktori,(PhD).
Fozilov Sadriddin Fayzullaevich
Buxoro-Davlat texnika universiteti “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” kafedrasi professori texnika fanlari doktori, professor.
Tel: (+99890)718-40-66,
E-mail: sadriddinf@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada dizel yoqilg‘ilarining ekspluatatsion xossalarini yaxshilashda yedirilishga qarshi (antiyediruvchi) prisadkalarning roli tahlil qilinadi. Prisadkalar tarkibi, ularning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari, hamda dvigatel tizimidagi metall yuzalar bilan o‘zaro ta’siri ilmiy asosda o‘rganiladi. Tadqiqotda zamonaviy laboratoriya usullari yordamida turli tipdagi antiyediruvchi qo‘shimchalarning samaradorligi baholanib, ularning yedirilish jarayonini kamaytirishdagi ta’sir mexanizmlari aniqlangan. Shuningdek, ekologik xavfsizlik va yoqilg‘i tizimlarining ishonchliligini oshirishga xizmat qiluvchi innovatsion formulalarga alohida e’tibor qaratilgan. Maqola natijalari dizel dvigatellarining ishlash muddati va samaradorligini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda foydali bo‘lishi mumkin.

Kalit so‘zlar: dizel yoqilg‘isi, yedirilishga qarshi prisadka, tribologik xususiyatlar, yoqilg‘i tizimi, metall yuzalar, ekologik xavfsizlik, samaradorlik, ekspluatatsion xossalar

Аннотация: В данной статье анализируется роль присадок противоэрозионных (противоэрозионных) в улучшении эксплуатационных свойств дизельных топлив. Состав присадок, их химические и физические свойства, а также взаимодействие с металлическими поверхностями в системе двигателя изучаются на научной основе. В ходе исследования с помощью современных лабораторных методов оценивалась эффективность различных типов противосудорожных добавок и определялись механизмы их действия в снижении процесса кормления. Также особое внимание уделяется инновационным формулам, служащим для повышения экологической безопасности и надежности топливных систем. Результаты статьи могут быть полезны при разработке практических рекомендаций, направленных на увеличение срока службы и эффективности работы дизельных двигателей.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: дизельное топливо, присадка против коррозии, трибологические свойства, топливная система, металлические поверхности, экологическая безопасность, эффективность, эксплуатационные свойства

Annotation: This article analyzes the role of anti-wear additives specifically developed for diesel fuels in improving their operational properties. The chemical composition, physical characteristics, and interaction mechanisms of these additives with metal surfaces in engine systems are examined from a scientific perspective. The study evaluates the efficiency of various types of anti-wear additives using modern laboratory methods, identifying their mechanisms in reducing wear processes. Special attention is given to innovative formulations that enhance environmental safety and the reliability of fuel systems. The results of the study can be useful in developing practical recommendations aimed at increasing the service life and efficiency of diesel engines.

Keywords: diesel fuel, anti-wear additive, tribological properties, fuel system, metal surfaces, environmental safety, efficiency, operational characteristics

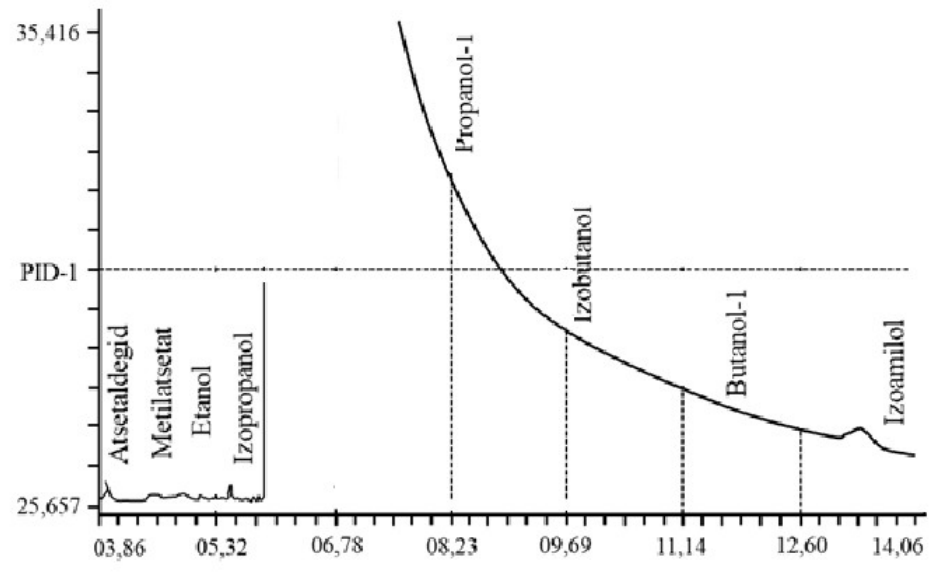
Kirish

Respublikamizda hozirgi kunda spirt ishlab chiqarish “Qo‘qon biokimyo”, “Bektemir-spirt eksperimental zavodi” 1983 yili tashkil etildi, 1991-yildan yiliga 4,02 mln.l. etil spirt ishlab chiqarilmoqda. Zavodlarida spirt olish jarayonida kub qoldiq mahsulotlar hosil bo‘ladi. Etil spirti ishlab chiqarishda chiqadigan qoldiqlari (sivush moyi), distillash qoldig‘idan ajratilgan boshlang‘ich qaynash harorati - 95°C fraksiyasi, shuningdek, sulfat kislota, bariy gidpoksid va benzol olindi.

Spirtlarni eterifikasiyalash, metall sulfonatlaridan moylovchi va eskirishga qarshi prisadka sifatida ishlatilishi mumkin. Sivush moylari va bariy benzosulfonatdan foydalanib, eskirishga qarshi prisadkalarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ko‘rib chiqish qiziqish uyg‘otadi. Etil spirti ishlab chiqarish qoldiqlari tahlil qilish (1-jadval) ko‘rsatganidek, Sivush moylarining tarkibiga molekulyar og‘irligi 74 dan 130 gacha bo‘lgan bir qator Spirtlar kiradi, ular soni 3 dan 9 gacha bo‘lgan uglerod atomlari, shuningdek efirlardan iborat [1].

Etil spirti ishlab chiqarish qoldiqlarining ko‘p komponentlari tufayli dastlabki potensial xom ashyoning qaysi tarkibiy qismlari ularni sulfatlash orqali setan sonini oshiruvchi va moylovchi prisadka olish uchun eng oqilona ishlatilishini aniqlash kerak edi.

ISSN 3030-3907



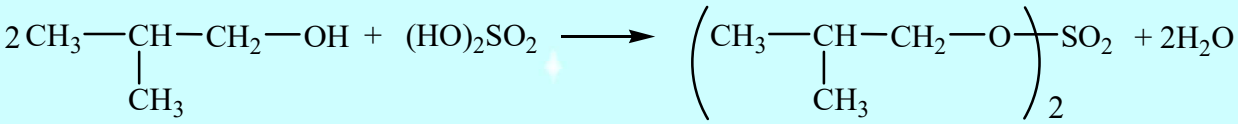
1-rasm. Etil spirti qub qoldig‘i xromatogrammasi

1-jadval

Etil spirti qub qoldig‘i tarkibidagi guruhlarning komponent tarkibi

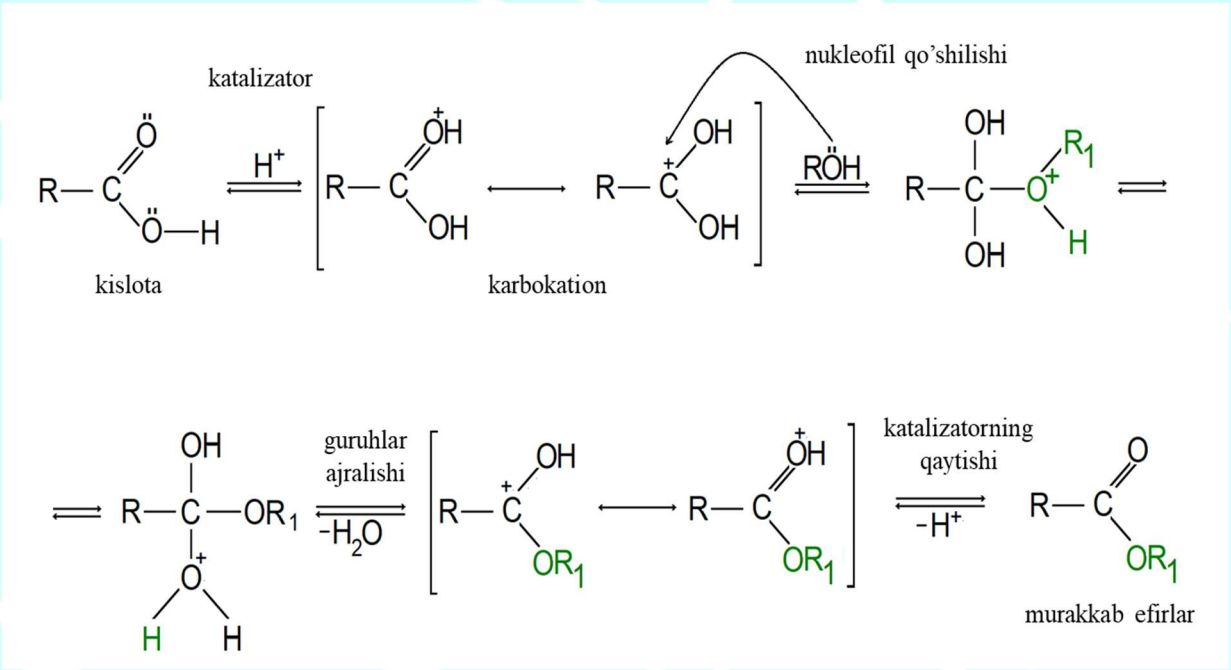
№	Guruhlar	Konsentratsiyasi, mg/l	Maydon, mv*min
1	Alldegidlar	0,3223	0,0073
2	Efirlar	0,0290	0,0004
3	Sivush moyi	0,0180	0,0006
4	Metanol	0,0001	0,0112
5	Furfurol	0,0000	0,0000
6	Izopropanol	0,2547	0,0060

Spirtning noorganik kislotalar bilan o‘zaro ta’siri eterifikasiyalash reaksiyasi bilan efirlarning hosil bo‘lishi bilan amalga oshiriladi, shuning uchun, masalan, xom ashyo tarkibidagi 2-metilpropanol-1 spirti sulfat kislota bilan o‘zaro ta’sirlashganda, quyidagi sxema bo‘yicha 2-metilpropil sulfat hosil qiladi:



Eterifikasiya reaksiyasining mumkin bo‘lgan mexanizmi 2-rasmda ko‘rsatilgan.

ISSN 3030-3907



2-rasm – Eterifikasiyalanish reaksiyasining mexanizmi

Katalizatorlar ishtirokisiz, eterifikasiyalash odatda juda sekin davom etadi, shuning uchun ko‘p hollarda karboksiklik kislotalarning Spirtlar bilan reaksiyasi reaksiyani tezlashtiradigan moddalarsiz amalga oshirib bo‘lmaydi. Katalizator sifatida har xil turdagi birikmalar qo‘llaniladi: kislotalar, ion almashinadigan smolalar, tuzlar, oksidlar va boshqalar eterifikasiya reaksiyasi suyuq yoki bug‘ fazasida, inert organik erituvchi ishtirokida yoki usiz, yuqori harorat va bosimda amalga oshirilishi mumkin. Karbonil guruhidagi uglerodning musbat zaryadi ortishi bilan karboksil kislotaning eterifikasiyalanish tezligi ortadi. Murakkab tuzilmagan organik kislotalar, jumladan chumoli, oksalat, piruvik kislotalar Katalizator bo‘lmaganida ham juda tez reaksiyaga kirishadi [2].

Kislota katalizatorlari ishtirokida eterifikasiyalanish. Reaksiyada ishlatilatiladigan Katalizatorning asosiy vazifasi kislotaning karbonil guruhini faollashtirishdan iboratdir. Katalizatorning vodorod protoni karboksilik kislotaning karbonil kislorodi bilan o‘zaro ta’sirlashganda, uning karbonil guruhining qutbliligi ortadi, karbonil uglerodda qisman zaryad hosil bo‘ladi va karboksilik kislota molekulasi biroz faolroq bo‘lishi kuzatiladi. Kislota Katalizatorlari (H_2SO_4, HCl) ishtirokida eterifikatsiya va efirlarning gidrolizi 70-150 °C da davom etadi. Eterifikasiya jarayonida hosil bo‘lgan suv hosil bo‘lgan efirni gidrolizlaydi. Biroq, kislota katalizatorlari (H_2SO_4, HCl) ko‘proq selektiv katalizatorlardir. Gidroliz reaksiyalariga qaraganda eterifikatsiyalanish va katalizator konsentpasiyasining ortishi bilan eterifikatsiyalanish reaksiyasi tezligi gidroliz reaksiyasi tezligidan tezroq oshadi, muvozanat efir hosil bo‘lishi tomon siljiydi.

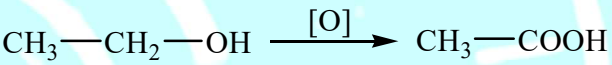
Etil spirti massasi taxminan 50% bo‘lib, oksidlovchi moddalar ta’sirida karboksilik kislotalarga aylanadigan birlamchi Spirtlar, kislotali muhitda

ISSN 3030-3907

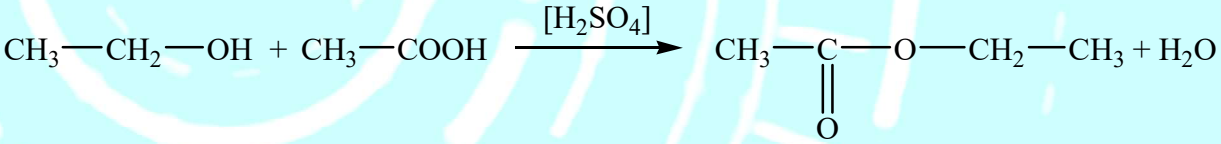
karboksilik kislotalarning spirtlar bilan o‘zaro ta’siri natijasida quyidagi reaksiya bo‘yicha efirlar hosil bo‘ladi [3].



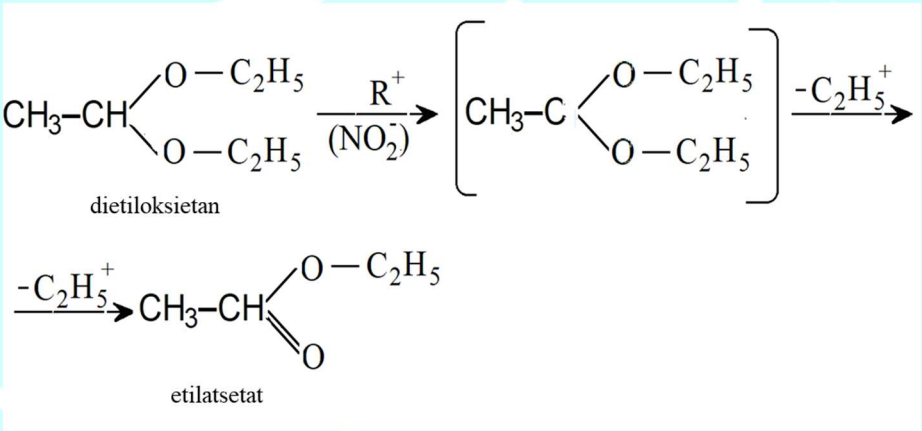
- birlamchi spirt etanol oksidlanganda quyidagi reaksiyaga ko‘ra karbosiklik kislotaga (sirka (etan) kislotasi) aylanadi:



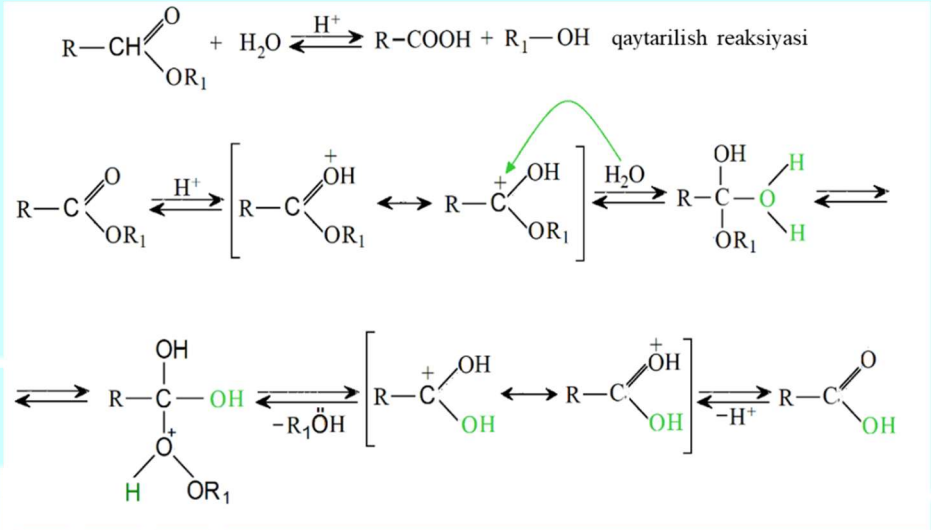
- keyin eterifikatsiya reaksiyasi, ya’ni etil spirtining hosil bo‘lgan sirka kislotasi bilan o‘zaro ta’siri, sirka kislotaning etil efirining hosil bo‘lishi bilan quyidagi reaksiyaga ko‘ra amalga oshiriladi:



Shuni ham ta’kidlash kerakki, etil spirti ishlab chiqarish qoldig‘i tarkibidagi 1,1-dietoksietan komponenti (taxminan 12% og‘irlik) nitpasiya reaksiyasi ta’sirida erkin radikal mexanizmiga ko‘ra quyidagicha parchalanadi:



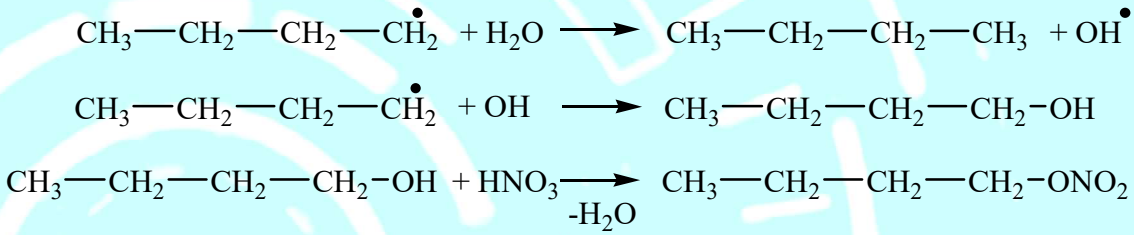
Olingan etilasetatdan sirka kislotasi va etil spirtini hosil qilish uchun gidrolizdan o‘tishi mumkin. Efirlarning gidrolizi 3-rasmda keltirilgan mumkin bo‘lgan mexanizm bo‘yicha amalga oshiriladi.



3-rasm – Efirlarning gidrolizlanishi

ISSN 3030-3907

Ajratilgan radikal C_2H_5 natijasida quyidagi sxema bo‘yicha etil sulfat hosil bo‘ladi:



Etil spirti ishlab chiqarish qoldiqlari sulfati hosil bo‘lgan etil sulfat efirlari dizel yoqilg‘isiga prisadka sifatida kiritilganda moylovchi va eskirishini kamayishiga olib kelishi kerak [4].

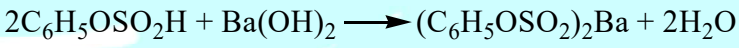
Sulfatlar bo‘lgan prisadkalar dizel yoqilg‘isiga qo‘shilganda, aminlar, ketonlar, aldegidlar, spirtlar va galogen hosilalariga qaraganda moylovchi va eskiruvchi hosil qiluvchilarni (og‘ir uglevodorodlar, asfalten smolalari) sezilarli darajada kamayishiga hissa qo‘shishi ma’lum.

Aromatik birikmalar sulfat kislota ishtirokida dizel yoqilg‘isi moylovchanlik va eskirishiga qarshi prisadkalar olishning reaksiyasi quyidagicha bo‘ladi. Reaksiya 80-100 ^{0}C da suv hammomida 2 soat davomida olib boriladi [5].



Moylovchi va eskirishga qarshi prisadka olish uchun faqatgina sulfonatli birikmalardan foydalanib maqsadga erishib bo‘lmaydi.

Buning uchun biz olingan sulfonatli birikmalarga kam miqdorda (Bariy og‘irligi bo‘yicha 0,075% ni tashkil qiladi.) bariy gidpoksid ($Ba(OH)_2$) qo‘shganimizda tutun hosil bo‘lgandagi eskirish miqdorini kamayishiga erishamiz.



Spirtdagi uglerod atomlari sonining sulfatlanish jarayoniga ta’siri. Molekulyar og‘irligi past bo‘lgan Spirtning sulfatlanishi yuqori molekulyar og‘irlikdagi Spirtga qaraganda tezroq bo‘ladi. Avvalo, Bu Spirtlarning eruvchanligi bilan bog‘liq bo‘ladi.

Molekulyar massaning ortishi bilan Spirtlarning suvda eruvchanligi keskin pasayadi, yuqori molekulyar tuzilishga ega Spirtlarning eruvchanligi normal tuzilishga ega Spirtlarga qaraganda yuqori bo‘ladi.

Sivush moularidagi Spirt molekulalarining tuzilishida uglevodorod radikali va kislorod atomi bir xil to‘g‘ri chiziqlar bo‘yicha bormaydi, balki bir-biriga nisbatan qandaydir burchak ostida joylashgan. Bundan tashqari, kislorod atomida erkin elektron juftlari ham mavjyd. Shuning uchun kislorod atomi elektronlarning kislorod atomiga siljishi natijasida qandaydir musbat zaryadga ega bo‘lgan boshqa molekulaning vodorod atomi bilan o‘zaro ta’sir qilishi mumkin. Vodorod bog‘larining mustahkamligi an’anaviy kovalent bog‘lanishdan ancha past (taxminan o‘n marta).

ISSN 3030-3907

Vodorod bog‘lari Spirt va suv molekulalari o‘rtasida ham o‘pnatilishi mumkin. Bu uglevodorodlardan farqli o‘laroq, Spirtlarning eruvchanligini tushuntiradi, ular C-H bog‘larining past qutbliligi tufayli suv bilan vodorod bog‘larini hosil qilmaydi va shuning uchun unda erimaydi [6].

Makromolekulyar spirtlarning eruvchanligining kamayishi bilan izohlash mumkinki, Spirt molekulasidagi uglevodorod radikali qanchalik katta bo‘lsa, gidroksil guruhiga vodorod bog‘lari hosil bo‘lishi tufayli Bunday molekulani eritmada ushlab turish shunchalik qiyinlashadi [7].

Tadqiqotda asosiy yoqilg‘i sifatida gidpotozalangan dizel fraksiyasi (qishki va apktik iqlim uchun dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarishda GOST P 52368-2005 bo‘yicha dizel yoqilg‘isining tarkibiy qismi) ishlatilgan, uning fizik-kimyoviy xususiyatlari 3-jadvalda keltirilgan. 3-jadvaldan ko‘pinib typibdiki, o‘pganilayotgan asosiy yoqilg‘ining moylanishini tavsiflovchi kyyindi dog‘i diametrining qiymati pyxsat etilgan qiymatlardan (460 mkm) oshadi va 565 mkm ni tashkil qiladi. Shy mynosabat bilan o‘pganilayotgan dizel yoqilg‘isining moylash qobiliyatini yaxshilash uchun uning tarkibiga o‘pganilayotgan Spirtlarni kipitish taklif etiladi. Dizel yoqilg‘isi tarkibidagi alifatik Spirtning typli xil miqdori (0,1 va 0,5%) bilan tajribalar o‘tkazildi, natijalari 4-rasmda ko‘rsatilgan.

Spirtdagi uglerod atomlari sonining ko‘rayishi (molekulyar og‘irlik) bilan yedirilish dog‘i diametrining kamayishi kuzatiladi. Eng muhim o‘zgarish C_6 va undan yuqori alifatik spirtlarda aniqlangan [8].

Shunday qilib, o‘tkazilgan tadqiqotlar dastlabki etil spirti ishlab chiqarish kub qoldiqlarini ikki qismga bo‘lish maqsadga muvofiqligini ko‘psatdi: past qaynash va yuqori qaynash chegapalari bo‘yicha. Shu bilan birga, uglerod atomlari soni 3 dan 7 gacha bo‘lgan, past kuyinishga qarshi xususiyatlarga ega bo‘lgan spirtlarni o‘z ichiga olgan past qaynaydigan fraksiyani keyingi kuyinishga qarshi prisadka ishlab chiqarish bilan sulfatlanishga, uglerod soni esa yuqori qaynaydigan fraksiyaga ta’sir qilish tavsiya etiladi. To‘g‘ridan-to‘g‘ri kuyinishga qarshi prisadka sifatida foydalanish uchun 7 va undan optiq spirt atomlardan foydalanish maqsadga myofiq. Moylovchi va eskirishga qarshi prisadka distillash natijalari Shuni ko‘psatdiki, etil spirti ishlab chiqarishning qoldiqlari past va yuqori qaynaydigan fraksiyalarga bo‘linish chegapasi 95 °C haroratga to‘g‘ri keladi, shuning uchun biz etil spirti ishlab chiqarish qoldig‘ini 95 °C fraksiyasini past qaynaydigan fraksiya deb hisoblaymiz.

Eskirishga qarshi prisadka ishlab chiqarish bilan sulfatlash jarayoni uchun xom ashyo va 95°C da boshlang‘ich qaynash fraksiyasi eskirishga qarshi prisadka sifatida foydalanish taklif etiladi. Bu dizel yoqilg‘isi uchun ikki turdagi prisadkalar ishlab chiqarish bilan etil spirti ishlab chiqarish qoldig‘idan to‘liq foydalanish imkonini bepadi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Пат. 021535 B1. Способ получения этанола и высших спиртов / Нильсен Пол Эрик Хойлунд, Темель Бурчин, Беато; опубл. 2015.07.30;
2. Пат. №2263660 Российская Федерация, МПК C07C69/24, C07C69/52, C07C67/03, СПСЗ/10. Способ переэтерификации жира и/или масла биологического происхождения путем алкоголиза./ 2005.11.10. 109.
3. Фозилов Ҳ.С., Шарипов М.З., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б. А, Ғайбуллаева А.Ф. Получение и изучение высших жирных спиртов и их применение в нефтехимичкской промышленности. «Universum: технические науки» электронный научный журнал. -Москва. 2021. №11 (92) часть 4. -С.97-100.
4. Фозилов Х.С., Мавланов Б.А., Фозилов С.Ф. Саноати чиқиндиларидан юқори ёғ спиртларини олиш усуллари ва уларнинг саноатдаги аҳамияти // Бухоро муҳандислик-технология институти «Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда илм-фан ва инноватsion технологиялар» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция . 2022 й . 535-537 б.
5. Мамарасулова З.В., Громова В.В.. Этерификация пентаэритрита на гетерогенных катализаторах. // Перспективы развития химической переработки горючих ископаемых: материалы конференции - СПб.: КИНЕФ, 2006. - С. 149.
6. Fozilov X.S. Mahalliy ikkilamchi xom-ashyolar asosida dizel yoqilg‘isining moylovchanlik xossalarini yaxshilovchi prisadkalar olish texnologiyasini ishlab chiqish. Avtoreferat texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD). –Toshkent.-2024.-48 b.
7. Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Кам олтингугуртли дизель ёқилғиларининг мойловчанлик хоссаларига юқори ёғ кислота ва спиртларнинг присадкалик хусусиятларини ўрганиш. Фан ва технологиялар тараққиёти Илмий-техникавий журнал. 3/2025.58-62 б.
8. Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Кам олтингугуртли дизель ёқилғиларининг мойловчанлик хоссаларига юқори ёғ кислота ва спиртларнинг присадкалик хусусиятларини ўрганиш. Фан ва технологиялар тараққиёти Илмий-техникавий журнал. 3/2025.58-62 б.

ISSN 3030-3907