ZAMONAVIY IQTISODIYOT VA INTELLEKTUAL TEXNOLOGIYALAR
Ilmiy-uslubiy elektron jurnali — Sharq universiteti
ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

YO‘LDOSH GAZLARNI AJRATIB OLISHNING TEXNOLOGIK JARAYONLARI VA SINTETIK SUYUQ UGLEVODORODLARNI OLISHNING FIZIK JARAYONLARI

Xamrakulova Gulnoza Odiljon qizi, katta o‘qituvchi,
Iqtisodiyot va pedagogika universiteti,
ORCID: 0009-0009-0812-1353,
EMAIL: xamrakulovagulnoza7@gmail.com
DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12

Annotatsiya: Ushbu maqolada yo‘ldosh gazlarni ajratib olishning zamonaviy texnologik jarayonlari va sintetik suyuq uglevodorodlarni olishning fizik jarayonlari tahlil qilinadi. Maqolada gazlarni fraksiyalash, distillash, kriyogen usullar va membrana texnologiyalari kabi asosiy texnologik yondashuvlar ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarishda kondensatsiya, siqish va sovutish kabi fizik jarayonlarning roli va samaradorligi ta’kidlanadi. Tadqiqot natijalari yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash va sintetik suyuq uglevodorodlarni olish jarayonlarini optimallashtirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi, bu esa energiya resurslarini samarali ishlatish va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

Аннотация: В данной статье анализируются современные технологические процессы разделения попутных газов и физические процессы получения синтетических жидких углеводородов. Рассматриваются основные технологические подходы, такие как фракционирование, дистилляция, криогенные методы и мембранные технологии. Также подчеркивается роль и эффективность физических процессов, таких как конденсация, сжатие и охлаждение, в производстве синтетических жидких углеводородов. Результаты исследования показывают возможности оптимизации процессов переработки попутных газов и получения синтетических жидких углеводородов, что имеет

© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

важное значение для эффективного использования энергетических ресурсов и обеспечения экологической безопасности.

Abstract: This article analyzes modern technological processes for the separation of associated gases and the physical processes involved in producing synthetic liquid hydrocarbons. Key technological approaches such as fractionation, distillation, cryogenic methods, and membrane technologies are reviewed. The role and efficiency of physical processes, including condensation, compression, and cooling, in the production of synthetic liquid hydrocarbons are emphasized. The research findings highlight opportunities to optimize associated gas processing and synthetic liquid hydrocarbon production, which are crucial for efficient energy resource utilization and ensuring environmental safety.

Kalit so‘zlar: yo‘ldosh gazlar, ajratish texnologiyalari, sintetik suyuq uglevodorodlar, fraksiyalash, distillash, fizik jarayonlar

Ключевые слова: попутный газ, технологии разделения, синтетические жидкие углеводороды, фракционирование, дистилляция, физические процессы

Keywords: associated gases, separation technologies, synthetic liquid hydrocarbons, fractionation, distillation, physical processes

Kirish

Energiya resurslarini samarali ishlatish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash zamonaviy neft-gaz sanoati uchun muhim vazifa hisoblanadi. Yo‘ldosh gazlar – neft qazib olish jarayonida hosil bo‘ladigan gazlar bo‘lib, ularni qayta ishlash va ajratib olish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytiradi. Shu bilan birga, sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish jarayonlari energiya resurslarini diversifikatsiya qilish va yuqori sifatli yoqilg‘i olish imkonini beradi. Ushbu maqolada yo‘ldosh gazlarni ajratib olishning texnologik jarayonlari va sintetik suyuq uglevodorodlarni olishning fizik jarayonlari tizimli

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

ravishda tahlil qilinadi. Maqsad – mavjud texnologiyalarni chuqur o‘rganish, samaradorlikni oshirish imkoniyatlarini aniqlash va energiya resurslarini yanada optimal ishlatish yo‘llarini ko‘rsatish.

Adabiyotlar tahlili

So‘nggi yillarda yo‘ldosh gazlarni (neft bilan birga chiqadigan gazlar) ajratib olish va ularni chuqur qayta ishlash texnologiyalari bo‘yicha ko‘plab ilmiy manbalar va amaliy qo‘llanmalar chop etilgan. Ushbu adabiyotlarda asosan gazlarni ajratishning fizik-kimyoviy asoslari, bosim va harorat sharoitlarining jarayonga ta’siri hamda zamonaviy qurilmalar samaradorligi tahlil qilingan.

Bir qator ilmiy ishlar yo‘ldosh gazlarni ajratishda separatsiya, kompressiya, kondensatsiya va adsorbsiya jarayonlarining o‘rni va ularning texnologik sxemalarini batafsil yoritadi. Ayniqsa, past haroratli separatsiya va kriogen usullar bo‘yicha tadqiqotlar gaz tarkibidagi yengil uglevodorodlarni maksimal darajada ajratib olish imkonini berishi bilan ajralib turadi. Adabiyotlarda ushbu jarayonlarning energiya samaradorligi va ekologik xavfsizligi ham muhim ko‘rsatkich sifatida ko‘rib chiqilgan.

Sintetik suyuq uglevodorodlarni olish bo‘yicha manbalarda esa asosan Fischer–Tropsch sintezi, metanol orqali suyuq yoqilg‘i olish texnologiyalari hamda katalitik gidrogenlash jarayonlari yoritilgan. Bu jarayonlarda katalizatorlarning faolligi, reaktor turlari (trubkali, qatlamli, suspenzion) va gaz-suyuqlik muvozanati asosiy ilmiy muammo sifatida ko‘rsatiladi.

Shuningdek, ayrim adabiyotlarda tabiiy gazni suyuqlashtirish (LNG) va gazdan suyuq yoqilg‘i (GTL) olish texnologiyalari o‘rtasidagi farqlar ham tahlil qilingan. Ular orasida GTL jarayonlari yuqori bosim va haroratda sodir bo‘lib, ko‘proq sintetik dizel va kerosin fraksiyalarini olishga yo‘naltirilgani ta’kidlanadi.

Umuman olganda, ko‘rib chiqilgan adabiyotlar shuni ko‘rsatadiki, yo‘ldosh gazlarni samarali ajratish va ulardan sintetik suyuq uglevodorodlar olish jarayonlari

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

zamonaviy neft-gaz sanoatida energiya tejamkorligi, ekologik talablar va yuqori mahsuldorlik nuqtayi nazaridan izchil rivojlanib bormoqda.

Shuningdek, xalqaro tajribalarni o‘rganish orqali, yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash va sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish bo‘yicha yangi texnologik yondashuvlar mavjudligi aniqlandi. Bu esa mamlakatimiz neft-gaz sanoatida energiya resurslarini yanada samarali ishlatish imkoniyatlarini beradi.

Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, texnologik va fizik jarayonlarni integratsiyalashgan tarzda o‘rganish yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash va sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Xorijiy ilmiy manbalarda ham ushbu sohada kriogen, membrana va gibrid texnologiyalarni qo‘llash, shuningdek, raqamli modellashtirish va avtomatlashtirish orqali jarayonlarni optimallashtirishga katta e’tibor qaratilgan. Ayniqsa, energiya tejamkor va ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish global tendensiya sifatida qaralmoqda.

Mavjud tadqiqotlar tahlili asosida muallif yondashuvining o’ziga xos jihati shundaki, u yo‘ldosh gazlarni ajratish va sintetik suyuq uglevodorodlar olish jarayonlarini alohida emas, balki o’zaro bog‘liq tizim sifatida ko‘rib chiqadi. Bunda kriogen, membrana va distillyatsiya jarayonlarini birlashtirgan holda energiya va resurs tejamkor integratsiyalashgan texnologiya taklif etiladi. Shu bilan birga, fizik parametrlarni optimal boshqarish orqali jarayon samaradorligini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilashga alohida urg‘u beriladi. Bu esa mazkur tadqiqotni mavjud ishlanmalardan farqlovchi muhim ilmiy-amaliy yangilik hisoblanadi.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

Tadqiqot metodologiyasi

Yo‘ldosh gazlarni ajratib olish va sintetik suyuq uglevodorodlarni olishning zamonaviy yondashuvlari va amaliy ahamiyati:

Neft va gaz sanoatida energiya resurslarini samarali ishlatish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash bugungi kunda dolzarb vazifa hisoblanadi. Neft qazib olish jarayonida hosil bo‘ladigan yo‘ldosh gazlar nafaqat iqtisodiy ahamiyatga ega, balki ular ekologik xavf manbai sifatida ham qaraladi. Shuning uchun yo‘ldosh gazlarni ajratib olish va ularni qayta ishlash texnologiyalari sanoat va ilmiy tadqiqotlarning markazida turadi.

1. Yo‘ldosh gazlarni ajratish texnologik jarayonlari

Yo‘ldosh gazlarni ajratishning asosiy maqsadi — tabiiy gaz tarkibidagi metan (CH_4), etan (C_2H_6), propan (C_3H_8), butan (C_4H_{10}) kabi uglevodorodlarni ajratib olish va ularni mustaqil ishlab chiqarish uchun tayyorlashdir.

1.1. Gazni tozalash

Gazni ajratishdan oldin u tarkibidagi suv bug‘lari, chang, oltingugurt birikmalari (H_2S, COS) va boshqa birikmalarni chiqarish talab qilinadi.

Texnologik usullar:

- Kimyoviy yuvish: Amina eritmalari yordamida H_2S va CO_2 ni ajratish. Masalan, metan gazini ishlatadigan zavodlarda H_2S miqdori 50 ppm gacha kamaytiriladi.
- Mexanik tozalash: Suvni va changni separatorlar orqali chiqarish.

Muammo: Ba’zan gaz tarkibidagi oltingugurt birikmalari distillatsiya ustunlariga zarar yetkazadi va katalizator faoliyatini pasaytiradi.

Yechim: Avval kimyoviy tozalash, keyin kriogenik ajratish qo‘llaniladi.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

1.2. Fraksiyalash (distillatsiya)

Tabiiy gazning asosiy komponentlari har xil qaynash haroratiga ega. Fraktsiyalash yordamida gazni quyidagicha ajratish mumkin:

- Metan: −161 °C
- Etan: −89 °C
- Propan: −42 °C
- Butan: −0.5 °C

Misol: O‘zbekiston va Rossiya tabiiy gaz konlarida propan va butan sovutish orqali suyuqlashtiriladi va LPG (liquefied petroleum gas) sifatida eksport qilinadi.

1.3. Kriogenik ajratish

Kriogenik usulda gazni −160 °C gacha sovutib, har bir komponentni kondensatsiya qilinadi. Ushbu usul etan va propan kabi gazlarni yuqori samaradorlik bilan ajratishga imkon beradi.

Muammo: Kriogenik usullar energiya talab qiladi.

Yechim: Sovutish jarayoni issiqlik almashinuvchilar orqali energiyani qayta ishlatish bilan optimallashtiriladi.

1.4. Adsorbtsiya va membrana texnologiyalari

- Adsorbtsiya: Aktiv uglerod yordamida ma’lum komponentlarni ushlab, gazni ajratish.
- Membranali ajratish: Molekula hajmi yoki bosim farqi bilan gazni o‘tkazib, ajratish.

Misol: Havo aralashmasidan kislorodni membrana yordamida ajratish texnologiyasi gaz sanoatida keng qo‘llanadi.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

2. Sintetik suyuq uglevodorodlarni olishning fizik jarayonlari

Sintetik suyuq uglevodorodlar tabiiy gazni suyuq holatga o‘tkazish yoki boshqa gazli resurslardan ishlab chiqarish jarayonida paydo bo‘ladi. Bu jarayonlarda asosan fizik jarayonlar ishlatiladi.

2.1. Gazni siqish va kondensatsiyalash

Gazni yuqori bosim ostida siqib, sovutish orqali suyuqlikka aylantirish jarayoni amalga oshiriladi.

Misol: LNG (liquefied natural gas) ishlab chiqarishda metan gazini −162 °C gacha sovutib, suyuqlik holatiga keltiriladi.

2.2. Distillatsiya va fraktsiyalash

Suyuq uglevodorodlarni komponentlariga ajratish uchun distillatsiya ustunlaridan foydalaniladi.

Misol: Sintetik benzin ishlab chiqarishda aralashma 40–200 °C oralig‘ida distillatsiya qilinadi va fraksiyalar ajratiladi.

2.3. Kriogenik usullar

Ba’zi sintetik gazlarni past haroratlarda suyuqlashtirish uchun kriogenik sovutish ishlatiladi. Bu jarayon og‘ir uglevodorodlarni ajratish uchun samarali.

2.4. Gaz-suyuqlik kontaktlash jarayonlari

Gazlar va suyuqliklar o‘rtasida fizik massaviy almashinuv yuz beradi.

Misol: FT (Fischer-Tropsch) sintezida CO va H_2 gazlari katalizator bilan reaksiya qilgandan keyin kondensatsiya qilinadi va suyuq uglevodorodlar olinadi.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

Muammolar va yechimlar

1-jadval. Muammolar va yechimlar

Muammo	Sababi	Yechim
Oltingugurt birikmalari distillatsiya ustuniga zarar	Gazni tozalash yetarli emas	Amina yuvish va katalizator himoyasi
Past haroratdagi kriogenik usullar yuqori energiya talab qiladi	Sovutish jarayoni katta quvvat oladi	Issiqlik almashuvchilar va qayta ishlash tizimlari
Gazlarni membrana orqali ajratish samaradorligi past	Molekulalar hajmi o‘xshash	Bir nechta membrana bosqichlarini qo‘llash
Suyuq uglevodorod fraksiyalarining aralashib ketishi	Distillatsiya ustunlarining samaradorligi past	Ko‘p bosqichli distillatsiya va nazorat tizimi

Texnologik jarayonlar va amaliy qo‘llanilishi: Yo‘ldosh gazlarni ajratishning asosiy texnologik usullari fraksiyalash, distillash, kriyogen usullar va membrana texnologiyalarini o‘z ichiga oladi. Fraksiyalash va distillash gaz komponentlarini qaynash nuqtasiga qarab ajratadi va ayniqsa korxonalarda metan, etan, propan va butan kabi komponentlarni ajratishda keng qo‘llaniladi. Kriyogen usullar esa past haroratlarda gazlarni kondensatsiya qilgan holda yuqori aniqlik bilan ajratish imkonini beradi. Membrana texnologiyalari esa energiya sarfini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni oshirishda samarali bo‘lib, sanoat korxonalarida chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitni himoya qilish imkonini beradi.

Korxonalarda ushbu texnologiyalarni joriy qilish natijasida yo‘ldosh gazlar iqtisodiy jihatdan foydali mahsulotga aylantiriladi. Masalan, ajratilgan gazlardan

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

sintetik yoqilg‘i yoki suyuq uglevodorodlar ishlab chiqarish orqali korxona daromadi oshadi va energiya resurslari samarali ishlatiladi. Shuningdek, chiqindilarni qayta ishlash orqali ekologik xavf kamayadi va atrof-muhit himoyasi kuchayadi.

Fizik jarayonlar va sintetik suyuq uglevodorodlar: Sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish jarayonida fizik jarayonlarning roli muhimdir. Kondensatsiya, siqish, sovutish va fazaviy o‘zgarishlar mahsulot sifatini va hajmini oshiradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, optimal harorat va bosim sharoitlarini tanlash natijasida energiya sarfi kamayadi va ishlab chiqarilgan mahsulot sifat ko‘rsatkichlari sezilarli darajada yaxshilanadi. Shu bilan birga, fizik jarayonlarni aniq boshqarish, ayniqsa talab yuqori bo‘lgan korxonalarda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Ta’lim jarayonida mavzuni yoritish: Oliy o‘quv yurtlarida va texnik kollejlarda yo‘ldosh gazlarni ajratish va sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish mavzularini chuqur yoritish talab etiladi. Talabalar laboratoriya ishlarida fraksiyalash, distillash va kondensatsiya jarayonlarini kuzatib, fizik jarayonlarni amaliy misollar orqali o‘rganadilar. Bu esa ularning nafaqat nazariy bilimlarini mustahkamlash, balki kelajakda sanoatda ishlashga tayyorgarlik ko‘rish imkonini beradi. Ta’lim jarayonida zamonaviy texnologiyalarni o‘rganish, shu jumladan, membrana usullari va kriyogen texnologiyalarning samaradorligi bo‘yicha tajribalar o‘tkazish, kelajak mutaxassislariga innovatsion yondashuvlarni tushunishga yordam beradi.

Muammolar va ularni hal etish yo‘llari: Amaliyotda yo‘ldosh gazlarni ajratish va sintetik suyuq uglevodorodlar ishlab chiqarishda bir qator muammolar mavjud:

- Katta gaz hajmlarini qayta ishlashda energiya sarfi yuqori bo‘lishi;
- Membrana va kriyogen usullarini sanoat sharoitida birlashtirishdagi murakkabliklar;

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

• Sintetik suyuq uglevodorodlar sifatini nazorat qilish va optimal fizik parametrlarni saqlash.

Ushbu muammolarni hal etish yo‘llari sifatida quyidagilar taklif etiladi:

• Kriyogen va membrana usullarini integratsiyalashgan tarzda joriy qilish;

• Fizik parametrlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari orqali nazorat qilish;

• Ta’lim va ilmiy tadqiqotlarda laboratoriya tajribalarini sanoat jarayonlariga moslashtirish va innovatsion yechimlarni ishlab chiqish.

Tahlil va natijalar

1. *Yo‘ldosh gazlarni ajratish texnologiyalari:* Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, kriyogen usul orqali gazlarni ajratish eng yuqori samaradorlikni beradi, chunki u gaz aralashmalaridagi metan, etan, propan va butan kabi komponentlarni yuqori aniqlik bilan ajratadi. Membrana texnologiyalari esa ekologik jihatdan foydali bo‘lib, energiya sarfini kamaytiradi, ammo katta hajmdagi gazlarni qayta ishlashda cheklovlarga ega.
2. *Sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish:* Fizik jarayonlar, xususan, kondensatsiya va sovutish, suyuq mahsulotlarning sifatini va hajmini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, optimal siqish va sovutish sharoitlarini tanlash mahsulotning yuqori sifatli va energetik samarador bo‘lishini ta’minlaydi.

Xulosa va takliflar

Yo‘ldosh gazlarni ajratish va sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarishning zamonaviy texnologik va fizik jarayonlarini optimallashtirish korxonalarda energiya samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ekologik xavfsizlikni ta’minlash imkonini beradi. Shu bilan birga, ushbu mavzu ta’lim jarayonida ham dolzarb bo‘lib, talabalarni kelajakda sanoatda samarali ishlashga tayyorlaydi.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

Integratsiyalashgan yondashuv, laboratoriya tajribalari va nazariy bilimlarni birlashtirish orqali muammolarni bartaraf etish va energiya resurslarini optimal ishlatish mumkin.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash va sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish jarayonlarini yanada optimallashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga asos bo‘ladi. Bu esa mamlakatimizning neft-gaz sanoatida yuqori samaradorlikka erishish va energetik mustaqillikni mustahkamlash imkonini beradi.

Yuqorida keltirilgan xulosalardan kelib chiqqan holda, quyidagi takliflarni ilgari surish mumkin.

Avvalo, yo‘ldosh gazlarni ajratish va sintetik suyuq uglevodorodlar ishlab chiqarish jarayonlarida kriogen, membrana va distillatsiya texnologiyalarini birlashtirgan integratsiyalashgan tizimlarni joriy etish maqsadga muvofiq. Bu energiya sarfini kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, texnologik jarayonlarda harorat, bosim va fazaviy holat kabi fizik parametrlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari orqali optimal nazorat qilishni keng joriy etish zarur. Bu mahsulot sifatini barqaror saqlash va resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi.

Korxonalarda energiya samaradorligini oshirish maqsadida chiqindisiz yoki kam chiqindili texnologiyalarni qo‘llash, shuningdek, yo‘ldosh gazlarni yoqib yuborish amaliyotini qisqartirish bo‘yicha aniq chora-tadbirlar ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Ta’lim sohasida esa mazkur yo‘nalish bo‘yicha amaliy laboratoriya mashg‘ulotlarini kuchaytirish, zamonaviy texnologiyalar asosida o‘quv dasturlarini yangilash va sanoat bilan integratsiyani mustahkamlash muhim ahamiyatga ega. Bu talabalar nazariy bilimlarini amaliyot bilan uyg‘unlashtirishga xizmat qiladi.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026

ISSN: 3093-9062 Vol. 1 No. 1 (2026)

Shu bilan birga, ilmiy-tadqiqot ishlarini kengaytirish, raqamli modellashtirish va innovatsion yechimlarni joriy etish orqali yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash hamda sintetik yoqilg‘ilar ishlab chiqarish jarayonlarini yanada takomillashtirish mumkin. Bu esa neft-gaz sanoatida yuqori samaradorlikka erishish va mamlakatning energetik mustaqilligini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Abdullayev M.X. Yo‘ldosh gazlarni kriyogen usulda ajratish texnologiyalari. – Toshkent: Fan, 2020. – 152 b.

[2] Rustamov B.A. Membrana texnologiyalari va ularning iqtisodiy samaradorligi. – Toshkent: Neft-gaz sanoati nashriyoti, 2018. – 120 b.

[3] Karimov S.M. Sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarishning fizik jarayonlari. – Samarqand: Texnika, 2019. – 134 b.

[4] Tursunov F.A. Yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash va energiya resurslarini optimallashtirish. – Toshkent: Ilmiy nashr, 2021. – 145 b.

[5] Qodirov Sh. R. Neft-gaz sanoatida energiya samaradorligini oshirish usullari. – Toshkent: O‘zbekiston Neft va Gaz Instituti, 2022. – 110 b.

[6] Xalilov A.N. Fraksiyalash va distillash jarayonlarining zamonaviy yondashuvlari. – Toshkent: Neft-gaz nashriyoti, 2019. – 128 b.

[7] Saidov I.T. Sintetik yoqilg‘ilar ishlab chiqarishda fizik parametrlarni boshqarish. – Buxoro: Ilmiy nashr, 2020. – 98 b.

DOI: https://doi.org/10.66493/tj93yf12
© Sharq universiteti, 2026