

Bitumlarning ekspluatatsion xossalari va ularni yaxshilash

Bahodirjon Kenja o'g'li Raupov

Boboxon Arashovich Mavlonov

Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev

saidjon@umail.uz

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada neftdan olinadigan bitumlarning turlari, tasnifi, asosiy xossalari va mahalliy ikkilamchi xom ashyolar asosida asfalt va bitumlarning mustahkamlik xossalarini yaxshilovchi va yaroqlilik muddatini oshiruvchi, import o'rnini bosuvchi ko'p funksiyali qo'ndirmalar ishlab chiqarish yoritilgan.

Kalit so'zlar: bitum, penetratsiya, adgeziya, qovushqoqlik, smola, asfal'ten, qoplamalar.

Performance properties of bitumen and their improvement

Bahodirjon Kenja o'g'li Raupov

Boboxon Arashovich Mavlonov

Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev

saidjon@umail.uz

Bukhara engineering-technological institute

Abstract: The article describes the types, classification, main properties of petroleum bitumen and the production of multifunctional additives that improve the strength properties and increase the shelf life of asphalt and bitumen based on local secondary raw materials.

Keywords: bitumen, penetration, adhesion, viscosity, resin, asphalt, coatings.

Yo'l qoplamalarini ishlab chiqishda bitumning o'rni beqiyosdir. Chunki, bunday qoplamalar mustahkamligi va xavfsizligidan tashqari biton qoplamalariga nisbatan 2-2,5 barobar arzon hamdir. Bitumlar qoramtir tUSDagi plastik neft mahsulotlari bo'lib, ular suyuq yarim qattiq va qattiq turlarga bo'linib, shu xususyatlarga ko'ra markalanadi. Bitum barcha neft mahsulotlari orasida eng yaxshi qovushqoqlikga egadir.

Jahonning bitum iste'moli uzluksiz o'sib bormoqda. Bitum iste'moli MDH davlatlarda sanoat va fuqarolik qurilishi hamda yo'l qurilishida taxminan 65/35

nisbatini nomoyon etsa, AQSh va Yevropa mamlakatlarida 70 % dan ko'p yo'llarni qurilishi va yo'l qoplamalarini ta'mirlashga sarflanadi.

Fizik - kimyoviy nuqtai nazardan bitumlarning asfal'tenlar va moy va quyi molekulali, smolali muhitida assotserlangan yuqori molekulyar murakkab kolloid tizim hisoblanadi. Asfaltlenlar, smola va moylarning miqdoriy nisbatiga ko'ra qattiq korkazni yoki smolalarni absorsiyalovchi va shaqlovchi alohida mitsilalarni hosil qilishi mumkin.

Bitumlar xususan yo'l bitumlari sifatiga qo'yilgan talablar umuman turfa xil yo'llar bitumlarning asosiy ko'zlangan maqsad mineral materiallarni (shag'al – tuproq) bog'lash yopishtirish ulardan gidrofol hosil qilish ular bo'laklari orasidagi sohani to'ldirish sanaladi. Shu sababli bitunning sifati asfalt yo'l qoplamalarining mustahkamligi va uning boqiyiligini belgilab beradi.

Umumiy holda yo'l bitumlari quyidagi talablarga javob berishi lozim:

A) Harorat oshganda mustahkamligini saqlab qolishi ya'ni issiqlikka chiqamli bo'lishi;

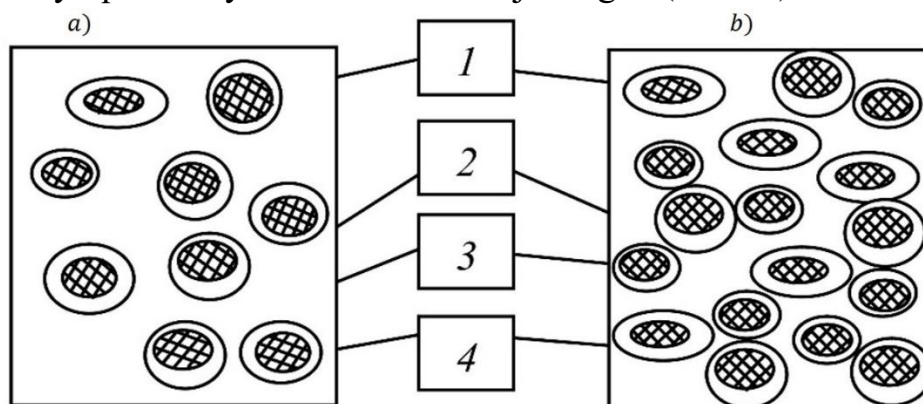
B) Quyi haroratlarda kam elastikligini saqlab qolishi, ya'ni muzlashga chidamli bo'lishi;

C) Harakatlanayotgan transport ta'siri ostida siqilishga, zarbaga, yorilishga qarshilik qila olishi;

D) Mineral materiallarning quruq va ho'l sirtlarini yaxshi berkitish xususyatiga ega bo'lishi;

E) Davomli vaqt oralig'ida dastlabki qovushqoqligi va chidamliligini saqlab qolishi lozim.

Bitum og'ir neft qoldiqlaridan chuqur konstentraziyalash (qoldiqli) yoki oksidlash (oksidlangan) usullari yordamida ishlab chiqariladi; u yo'l qurilishida, tomni yopish, gidroizolyastion va elektroizolyastion materiallarni olish, asfaltli loklar va poligrafiya bo'yoqlarini tayorlash uchun mo'ljallangan (1-rasm).



1-rasm. Bitunning tuzilish sxemalari:

a – suyuq; b – qattiq; 1 – mitsella; 2 – maydagi smola eritmasi; 3 – asfal'tenlar ($18 \div 20 \text{ mkm}$ li mitsella yadrolari); 4 – smolalar (mitsella qobig'i)

Bitumni suyuq, yarim qattiq va qattiq holda ishlab chiqariladi. Vazifasiga ko'ra bitumni yo'l (qovushqoqligi BN, BND, BDU navli va suyuq), qurilish (BN navli), tom yopish (BNK), izolyatsion (BNI), nozik (B va G), yuqori haroratda suyuqlanadigan yumshatuvchi (rubraks) lar A-30 va A-10 larga bo'linadi. Bitumning ko'p sonli navlari bir-biridan yumshash harorati, nozikligi, ninaning botish chuqurligi (penetrastiyasi), cho'ziluvchanligi (duktilligi), adgeziyasi bilan farq qiladi.

Bitumning yumshash harorati bu bitumni nisbatan qattiq holatdan suyuq holatga o'tish haroratidir.

Noziklik harorati bu qisqa vaqt davomida yuklangan yuklama ta'sirida material parchalanadigan haroratdir.

Noziklik harorati bitumning past haroratli xossalarini va uning qoplamadagi hatti-harakatini tavsiflaydi: u qancha past bo'lsa shuncha bitumning sifati yuqori bo'ladi.

Yo'l bitumi uchun noziklik harorati odatda -2 dan -30 °S ni tashkil qiladi.

Qurilish bitumlari esa biroz elastik, biroq anchagina qattiq bo'lishi talab etiladi. Bitumlardan foydalanish jarayonida quyosh nuri, havodagi kislorod, yuqori hamda quyi haroratlarning keskin o'zgarishi va kuchaytirilgan dinamik yuklamalari ta'siri ostida bitumlar ekspluatatsion xossalari buziladi. Bunda bitumlarning kolloid tuzilishi buzilib, smola va asfaltenlar, karbenlar va karboidlarga o'tib, bitum o'zining dastlabki holatini yo'qotib mo'rtlashadi va yoyilib maydalanadi (1-jadval). Bundan tashqari bitum shag'al, tosh hamda tuproqni yopishtirish xususyatini yo'qotadi. Bular esa yo'llarning poydevorlarning quvur uzatish izolyatsiyasini va shu kabi buzulishiga olib keladi.

1-jadval

Bitumlarning o'rtacha fraksiya tarkibi

Fraksiya, %	Bitum navi		
	Qurilish bitumi	Tom qoplamalari	Yo'l qoplamalari
Moy	30 ÷ 70	40 ÷ 60	50 ÷ 70
Smola	20 ÷ 50	20 ÷ 55	20 ÷ 40
Asfal'tenlar	15 ÷ 35	2 ÷ 25	10 ÷ 20

Yo'l qurilish maqsadlarida bitumlarning tez, o'rta va sekin quyiluvchi BG, SG va MG rusumlari qo'llaniladi. Bundan tashqari fuqarolik va sanoat qurilishida qovushqoqligi yaxshilangan bitum BND va neft bitumlari BN rusumlarga ehtiyoj katta.

Penetratsiya bilvosita bitumning qovushqoqlik darajasini tavsiflaydi. U ninani mahsulotga botish ko'rsatkichini belgilovchi, mahsulotni esa bunga qarshilik ko'rsatishini ifodalaydi. Ma'lum rejimda yarim suyuq va yarim qattiq mahsulotlarga ninaning botish chuqurligi bilan baholanadi.

Bitumning cho'ziluvchanligi standart sharoitlarda (25 °C da) uni uzilguncha tola shaklida cho'zish mumkin bo'lgan uzunlik bilan tavsiflanadi. Cho'ziluvchanlik qancha katta bo'lsa bitumning elastigligi xam shuncha katta bo'ladi. Yuqori haroratda

suyuqlanadigan qattiq bitum uchun cho'ziluvchanlik uncha yuqori emas (20 – 50 mm), yengil suyuqlanadiganlari uchun esa u 300 mm va undan yuqorini tashkil qiladi. Bitumning cho'ziluvchanligi qancha katta bo'lsa, shuncha uning yopishqoqlik xossalari (kogeziyasi) yaxshi bo'ladi. Kogeziyani bitum pardasi bilan o'zaro yopishtirilgan ikkita standart plastilarni bir-biridan 25 °C da uzib olish uchun zarur bo'lgan haroratdan aniqlanadi (*Pa* da).

Adgeziya (yopishish) bitum pardasi va tom materialini ajratib turgan yuzada qo'sh elektr qatlamning hosil bo'lishi bilan belgilanadi. Bitumning adgeziyasi komponentlar (asfalten va maltenlar) ning qutbliliga bog'liq bo'ladi va bu moddalar eritmalarining qutbsiz erituvchilardagi elektr o'tkazuvchanligi bilan aniqlanadi. Bitumning tom materiallarga adgeziyasi ularning fazalar ajralish chegarasida sirt tarangligi bilan ham tavsiflanadi hamda bitumni tom materialdan ajratish uchun sarflanadigan ish bo'lib hisoblanadi. Bitumda parafinning borligi adgeziyani pasaytiradi, shuning uchun uning miqdori 5 % bilan chegaralanishi kerak.

Tayyor bitumlarning ekspulatsion xususiyatlari quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha nazorat qilinadi:

- 25 °C haroratda ninaning botish chuqurligi, **mm**;
- Yumshash harorati, °C;
- 25 °C haroratda halqa va shar usuli orqali aniqlanuvchi cho'ziluvchanligi, **sm**;
- Mo'rtlashish harorati, °C;
- 20 °C haroratdagi kogeziyasi **MPa** yoki, **kgs/sm²** va adgeziyasi.

Ninaning botish chuqurligi va yumshash harorati bitumning qattiqligini tavsiflasa, cho'ziluvchanlik esa elastikligini ta'minlaydi. Kogeziya ya'ni, yupqa qatlamli bitumni (sinov vaqtida) yorilishiga sinash vaqtidagi uning mustahkamligini nomoyon etsa mortlashish harorati esa uning muzlashiga chidamliligini tavsiflaydi. Adgeziya yopishqoqlik mineral – material bilan mustahkam berkitish qobilyati, uning sifatini bildiradi.

Suyuq bitumlarning asosiy kattaliklaridan biri 5 mm diametrli teshikka ega viskozometr bilan 60 °C haroratda aniqlanadigan ularning qovushqoqligi bo'lib hisoblanadi. Masalan BG – 40/70; SG – 40/70; MG – 40/70 rusumli bitumlar 40 – 70 sekund qovushqoqlikka ega.

Turli rusumdagi bitumlarni qo'llash yo'l qoplamalari qurilish usuliga bog'liq:

Ustki ishlov berish SG- 25/40; SG – 40/20 , SG – 70/130 , SG - 130/200 , MG – 70/130, MG – 130/200, BND – 130/200 rusumlar;

shimdirish – BND – 130/200, BND – 90/130 rusumlar;

Asfal't aralashtirgichda qo'shish SG – 40/70, SG – 70/130, MG – 40/70, MG – 70/130, BND – 60/90, BND – 40/60 rusumlar;

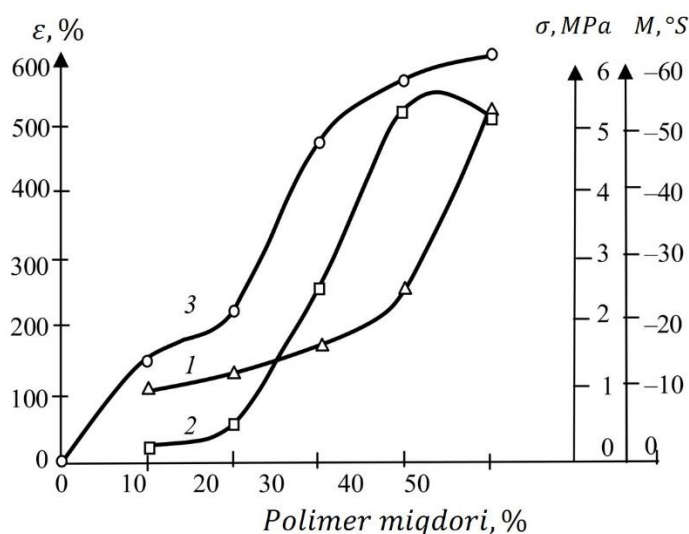
Qurilayotgan yoki mashinada aralashtirish – SG – 15/25, SG – 25/40, SG – 40/70, SG – 70/ 130, SG – 130/200, MG – 25/40, MG – 40/70, MG – 70/130 rusumlar qo'llaniladi.

Bitum tarkibiga kiruvchi komponentlar miqdori uning sifatiga ta'sir ko'rsatadi. Bitumda asfal'tenlar qancha ko'p bo'lsa, u shuncha qattiq. Smolalar esa bitumning elastikligini va sementlovchi xususyatlarini yaxshilaydi. Moy esa bitumning muzlashga chiqamliligidan xabar beradi.

Bitumlarning ekspulatsion xususyatlarini uning kimyoviy tarkibiga bog'liqligi asfaltenlarning miqdorining smolalar miqdori nisbati A/S hamda asfalten smolalar yig'indisini moy miqdoriga nisbati A+S / M kattaligi orqali tavsiflanadi. Issiqlik va muzga chidamli mustahkamligi yuqori bitumlar tarkibida 23% ga yaqin smola 15 – 18 % asfalten va 52 – 54 % ga yaqin moydan iborat bo'ladi. Bunda $A/S=0,5 - 0,6$ ($A+S$)/ $M=0,8 - 0,9$.

Bitumlarning agregiyoz xususyatlarini yaxshilash uchun o'rtacha sirt faol moddalarni nomoyon etuvchi qo'ndirmalar qo'llaniladi. SFM sifatida odatda sintetik yog' kislatalarni haydash qurilmasining kub qoldig'i (1 -4 % , (mas)) qo'llaniladi.

GOST R 52056-2003 bo'yicha ishlab chiqariladigan polimer yopishqoq bitum (PYB) lar istiqbolli bitum materiallari bo'lib hisoblanib, bitumga turli polimer materiallari kiritiladi.



2-rasm. Cho'zilishga mustahkamlik σ (1-egri chiziq)ning; nisbiy uzayish ε (2-egri chiziq) va muzlashga chidamlilik M (3-egri chiziq)ning polimer miqdori (vulkanlangan BK)ga bog'liqlik grafigi

Oltinugurt asosli polimer-bitum birlashtiruvchisi zamonaviy yo'llarning asfal't-beton qoplamasining yuqori qismining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, ularning xizmat qilish muddatini 3-4 yildan (an'anaviy yo'l bitumidan foydalanishda) 7-10 yilgacha uzaytiradi. PBB yo'l sirtining mustahkamligini, yorilishga chidamliligini, issiqlikka chidamliligini, qirishga chidamliligini, suv va sovuqqa chidamliligini sezilarli darajada oshiradi. Polimer-asfaltbeton va an'anaviy asfaltbeton o'rtasidagi

farqni aniqlashga imkon beradigan PBB yordamida ishlab chiqarilgan asfalt qoplamaning eng aniq ko'rsatkichi haroratga sezgirlik koeffitsiyentidir. PBBdagi asfal't harorat o'zgarishiga nisbatan kamroq sezgir. PBB dan foydalangan holda yo'l qurishning umumiy narxining o'sishi 1% dan oshmaydi. Shu bilan birga, xarajatlar yo'lning bir necha yillik faoliyati davomida to'liq qoplanadi.

2-jadval

Oltinugurt oligomerlari bilan modifikatsiyalangan bitum xossalari

Ko'rsatkichlar	Tarkibi, mass. %			
	BND 90 /130	60 % (ODSRM – 70 + oltinugurt – 30) + 40% BND 90 /130	60 % (ODSRM – 60 + oltinugurt – 40) + 40% BND 90 /130	60 % (ODSRM – 50 + oltinugurt – 50) + 40% BND 90 /130
$T_{ch}, ^\circ S$	45	83	54	52,5
$T_m, ^\circ S$	–25	–24,5	–25	–29,5
$\Pi, mm \cdot 0,1$ 25 °S da 0 °S da	128 40	155 40	150 40	127 50
$D, sm, 25 ^\circ S da$	45	27	21,6	23,5
$W, \%$	0,05	0,05	0,05	0,05

PYB ni ishlab chiqarish bo'yicha blokning texnologik jihozlar oltinugurt gudronli kompozitsiyalarni olishga imkon beradi (yetarlicha energetik ishlov berilgandan keyin), ularning keyinchalik oksidlanishi hozirgi zamon neftni qayta ishlashning asosiy muammolaridan biri bo'lgan oltinugurtni utilitatsiya qilish muammosini yechadi. Juda istiqbolli bitum materiallari GOST 18659-81 bo'yicha ishlab chiqariladigan bitumli emulsiyalar hisoblanadi. Ko'pchilik industrial rivojlangan mamlakatlarda bitumli emulsiyalar asosiy yo'l qurilishi materiallaridan biri bo'lib hisoblanadi. Fransiyada masalan, ishlab chiqariladigan bitumning yo'l navlaridan 20 % dan ortiqrog'i emul'siyalanadi.

Umumiy holda bitumli emulsiyaning tarkibiga quyidagilar kiradi:

Dispers faza [60-70 % (mas.)]: bitum, modifikator, adgezion prisadka, erituvchi va suyuqlantiruvchi;

Dispersion muhit [30-40 % (mas.)]: suv emulgator, kislota, sitabilizator.

Bitumli emulsiyalar kamida o'n ikki turdagi ta'mirlash-qurilish ishlarida qo'llanilishi mumkin.

Tavsiya etilgan usul funkcionallikni, qulay ishlashni, energiya resurslarining minimal zarur iste'molini ta'minlaydigan standart uskunalarga asoslangan bo'lib, o'rnatishni loyihalash va o'rnatish xarajatlarini kamaytiradi, katta kapital xarajatlarni talab qilmaydi. Taklif etilgan usullarning iqtisodiy afzalliklari polimerlar

chiqindilaridan foydalanish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishni o'z ichiga oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. С.А.Гайбуллаев, Б.Ж. Турсунов, Ш.М.Тимуров. Влияние октанового показателя бензина на количественное содержание бензола // Теория и практика современной науки. 2019г. №6, ст. 164-167.

2. Турсунов Б. Ж., Гайбуллаев С. А., Жумаев К. К. Влияние технологических параметров на гликолевую осушку газа //MEDICAL SCIENCES. – 2020. – Т. 1. – №. 55. – С. 33.

3. Гайбуллаев С. А., Турсунов Б. Ж., Тимуров Ш. М. ТЕХНОЛОГИЯ GTL- ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ //Теория и практика современной науки. – 2019. – №. 6. – С. 168-172.

4. Гайбуллаев С. А., Турсунов Б. Ж. ПИРОКОНДЕНСАТ-ВАЖНЕЙШЕЕ СЫРЬЕ ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75).

5. Гайбуллаев С. А., Тураев М. М. Октаноповышающие компоненты бензинов и их свойств //Молодой ученый. – 2016. – №. 3. – С. 349-351.

6. Зарипов Г. Б., Гайбуллаев С. А. Выбор режима работы процесса низкотемпературной сепарации углеводородных сырьевых ресурсов //Молодой ученый. – 2016. – №. 3. – С. 98-100.

7. К. А. Джураев, А. С. Аминова, С. А. Гайбуллаев. Основные методы обезвреживания и утилизации нефтеотходов // Молодой ученый. – 2014. – № 10 (69). –С. 136-137.

8. А. С. Аминова, С. А. Гайбуллаев, К. А. Джураев. Использование нефтешламов – рациональный способ их утилизации // Молодой ученый. –2015. –№ 2 (82). –С. 124-126.

9. Urunov N. S. et al. PIROKONDENSAT TARKIBINING KIMYOVIY TAHLILI //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 32-40.

10. G'aybullayev S. A. MEMBRANALI USULDA TABIIY GAZLARDAN GELIY AJRATIB OLIISH //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 1594-1603.

11. Sadriddinovch S. M. et al. INFLUENCE OF THE QUANTITY OF BENZENE ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF GASOLINE //Euro-Asia Conferences. – 2021. – Т. 4. – №. 1. – С. 188-192.

12. Gaybullayeva A. F., Sharipov M. S., Gaybullayev S. A. TABIIY GAZLARDAN GELIY OLIISHNING KRIOGEN USULI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 571-579.

13. Nilufar Saydyaxyayevna Maxmudova, Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev TABIIY GAZLARNI VODOROD SUL'FIDIDAN TOZALASH USULLARINING TASNIFI // Scientific progress. 2021. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tabiiy-gazlarni-vodorod-sul-fididan-tozalash-usullarining-tasnifi> (дата обращения: 28.05.2021).

14. Sharipov M. S., G'aybullayev S. A. TASHLAMA GAZLARNI NOAN'ANAVIY USULLARDA TOZALASH // Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.

15. Абдулазизов С. С. Ў., Шарипов М. С., Файбуллаев С. А. МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА РЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ // Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.

16. Абдусалимович Г.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИРОЛИЗНОГО ДИСТИЛЛЯТА // Электронная конференция Globe. - 2021. - С. 203-209.

17. Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev. "TABIIY GAZLARNI ABSORBSION QURITISH JARAYONIGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR" Scientific progress, vol. 2, no. 4, 2021, pp. 659-668.

18. Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev. "TABIIY GAZLARNI UZATISH VA QAYTA ISHLASHDA GIDRATLANISHGA QARSHI KURASH" Scientific progress, vol. 2, no. 4, 2021, pp. 675-681.

19. Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev. "QURITUVCHI ABSORBENTLARNING QIYOSIY TAHLILI" Scientific progress, vol. 2, no. 4, 2021, pp. 649-658.

References

1. S.A.Gaibullaev, B.Zh.Tursunov, Sh.M.Timurov. Influence of the octane index of gasoline on the quantitative content of benzene // Theory and practice of modern science. 2019 No. 6, art. 164-167.

2. Tursunov B. Zh., Gaibullaev SA, Zhumaev KK Influence of technological parameters on glycol gas drying // MEDICAL SCIENCES. - 2020. - Т. 1. - No. 55. -- S. 33.

3. Gaibullaev SA, Tursunov B. Zh., Timurov Sh. M. GTL TECHNOLOGY-PROSPECTIVE DIRECTION OF OBTAINING FUELS WITH IMPROVED ECOLOGICAL PROPERTIES // Theory and practice of modern science. - 2019. - No. 6. - S. 168-172.

4. Gaibullaev SA, Tursunov B. Zh. PYROCONDENSATE - THE MOST IMPORTANT RAW MATERIAL OF CHEMICAL SYNTHESIS // Universum: technical sciences. - 2020. - No. 6-2 (75).

5. Gaibullaev SA, Turaev MM Octane-increasing components of gasoline and their properties // Young scientist. - 2016. - No. 3. - S. 349-351.
6. Zaripov GB, Gaibullaev SA Selection of the operating mode of the process of low-temperature separation of hydrocarbon raw materials // Young Scientist. - 2016. - No. 3. - S. 98-100.
7. K. A. Dzhuraev, A. S. Aminova, S. A. Gaibullaev. The main methods of neutralization and utilization of oil waste // Young scientist. - 2014. - No. 10 (69). - WITH. 136-137.
8. A. S. Aminova, S. A. Gaibullaev, K. A. Dzhuraev. The use of oil sludge - a rational way of their utilization // Young Scientist. -2015. -№ 2 (82). -WITH. 124-126.
9. Urunov N. S. et al. CHEMICAL ANALYSIS OF PYROCONDENSATE COMPOSITION // Science and Education. - 2021. - T. 2. - №. 3. - S. 32-40.
10. G'aybullayev S. A. SEPARATION OF HELIY FROM NATURAL GAS MEMBRANAL METHOD // Academic research in educational sciences. - 2021. - T. 2. - №. 5. - S. 1594-1603.
11. Sadriddinovch S. M. et al. INFLUENCE OF THE QUANTITY OF BENZENE ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF GASOLINE // Euro-Asia Conferences. - 2021. - T. 4. - No. 1. - S. 188-192.
12. Gaybullayeva A. F., Sharipov M. S., Gaybullayev S. A. TABIIY GAZLARDAN GELIY OLISHNING KRIOGEN USULI // Academic research in educational sciences. - 2021. - T. 2. - No. 4. - S. 571-579.
13. Nilufar Saydyahyayevna Mahmudova, Saidjon Abdusalimovich Gaybullayev CLASSIFICATION OF METHODS OF PURIFICATION OF NATURAL GASES FROM HYDROGEN SULFID // Scientific progress. 2021. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/classification-of-treatment-methods-of-nature-hydrogen-sul-fididan-protection> (data obrashcheniya: 28.05.2021).
14. Sharipov M. S., Gaybullayev S. A. CLEANING OF EXTREME GASES IN CONTROLIC METHODS // Science and Education. - 2021. - T. 2. - №. 3.
15. Abdulazizov S. S. O'., Sharipov M. S., G'aybullaev S. A. CHEMICAL COMPOSITION AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF OIL FRACTIONS // Science and Education. - 2021. - T. 2. - №. 3.
16. Abdusalimovich G.S. RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF PYROLYSIS DISTILLATE // Electronic conference Globe. - 2021. -- S. 203-209.
17. Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev. "Factors Affecting the Absorption Drying Process of Natural Gases" Scientific progress, vol. 2, no. 4, 2021, pp. 659-668.
18. Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev. "FIGHT AGAINST HYDRATION IN THE TRANSMISSION AND PROCESSING OF NATURAL GAS" Scientific progress, vol. 2, no. 4, 2021, pp. 675-681.

19. Saidjon Abdusalimovich G' Aybullayev. "COMPARATIVE ANALYSIS OF DRY ABSORBENTS" Scientific progress, vol. 2, no. 4, 2021, pp. 649-658.