MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA SINTETIK SUYUQ YOQILG‘INING MOYLASH XUSUSIYATINI OSHIRUVCHI KIMYOVIY QO‘SHIMCHALARNI SINTEZ QILISH

Yulduz Tuxtayeva
Qarshi Davlat Texnika Universiteti magistri,
Universitet ko‘chasi, 225,180100,Qarshi,O‘zbekiston
E-mail: yulduztuxtayeva8@gmail.com

Annotatsiya. GTL texnologiyasi tabiiy gazni qayta ishlash orqali yuqori sifatli va ekologik toza yoqilg‘ilar, jumladan, dizel, kerosin va nafta olish imkonini beradi. GTL (Gas-to-Liquid – gazdan suyuqlikka) texnologiyasi asosida olingan sintetik dizel yoqilg‘isining moylash xususiyati pastligi uchun unga import qilib olib kelinuvchi kimyoviy qo’shimchalar qo’shiladi. Mazkur maqolada Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) dan olingan molibden oksidi (MoO_3) va Sho‘rtan gaz-kimyo (SHGKM) majmuasidan olingan granulali oltingugurt (S) asosida molibden sulfid (MoS_2) ni sintez qilish, sintetik yoqilg’ilar uchun moylovchi presatka tayyorlash usullari taklif etiladi. Bu taklif etilayotgan kimyoviy qo’shimcha iqtisodiy samaradorligi va ekologik tozaligi bilan ahamiyatlidir. Tadqiqot natijalari GTL texnologiyasining mamlakat energetika xavfsizligini ta’minlashdagi rolini va uni rivojlantirish istiqbollarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘z: GTL, Sintetik suyuq yoqilg‘i, moylash xususiyati, molibden oksidi, molibden sulfid

Abstract. GTL technology allows for the production of high-quality and environmentally friendly fuels, including diesel, kerosene and naphtha, by processing natural gas. Due to the low lubricating properties of synthetic diesel fuel obtained using GTL (Gas-to-Liquid) technology, imported chemical additives are added to it. This article proposes methods for synthesizing molybdenum sulfide (MoS_2) based on molybdenum oxide (MoO_3) obtained from the Almalyk Mining and Metallurgical Combine (AMMC) and granular sulfur (S) obtained from the Shurtan Gas and Chemical Complex (SHGCC), and preparing a lubricating preform for synthetic fuels. This proposed chemical additive is significant for its economic efficiency and environmental friendliness. The research results demonstrate the role of GTL technology in ensuring the country's energy security and the prospects for its development.

Keywords: GTL, Synthetic liquid fuel, lubricity, molybdenum oxide, molybdenum sulfide

Аннотация. Технология GTL позволяет производить высококачественные и экологически чистые топлива, в том числе дизельное топливо, керосин и нафту, путем переработки природного газа. В связи с низкими смазочными

ISSN 3030-3907

свойствами синтетического дизельного топлива, получаемого по технологии GTL (Gas-to-Liquid), в него добавляют импортные химические добавки. В данной статье предложены способы синтеза сульфида молибдена (MoS_2) на основе оксида молибдена (MoO_3), получаемого на Алмалыкском горно-металлургическом комбинате (АГМК), и гранулированной серы (S), получаемой на Шуртанском газохимическом комплексе (ШГХК), и приготовления смазочной заготовки для синтетических топлив. Предлагаемая химическая добавка отличается экономической эффективностью и экологичностью. Результаты исследований демонстрируют роль технологии GTL в обеспечении энергетической безопасности страны и перспективы ее развития.

Ключевые слова: GTL, синтетическое жидкое топливо, смазывающая способность, оксид молибдена, сульфид молибдена

Kirish

Hozirgi vaqtda sintetik suyuq yoqilg‘ilar (masalan, GTL – Gas-to-Liquid) ekologik toza va yuqori samarali yonilg‘i manbai sifatida keng qo‘llanmoqda. Biroq, tabiiy neft asosida ishlab chiqarilgan dizel yonilg‘isiga nisbatan GTL dizelining moylash xususiyatlari past bo‘lib, bu dvigatel qismlarining tez yeyilishiga va ishlash muddatining qisqarishiga olib kelishi mumkin. Moylash qo‘shimchalarining aksariyati import qilinadi va ularning tarkibida qimmatbaho yoki ekologik jihatdan zararli komponentlar (masalan, fosforli, xlorli va og’ir metall birikmalari) mavjud. Shu sababli, mahalliy xomashyolar asosida samarali va ekologik xavfsiz moylash qo‘shimchalari ishlab chiqish katta iqtisodiy va ekologik ahamiyatga ega.

ADABIYOTLARNI TAHLILI VA TADQIQOT METODOLOGIYASI

GTL (Gas-to-Liquid – gazdan suyuqlikka) texnologiyasi tabiiy gazni kimyoviy qayta ishlash orqali yuqori sifatli suyuq yoqilg‘ilarga aylantiruvchi zamonaviy texnologik jarayondir. Uning asosida Fischer-Tropsch sintezi yotadi, bu jarayon orqali metan (CH_4) va boshqa yengil uglevodorodlar sintez gaz ($CO + H_2$) ga aylantirilib, keyin maxsus katalizatorlar yordamida suyuq uglevodorodlarga aylantiriladi. Bu texnologiya ayniqsa, tabiiy gaz zaxiralari katta bo‘lgan, ammo ularni eksport qilish yoki ichki bozorga yetkazish infrastrukturasi cheklangan hududlar uchun muhim ahamiyatga ega.[1]

GTL texnologiyasi tabiiy gazni qayta ishlash orqali yuqori sifatli va ekologik toza yoqilg‘ilar, jumladan, dizel, kerosin va nafta olinadi. GTL (Gas-to-Liquid – gazdan suyuqlikka) texnologiyasi asosida olingan sintetik dizel yoqilg‘isining moylash xususiyati pastligi uchun unga moylash xususiyatini oshiruvchi presatka qo’shiladi.

ISSN 3030-3907

1-jadval.”

Uzbekistan GTL“ MCHJ Zavod markaziy laboratoriyasida tahlil qilingan sintetik dizel yoqilg’isining pasporti.

«UZBEKISTAN GTL» MCHJ
ZAVOD MARKAZIY LABORATORIYASI
O'ZBEKISTON AKKREDITATSIYA MARKAZI DAVLAT REESTRIDA
O'ZAK.SL.0208 raqami bilan ro'yxatga olingan.
Akkreditatsiyadan o'tgan sana: 13.06.2022 yil. Amal qilish muddati: 12.06.2027 yil.

PASPORT (Passport) № D020/2022
SINTETIK DIZEL YOQILG'ISI (FUEL DIESEL SYNTHETIC)

Dizel yoqilg'isi markasi: DT-GTL-L(SD)-K6-70-62 Ts 230047275-001:2019 ga muvofiq ishlab chiqarilgan
(Diesel fuel brand DT-GTL-L(SD)-K6-70-62 produced according to Ts 230047275-001:2019)

Sinov laboratoriyasi manzili: "Uzbekistan GTL" MCHJ Qashqadaryo viloyati G'uzor tumani
(Testing laboratory address: "Uzbekistan GTL" LLC, Guzor district, Kashkadarya region)

Rezurvuar (Storage tank) №: 184-TK-001 B
Partiya (Party) №: 19
Rezervuarning sathi (Tank level): 14800 mm
Partiya miqdori (massada) t (Lot size (mass), t): 15667
Namuna olingan sana (Sampling date): 08.10.2022
ASTM D 4057 bo'yicha namuna olish (Sampling according to ASTM D 4057):
Namunaning laboratoriyaga keltirilgan sana (Date the sample was delivered to the laboratory): 08.10.2022
Tahlillar bajarilgan sana (test date): 08.10.2022
Qo'shilgan prisadkalar (Added additives): Lubricity enhancer Additive
Qo'shimcha ma'lumotlar (Additional Information):

Ko'rsatkichning nomlanishi (Name of indicator)	Nazorat usuli (Control method)	Standart bo'yicha qiymati (Standard value)	UzTR.931-028:2017 UTR bo'yicha qiymati (Value according to OTP UzTR.931-028:2017)	Haqiqiy qiymat (Actual value)
1 (17-23) °C da tashqi ko'rinishi (Appearance at (17-23) °C)	Ushbu tashkilot standartining 6.5-bandiga muvofiq (According to 6.5 of this organization standard)	Toza va tiniq suyuqlik (Clear and Purely liquid)	-	Toza va tiniq suyuqlik (Clear and Purely liquid)
2 Rang, ballar, ko'p emas (Color, points, no more)	ASTM D 1500	1	-	1
3 Setan soni, kam emas (Cetane number, not less)	ASTM D 613	70	51	82
4 Setan indeksi, kam emas (Cetane index, not less)	ASTM D 4737	70	-	81.5
5 Zichlik, kg/cm³: (Density, kg/cm³:) - 15 °C da, kam emas (at 15 °C, not less) yoki (or) - 20 °C da, ko'p emas (at 20 °C, no more)	ASTM D 4052	765 860	- -	 769.6
6 Fraksiyaviy tarkibi,°C: (Fractional composition, °C:) - 250 °C haroratda haydaladi, % (hajm bo'yicha), kam emas (distilled at 250 °C, % (by volume), not less) - 350 °C haroratda haydaladi, % (hajm bo'yicha), kam emas (distilled at 350 °C, % (by volume), not less) yoki (or) - haroratda 50 % bug'lanadi, yuqori emas (50% distilled at temperature, °C, not higher) - haroratda 95 % bug'lanadi, yuqori emas (95% distilled at temperature, °C, not higher)	ASTM D 86	65 85 280 360	- - - 360	 266.7 337.5
7 Yopiq tigelda aniqlanadigan chaqnash harorati, °C, past emas (Flash point, determined in a closed crucible, °C, not lower) - gaz turbinalari, teplavoz, va kema dvigatellari uchun (for locomotive and marine diesel engines and gas turbines) - umumiy dizel dvigatellari uchun (for general purpose diesels)	ASTM D 93	 62 40	55 	 74

«UZBEKISTAN GTL» MCHJ
ZAVOD MARKAZIY LABORATORIYASI
O'ZBEKISTON AKKREDITATSIYA MARKAZI DAVLAT REESTRIDA
O'ZAK.SL.0208 raqami bilan ro'yxatga olingan.
Akkreditatsiyadan o'tgan sana: 13.06.2022 yil. Amal qilish muddati: 12.06.2027 yil.

8 40 °C da kinematik qovushqoqlig, mm²/s, chegaralarda (Kinematic viscosity at 40 °C, mm2/s, within)	ASTM D 445	2,0-4,5	-	2.4
9 Filtrlanishning chegaraviy harorati (CFPP), °C, yuqori emas (Limiting filterability temperature (CFPP), °C, not higher)	ASTM D 6371	Minus (Minus) 5	-	Minus 13
10 Kullanish, %, ko'p emas (Ash content, %, no more)	ASTM D 482	0,01	-	0.005
11 Kokslanish 10 % qoldiq, %, ko'p emas (Coking capacity 10% residue, %, not more)	ASTM D 4530	0,2	-	0.006
12 Suv massaviy ulushi, mg/kg (%), ko'p emas (Mass fraction of water, mg/kg (%), no more)	ASTM D 6304	200 (0,02)	200	10
13 Umumiy oltingugurt massaviy ulushi, mg/kg, ko'p emas (Mass fraction of total sulfur, mg/kg (%), no more)	ASTM D 5453	5 (0,0005)	10	0.236
14 Mis plastinkada sinash (50 °C da 3 soat mobaynida), ballar, ko'p emas (Test on a copper plate (for 3 h at 50°C), points, no more)	ASTM D 130	1 sinf (class)	-	1b
15 Polisiklik aromatik uglevodorodlar massaviy ulushi, %, ko'p emas (Mass fraction of polycyclic aromatic hydrocarbons, (%), no more)	IP 391	1,1	8	0.023
16 Oksidlanishga barqarorlik: (Oxidative stability:) - umumiy cho'kma miqdori, g/m³, ko'p emas (total amount of sediment, g/m3, no more) - soat, kam emas (hours, not less)	ASTM D 2274	25 20	- -	6.25 20
17 Moylanuvchi layoqati: (Lubricity) - keltirilgan edirilish dog'i diametri (wsd 1,4) 60 °C da, µm, ko'p emas (adjusted wear scar diameter (wsd 1.4) at 60°C, µm, no more)	ASTM D 6079	460	460	448
18 Umumiy ifloslanish (mexanik aralashmalar), mg/kg (%), ko'p emas (Partial pollution, (mechanical impurities), mg/kg (%), no more)	EN 12662	24 (0,0024)	-	3.33

ISSN 3030-3907

Ushbu laboratoriya tahlillari shuni ko’rsatadiki, 17- banddagi dizel yoqilg’isining moylanuvchi layoqati standart bo’yicha qiymati 460, ammo sintetik dizel yoqilg’isiniki esa 448 qiymatni ko’rsatgan. Bundan xulosa qilish mumkinki, sintetik dizel yoqilg’isining moylash xususiyati past ekan [2].

Mahalliy xomashyolar asosida sintetik suyuq yoqilg‘ining moylash xususiyatini oshiruvchi kimyoviy qo‘shimchalarni sintez qilish juda dolzarb deb hisoblagan holda yangi kimyoviy qo’shimcha sintezini keltirib o’tmoqchiman. Bunda molibden asosli reagentlardan molibden oksidni sanoatda rudadan ajratib olish: Ruda – Maydalash - Yanchish - Sinflash - Quyuqlashtirish – Flotatsion boyitish bosqichlari asosida olinadi. Molibden ishlab chiqaradigan kimyoviy korxonalarda molibdenni qanday va qaysi moddadan olishdan qattiy nazar, avval molibdenit (MoS2) boyitmalarini oksidlash va gidrometallurgik ishlov berish jarayonlari olib boriladi. Oksidlash jarayoni natijasida ko‘p aralashmalar kuyindi hosil qiladi. Hosil bo‘lgan kuyindidan molibden uch oksidi (MoO3) olish uchun foydalaniladi. Bu moddani olish uchun uchirish usuli yoki gidrometallurgik usul qo‘llaniladi [3].

Molibden kabi qiyin eriydigan metallar yuqori harorat hosil qilinadigan elektr pechlarida isitgich, rentgen nayida va radio lampalarida, elektr va yorug’lik lampalari qismlari, elektr kontaktlar, bo‘yoqlar, moylash materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladi [4].

Sho‘rtan gaz-kimyo (SHGKM) majmuasidan ltingugurt tabiiy gaz tarkibidan ajratib olingan vodorod sulfidni (H2S) to‘g‘ridan-to‘g‘ri oksidlash jarayoni yordamida ishlab chiqariladi [5].

Asosiy jarayon bosqichlari:

Reaktsiya muhitini tayyorlash uchun 0.4 M NaOH eritmasi tayyorlanadi va 10 g MoO_3 ishqoriy eritmaga qo‘shiladi va doimiy aralashtirib, to‘liq erishi ta’minlanadi. Oltingugurt qo‘shish va MoS_2 hosil qilishda eritmaga 8 g granulali oltingugurt qo‘shiladi va aralash 90–95°C haroratda 2–3 soat davomida qaynatiladi. Reaktsiya natijasida qora MoS_2 cho‘kma shaklida hosil bo‘ladi. Cho‘kmalarni yuvish va ajratish uchun esa hosil bo‘lgan MoS_2 bir necha marta distillangan suv bilan yuviladi, filtrlanadi va vakuum quritgichda 60°C da quritiladi [6].

MoS_2 asosida moylovchi kimyoviy qo’shimcha(presatka) tayyorlash:

90 ml GTL dizeli kolbaga quyiladi. 5 g MoS_2 kukuni asta-sekin dizelga qo‘shiladi.

Ultratovushli gomogenizatorda 30–60 daqiqa davomida aralashtiriladi. MoS_2 ning mayda zarrachalari suyuqlikda barqaror holda tarqalishi kerak.

ISSN 3030-3907

Stabilizator sifatida 2–3 ml olein kislotasi qo‘shiladi. Aralashma magnit aralashtirgichda 500 rpm tezlikda 1 soat aralashtiriladi.

REAKSIYA TENGLAMALARI

Molibden sulfid sintez qilish uchun quyidagi asosiy reaktsiyalar amalga oshiriladi: Molibden oksidining gidroksidga aylanishi (ishqoriy muhitda):[6]

$$MoO_3+2NaOH+H_2O\rightarrow Na_2MoO_4+H_2O$$

Oltingugurt bilan reaksiyaga kirishib, molibden sulfid hosil bo‘lishi:

$$Na_2MoO_4+4S+4H_2O=MoS_2 + NaHSO_3+2H_{2gaz}$$

Natijada molibden sulfid (MoS_2) cho‘kma holida ajraladi [7].

Tayyor moylovchi qo’ndirmani viskozimetr yordamida qovushqoqlik baholanadi. Barqarorlik testi uchun suyuqlik 24 soat davomida turg‘iziladi, agar cho‘kma tushmasa, dispersiya barqaror hisoblanadi. HFRR (High-Frequency Reciprocating Rig) tribotesterida sinov o‘tkaziladi [8].

Xususiyatlari	Yangi sintez qilingan presatka	Mavjud presatkalar (Shell,Infineum,ULC527)
Moylovchanlik	40-50 % oshadi	30-40 % oshadi
Termostabilligi	350-400*C	250-300*C
Eruvchanligi	To’liq aralashadi	To’liq aralashadi
Toksikligi	Zaharli emas	Zaharliroq (xlorid,fosforli)
Ishlab chiqarish jarayoni	oddiy laboratoriya sharoiti	Kompleks (maxsus zavodlar kerak)
Xomashyosi	Mahalliy reagentlar	Chet eldan olinadi

2-jadval. Moylovchi presatkalarning solishtirma xususiyatlari keltirilgan jadval

XULOSA

Sintetik suyuq yoqilg’ilarning moylash xususiyati pastligi uchun bu yoqilg’ilarga moylovchi kimyoviy qo’shimchalar qo’shiladi. O’zbekistonda yagona sintetik yoqilg’i ishlab chiqarish zavodi “Uzbekistan GTL” hisoblanib, undan chiquvchi sintetik dizelga moylovchi presatka chet eldan import qilinadi. Narxi ancha qimmat. Biz sintez qilgan molibden sulfidli presatka mahalliy xomashyo asosida yani, Olmaliq kon-metallurgiya konbinatidan molibden oksidi va Sho’rtan gaz kimyo majmuasidan esa granulali oltingugurt olinib sintez qilinadi. Xulosa qilib shuni aytishim mumkinki, sintetik suyuq yoqilg’ilar hozirgi zamon talabiga ko’ra eng ko’p iste’molda bo’lgan va ekologik jihatdan toza deb e’tirof etilayotganligi uchun kelajak yoqilg’isi bo’lib qoladi. Mahalliy xomashyolar asosida samarali va arzon kimyoviy moylash qo‘shimchasi sintez

ISSN 3030-3907

qilinadi. Sintetik suyuq yoqilg'ining moylash xususiyati yaxshilanishi evaziga import o'rnini bosuvchi presatka olindi. Sintez qilingan presatka iqtisosodiy va ekologik samaradorlik ko'rsatkichiga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Faxriddinova Sh.T.Hodiyev N.N "Metanni konversiyalab sintez gaz olishning usullari". "Science and Education" Scientific Journal / Impact Factor 3.848 May 2023 / Volume 4 Issue
2. https://www.uzgtl.com/dizel
3. X.R. Xaydaraliyev, I. U. Raxmanov, F. U. Abdinazarov "Molibden ajratib olish usullarini o'rganish" Multidisciplinary Scientific Journal April, 2023
4. https://yuz.uz/uz/news/okmk-molibden-ishlab-chiqarish-miqdori-oshiriladi
5. H.M.Shohidoyatov H. O'. Xo'janiyozov H. S. Tojimuhamedov "Organik Kimyo" 5140500 Kimyo yo'nalishi Oliy o'quv yurtlari uchun darslik
6. Yusupxodjayev A.A., Hojiyev Sh.T., Ochildiyev Q.T "Gidrometallurgiya jarayonlari nazariyasi" O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlari ―5310300-Metallurgiya‖ ta'lim yo'nalishi talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan. Toshkent – 2022
7. J. Jang, and M. Uesaka K. Tatenuma and A. Tsuguchi S. Sekimoto and T. Ohtsuki " Photonuclear production of Mo-99/Tc-99m using molybdenum trioxide and activated carbon" 2017 Mo-99 Topical Meeting Sep. 13, 2017 Montréal, QC, Canada
8. Yulduz Tukhtaeva ''Enhancing Tribological Performance Of Synthetic Diesel Fuels Using Advanced Additive Technologies''. "Muhandislik Va Iqtisodiyot" Jurnali (Oak) 2025-yil, aprel. № 4-son. https://muhandislik-iqtisodiyot.uz

ISSN 3030-3907