

G'.R. BOZOROV A.F. XO'JAQULOV



**NEFT VA GAZKONDENSATNI QAYTA
ISHLASH TEXNOLOGIYASI**

TOSHKENT-2018

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

G'.R. Bozorov, A.F. Xo'jaqulov

NEFT VA GAZKONDENSATNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan neft-gaz kimyo sanoati
texnologiyasi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.*

Kimyo fanlari doktori, professor H.B. Do'stov tahriri ostida.

Toshkent
"Muharrir nashriyoti"
2018

UO'K 665.6

KBK 35.514

B 80

Bozorov, G'.R.

Neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyasi [Matn] / G'.R. Bozorov, A. F. Xo'jaqulov. - Toshkent : Muharrir nashriyoti, 2018. - 248 b.

ISBN 978-9943-5411-4-6

Mazkur o'quv qo'llanma namunaviy va ish dasturlari asosida tuzilgan. O'quv qo'llanma neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyalarini o'rganishga bag'ishlangan bo'lib, zamonaviy texnologiyalar asosida mahsulot olishga mo'ljallangan nefni qayta ishlash qurilmalari hamda ulardan olinadigan avtomobil benzini, dizel va reaktiv dvigatellar yoqilg'isi, koks, bitum va boshqa mahsulotlar haqida ma'lumotlar berilgan. Bu mahsulotlarni olish yo'llari, tavsifi, olinish sxemasi va ularning sifatini oshirish bo'yicha amalga oshiriladigan jarayonlar tahlili bayon qilingan. Jumladan, neftni birlamchi haydash va neft mahsulotlari sifatini oshiruvchi katalitik riforming, gidrotozalash, gidrokreking, kokslash va boshqa jarayonlar to'g'risidagi mavzular yoritilgan bo'lib, oliy ta'lim tizimida "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi", "Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi" bakalavr ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar, shuningdek, neft va gazni qayta ishlash zavodlarida ishlaydigan texnik-muhandis xodimlar foydalanishlari mumkin.

UO'K 665.6

KBK 35.514

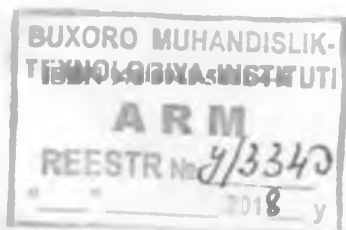
Taqrizchilar:

G.R. Narmetova,

, kimyo fanlari doktori, professor

N.Sh.Muxtorov,

Buxoro NQIZ bosh muhandisi



© G'.R. Bozorov, A. F. Xo'jaqulov.

© "Muharrir nashriyoti".

Toshkent, 2018.

SO'ZBOSHI

«Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.04.2017-yildagi PQ-2909-sonli qarorida Oliy ta'lim tizimi professor-o'qituvchilari oldiga yangi avlod o'quv adabiyotlarini yaratish va ularni oliy ta'lim muassasalarining ta'lim jarayoniga keng tatbiq etish, oliy ta'lim muassasalarini zamonaviy o'quv, o'quv-metodik va ilmiy adabiyotlar bilan ta'minlash, shu jumladan, eng yangi xorijiy adabiyotlar sotib olish va tarjima qilish, axborot-resurs markazlari zahiralari muntazam yangilab borishdek mas'uliyatli vazifalar qo'yilgan.

O'zbekiston Respublikasi prezidentining 20.04.2017-yilning 30-iyundagi "Neft va gaz sohasini boshqarish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3107-sonli qarorining 9-bandi hamda 2017-yil 27-iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3151-sonli qarori ijrosini bajarish bo'yicha mazkur o'quv qo'llanma ishlab chiqarish mutaxassislari tavsiyalari hamda xorijiy tajribalarni qo'llagan holda tayyorlangan.

Shuningdek, qarorda oliy ta'lim muassasalarini zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari vositalari bilan ta'minlash, talabalar, o'qituvchi va yosh tadqiqotchilarning jahondagi ilg'or ta'lim resurslari, ilmiy adabiyotlar va ma'lumotlar bazasi bo'yicha elektron kataloglarga kirish imkoniyatini kengaytirish dolzarb masala sifatida belgilangan.

O'zbek tilida yozilgan o'quv adabiyotlarining taqchilligi, neft-gaz sohasi bo'yicha mutaxassislik fanlaridan ko'pgina nashrlarning chiqarilganiga 20-25 yil bo'lganligi va ma'nan eskirganligi sababli, shuningdek davlatimizning oliy ta'lim tizimi professor-o'qituvchilari oldiga qo'ygan vazifalarini hal etish maqsadida mualliflar mazkur o'quv qo'llanmani yozishga ahd qildilar.

Neftni qayta ishlash va undan ko'p turdagi mahsulotlar olish sanoat miqyosidagi eng asosiy va murakkab jarayonlaridan biri hisoblanadi. Neftni qayta ishlash mahsulotlari - benzin, dizel yoqilg'i, kerosin, mazut, moylash materiallari, koks, parafinlar, bitum - iqtisodiyotning turli sohalarida, shu jumladan transport

(benzin, dizel` yoqilg`i, kerosin, moylar) va energetika (yo`ldosh neft gazi, neft zavodlari gazi, mazut) kabi strategik sohalarda asosiy energiya tashuvchilar bo`lib hisoblanadi.

Shuning uchun talabalar bo`lajak mutaxassislar sifatida korxonalardagi gidrogenizatsion jarayonlar, katalitik riforming va gidrotozalash qurilmalari, yoqilg`i va surkov moylarini olish va ularning sifatini yanada yaxshilash borasida aniq tasavvurga ega bo`lishlari lozim.

«Neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan tayyorlangan mazkur o`quv-qo`llanma talabalarda neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyalarini shuningdek, neft va gazkondensatni qayta ishlash natijasida olinadigan mahsulotlarni tozalash usullarini o`rganish, ularning tarkibi to`g`risida to`liq tushuncha, malaka va ko`nikmalar hosil qilish imkoniyatini yaratadi.

Ushbu o`quv qo`llanma oliy o`quv yurtlarining "Neftni qayta ishlash texnologiyasi", "Neft – gazkimyo sanoati texnologiyasi" ta`lim yo`nalishlarida tahsil oluvchi talabalarga mo`ljallangan. O`quv qo`llanma neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyalarini o`rganishga bag`ishlangan bo`lib, zamonaviy texnologiyalar asosida mahsulot olishga mo`ljallangan neftni qayta ishlash qurilmalari hamda ulardan olinadigan avtomobil benzini, dizel va reaktiv yoqilg`isi, koks, bitum va boshqa mahsulotlar haqida ma`lumotlar berilgan. Bu mahsulotlarni olish yo`llari, tavsifi, olinish sxemasi va ularning sifatini oshirish bo`yicha amalga oshiriladigan jarayonlar tahlili bayon qilingan. Jumladan, neftni birlamchi haydash va neft mahsulotlari sifatini oshiruvchi katalitik riforming, gidrotozalash, gidrokreking, kokslash va boshqa jarayonlar keltirilgan. O`quv qo`llanma asosan o`n besh bobdan tarkib topgan. Har bir bobda neft va gazkondensatni qayta ishlash usullari nazariyasi bayon qilingan.

Mualliflar qo`lyozmani batafsil o`qib chiqib, uning mukammal bo`lishida o`zlarining qimmatli maslahatlarini bergan O`z FA Umumiy va noorganik kimyo instituti professori, kimyo fanlari doktori G.R.Narmetova va Buxoro NQIZ bosh muhandisi N.Sh.Muxtorov, Buxoro muxandislik texnologiya instituti kimyo kafedrası dotsenti B.A. Mavlanovlarga o`zining chuqur minnatdorchiligini izhor qiladi.

KIRISH

Hozirgi kunda dunyoning ko'plab mamlakatlari iqtisodiyotining neft sanoatiga bog'liqligi juda yuqoridir. Neft asosiy energiya manbai bo'lib qolgan sharoitda uning iqtisodiy va siyosiy ahamiyati oshdi. Mahalliy neft manbalari mavjudligi, neft va neft mahsulotlarini eksport qilishni tashkil qilish imkoniyati turli mamlakatlarga iqtisodiy va ijtimoiy sohalarida o'sishini ta'minlay oladi. Jahonda neftga bo'lgan narxlarinig o'zgarib turishi, neft qazib oluvchi mamlakatlar, sanoati neftni qayta ishlashga asoslangan mamlakatlar iqtisodiy siyosatida jiddiy o'zgarishlarga olib keladi.

Neft o'ziga xos tovar bo'lib, bir qator sifat ko'rsatkichlari (zichlik, kimyoviy va fraksion tarkibi, qo'shimchalar mavjudligi) bilan ajralib turadi.

Qazib olinadigan boshqa yoqilg'ilardan farqli ravishda, neft nisbatan osonroq qazib olinadi, tashiladi va turli xil maqsaddagi mahsulotlar keng assortimentda qayta ishlanadi, va shu vaqtning o'zida:

sintetik kauchuk, spirtlar, polietilen, polipropilen, turli xil plastmassalarni va ulardan tayyorlangan tayyor mahsulotlarni, sun'iy matolarni ishlab chiqarishda neft kimyosi uchun xom-ashyo;

motor yoqilg'ilar (benzin, kerosin, dizel va reaktiv yoqilg'ilar), moy va moylash mahsulotlari, qozon-pech yoqilg'isi (mazut), qurilish materiallari (bitum, gudron, asfalt) ishlab chiqarish uchun manba bo'lib hisoblanadi.

Neftni qayta ishlash neftdan foydalanishning asosiy sohasi bo'lib hisoblanadi. Neftni qayta ishlash mahsulotlari - benzin, dizel yoqilg'i, kerosin, mazut, moylash materiallari, koks, parafinlar, bitum - iqtisodiyotning turli sohalarida, shu jumladan transport (benzin, dizel yoqilg'i, kerosin, moylar) va energetika (yo'ldosh neft gazi, neft zavodlari gazi, mazut) kabi strategik sohalarida qo'llanilishini topmoqda. Neftdan olinadigan bir qator mahsulotlarni (moylash materiallari, bitum, parafin) o'rmini boshqa mahsulotlar bilan qoplab bo'lmaydi. Boshqa mahsulotlar, xususan motor yoqilg'ilar (benzin, kerosin, dizel yoqilg'i), muqobil yoqilg'i turlari bilan, masalan siqilgan yoki suyultirilgan tabiiy gaz bilan almashtirilishi mumkin. Biroq ichki yonish dvigatellari uchun yoqilg'ilar sifatida siqilgan yoki suyultirilgan tabiiy gazning bir qator afzalliklariga, shuningdek yoqilg'ilarning alternativ turlaridan foydalanishni

ko'paytirish choralariga qaramay, an'anaviy neft motor yoqilg'ilari avtomobillar, traktorlar, samoletlar, teplovozlar va hk. uchun asosiy yoqilg'ilar sifatida qo'llanilib kelmoqda.

I BOB. NEFT VA GAZ KONDENSATINI QAYTA ISHLASH SANOATI

XUSUSIDA UMUMIY TUSHUNCHA

ASOSIY TUSHUNCHA VA IZOHLAR

Neft sanoati neft va muvofiq neft mahsulotlarini qazib olish, qayta ishlash, tashish va sotishni o'z ichiga olgan iqtisodiyot sohasidir. O'zaro bog'langan sanoat sohalariga geofizika, burg'ulash, neft-gaz qurilmalarini ishlab chiqarish kiradi.

Neftni qayta ishlash - yirik tonnali ishlab chiqarish bo'lib, neft, uning fraksiyalari va neft gazlarini tovar neft mahsulotlariga va neft kimyosi uchun xom-ashyoga, asosan organik va mikrobiologik sintez mahsulotlariga o'zgartirishga asoslangan. Ishlab chiqarish jarayoni neftni qayta ishlash zavodlarida (NQIZ) amalga oshiriladigan fizik va kimyoviy-texnologik jarayonlar yig'indisi, shu jumladan xom-ashyoni tayyorlash, uni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Quyida keltirilgan 1-sxemada neftni qayta ishlash mahsulotlari va ularning qo'llanilishi sohalari keltirilgan.

Neftni qayta ishlash uni haydash, ya'ni neftni fraksiyalarga fizik ajratish yo'li bilan amalga oshiriladi. Neftni qayta ishlashning birlamchi va ikkilamchi sohalari farqlanadi. Neftni qayta ishlash darajasi - xom-ashyoning qo'llanilish samaradorligini ko'rsatuvchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkich neftni qayta ishlash mahsulotlari hajmining neftni qayta ishlashga sarflangan umumiy hajmiga nisbatini ko'rsatadi. U quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

Qayta ishlash darajasi = (qayta ishlash hajmi - mazut ishlab chiqarish hajmi - o'ziga qilingan yo'qotishlar va harajatlar hajmi) / qayta ishlash hajmi $\times 100\%$.

Qayta ishlash darajasi kattaligiga qarab neftni qayta ishlash ikkilamchi jarayonlari to'yinganligi va neft mahsulotlari assortimenti strukturasi haqida fikr yuritish mumkin. Ko'rsatkich qancha yuqori bo'lsa, xom-ashyo tonnasidan shuncha ko'proq neft mahsulotlari olinadi.

Birlamchi qayta ishlashda neftdan tuzlar va suv ajratiladi. Samarali tuzsizlantirish jihozlar korroziyasini kamaytirish, katalizatorlar parchalanishini oldini olish, neft mahsulotlari sifatini yaxshilash imkonini beradi. Keyin atmosfera yoki vakuumli rektifikatsiya kolonnalarida neft fraksiyalarga ajratiladi. Ulardan tayyor

ko'paytirish choralariga qaramay, an'anaviy neft motor yoqilg'ilari avtomobillar, traktorlar, samoletlar, teplovozlar va hk. uchun asosiy yoqilg'ilar sifatida qo'llanilib kelmoqda.

I BOB. NEFT VA GAZ KONDENSATINI QAYTA ISHLASH SANOATI

XUSUSIDA UMUMIY TUSHUNCHA

ASOSIY TUSHUNCHA VA IZOHLAR

Neft sanoati neft va muvofiq neft mahsulotlarini qazib olish, qayta ishlash, tashish va sotishni o'z ichiga olgan iqtisodiyot sohasidir. O'zaro bog'langan sanoat sohalariga geofizika, burg'ulash, neft-gaz qurilmalarini ishlab chiqarish kiradi.

Neftni qayta ishlash - yirik tonnali ishlab chiqarish bo'lib, neft, uning fraksiyalari va neft gazlarini tovar neft mahsulotlariga va neft kimyosi uchun xom-ashyoga, asosan organik va mikrobiologik sintez mahsulotlariga o'zgartirishga asoslangan. Ishlab chiqarish jarayoni neftni qayta ishlash zavodlarida (NQIZ) amalga oshiriladigan fizik va kimyoviy-texnologik jarayonlar yig'indisi, shu jumladan xom-ashyoni tayyorlash, uni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Quyida keltirilgan 1-sxemada neftni qayta ishlash mahsulotlari va ularning qo'llanilishi sohalari keltirilgan.

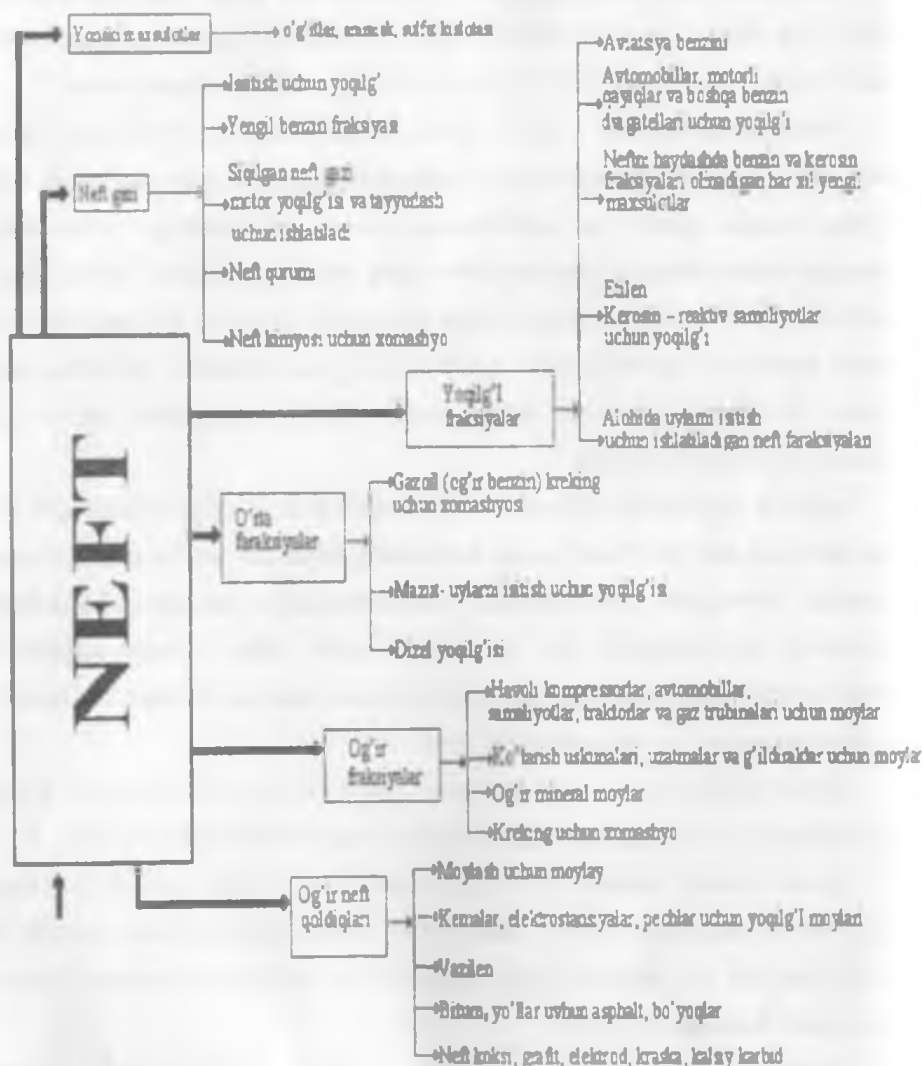
Neftni qayta ishlash uni haydash, ya'ni neftni fraksiyalarga fizik ajratish yo'li bilan amalga oshiriladi. Neftni qayta ishlashning birlamchi va ikkilamchi sohalari farqlanadi. Neftni qayta ishlash darajasi - xom-ashyoning qo'llanilish samaradorligini ko'rsatuvchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkich neftni qayta ishlash mahsulotlari hajmining neftni qayta ishlashga sarflangan umumiy hajmiga nisbatini ko'rsatadi. U quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

Qayta ishlash darajasi = $(\text{qayta ishlash hajmi} - \text{mazut ishlab chiqarish hajmi} - \text{o'ziga qilingan yo'qotishlar va harajatlar hajmi}) / \text{qayta ishlash hajmi} \times 100 \%$.

Qayta ishlash darajasi kattaligiga qarab neftni qayta ishlash ikkilamchi jarayonlari to'yinganligi va neft mahsulotlari assortimenti strukturasi haqida fikr yuritish mumkin. Ko'rsatkich qancha yuqori bo'lsa, xom-ashyo tonnasidan shuncha ko'proq neft mahsulotlari olinadi.

Birlamchi qayta ishlashda neftdan tuzlar va suv ajratiladi. Samarali tuzsizlantirish jihozlar korroziyasini kamaytirish, katalizatorlar parchalanishini oldini olish, neft mahsulotlari sifatini yaxshilash imkonini beradi. Keyin atmosfera yoki vakuumli rektifikatsiya kolonnalarida neft fraksiyalarga airatiladi. Ulardan tayyor

mahsulotlar sifatida foydalaniladi, masalan past oktanli benzinlar, dizel yoqilg' kerosin. yoki keyingi qayta ishlashga yuboriladi.



1-sxema. Neftni qayta ishlash mahsulotlari va ularni qo'llash sohalari

Ikkilamchi qayta ishlash fraksiyalar (distillyatlar) birlamchi qayta ishlanganida ulardagi ma'lum turdagi uglevodorodlar miqdorini oshirish maqsadida kimyoviy o'zgarishlarni, hatto molekular destruktisiasigacha o'zgarishini ta'minlaydi. Neftni ikkilamchi qayta ishlashning asosiy usuli bo'lib, termik kreking, katalitik kreking va gidrokreking hisoblanadi. Kreking - bu og'ir uglevodorodlar parchalanishini, izomerizatsiya va yangi molekular sintezini hosil qiluvchi neft va uning fraksiyalarini qayta ishlash usulidir. U asosan motor yoqilg'ilarni olish uchun ishlatiladi.

Neft mahsulotlari (350°S gacha qaynab chiqadigan fraksiyalar benzinlar, kerosinlar, gazoturbina, dizel va reaktiv yoqilg'ilar) chiqishini va ularni haydash mahsulotlari sifatini yaxshilash maqsadida quyidagi jarayonlar keng ishlatiladi:

og'ir va qoldiq xom-ashyoni destruktiv qayta ishlash usullari (gidrokreking, deasfaltizatsiya, demetallizatsiya, katalitik kreking, kokslash, termik kreking);

asosiy turdagi neft mahsulotlari – yoqilg'ilar va moylarning sifatini oshirishga qaratilgan jarayonlar (gidrotozalash, katalitik riforming);

neft gazlari (neftning yo'ldosh gazlari, qayta ishlash gazlari) va moylar, parafinlar, qo'ndirmalar, bitumlar ishlab chiqarish, shuningdek neft kimyosi va kimyoviy xom-ashyo ishlab chiqarish (neft qoldiqlari aromatik uglevodorodlardan tozalash, gazsizlantirish, piroliz).

Neft-gaz sohasida ishlovchi zamonaviy kompaniyalar yoki vertikal-integrallashgan, yoki maxsuslashtirilgan kompaniyalar bo'ladi. Integrallashgan o'z tarkibiga butun ishlab chiqarish zanjirini - kondan iste'molgacha ishlami, shuningdek neft kimyosi, gazni qazib olish va qayta ishlash, al'ternativ yoqilg'ilar ishlab chiqarish, shu jumladan qisman elektroenergetikani ham o'z ichiga oladi. Maxsuslashtirilgan kompaniyalar tor doirada (foydali qazilmalarni qidirish, qazib olish, qayta ishlash, tashish, sotish) faoliyat ko'rsatadi, biroq integrallashgan kompaniyalar bilan mustahkam aloqada ishlashadi. Integrallashgan kompaniyalar soni ko'p emas, biroq ular neft-gaz sohasida yirik ulushga ega bo'lishadi.

1.1. Respublika va jahon miqyosida neft va gaz kondensatini qayta ishlash sanoati xususida

O'zbekiston Respublikasi yer osti uglevodorod xom-ashyosi yirik zahiralariga ega. O'zbekistonning beshta neft-gaz mavjud mintaqalarida uglevodorod xom-ashyosining 211 ta konlari ochildi, ulardan 108 tasi - gaz va gazokondensat konlari, 103 tasi neft-gaz, neft-gazkondensat va neft konlari 50% dan ortiq konlarni ishlab chiqish bosqichida, 35% i foydalanishga tayyorlangan, qolganlarida esa qidirish ishlari davom etmoqda.

O'zbekiston Respublikasining uchta yirik neftni qayta ishlash (NQIZ) Buxoro, Farg'ona va Oltiariq NQIZ umumiy quvvati yiliga 11 mln. tonnani tashkil qiladi.

Farg'ona NQIZ (1959 yilda ishga tushirilgan) hozirgi kunda 60 ga yaqin turdagi turli xil neft mahsulotlarini ishlab chiqaradi. Zavodning qayta ishlash bo'yicha loyiha quvvati yiliga 5,5 mln. tonnani tashkil qiladi. Zavod O'rta Osiyodagi yoqilg'i - moylash materiallarini ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi korxonalardan biri bo'lib hisoblanadi. Oltinugurtli birkmalarning yuqori miqdorini saqlaganda mahalliy xom-ashyoni qayta ishlash xususiyatlarini hisobga olib, O'zbekiston "Mitsui" va "Toyo Injining" kabi Yaponiya kompaniyalari bilan hamkorlikda zavodni rekonstruksiya qilishni amalga oshirdi.

1906 yilda Oltiariqda Vannovskiy neftni haydash zavodi ishga tushirilgan bo'lib, uning bazasida ancha vaqtdan keyin hozirgi kunda Farg'ona NQIZ bo'linmas bo'lgan Oltiariq NQIZ quvvatlari ko'tarildi. Bir nechta texnologik qurilmalar qurilishi va rekonstruksiya qilinishidan so'ng ularning loyiha quvvati oshirildi. Ishlab chiqariladigan mahsulotlar: avtobenzin komponenti (nafta), erituvchilar, kerosinlar, dizel yoqilg'i, maishiy suyuqlashtirilgan, konsistent moylash vositasi.

Buxoro NQIZ "O'zneftmahsuloti" AJ tarkibiga kiradi. Zavod 1997 yilda "TECHNIP" (Frantsiya) boshchiligidagi konsortsiyadan yaratildi. Zavod 10 turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaradi: avtomobil benzini, reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i, suyuqlashtirilgan uglevodorod gaz, mazut, erituvchilar, aviakerosin, texnik oltinugurt.

Rossiyaning "LUKOYL" OAJ neft kompaniyasi va "Hyundai Engineering" (Janubiy Koreya) boshchiligidagi pudratchilar konsorsiumi O'zbekistonda "Qandim gazni qayta ishlash kompleksi"ni qurish va jihozlarni yetkazib berish bo'yicha shartnomani imzolashdi. Yiliga 8,1 mlrd kub metr gaz quvvatiga ega kompleks Buxoro viloyatida joylashgan Qandim konlar guruhidagi oltingugurt saqlagan tabiiy gazni tozalangan tabiiy gaz, barqaror gaz kondensati, shuningdek granulalangan oltingugurt olish uchun qayta ishlash imkonini beradi. Loyihada ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlash, mehnatni va atrof-muhitni muhofaza qilishni ta'minlash bo'yicha zaruriy yechimlar ko'zda tutilgan.

Jahon neftni qayta ishlash sanoati rivojlanishi va uning hozirgi holati

Hozirgi kunda neftni qayta ishlash - bu iqtisodiyotning butun jahon yuqori texnologik, sarmoya talab qiluvchi sohasi bo'lib, uzoq tarixga va uzoq muddatli rejaraliga ega. So'nggi yillarda jahon neftni qayta ishlash sanoatida sezilarli kontseptual, territorial, strukturaviy siljishlar kuzatilmoqda.

Hozirgi paytda neftni qayta ishlash sohasi rivojlanishining asosiy mezonlari bo'lib dunyoning turli mintaqalaridagi iqtisodiyot o'sishi, ekologik xarakterdagi talablar, yetkazib berishlar hajmlari va boshlang'ich xom-ashyo - xom neftning sifat xarakteristikalari hisoblanadi. Zamonaviy neftni qayta ishlash sanoati uchun xarakterli jihatlar bo'lib umumiy quvvatlar va qayta ishlash hajmlari oshishi, rentabellik ko'rsatkichining nisbatan yuqori bo'lmagan darajasi, atrof-muhitni muhofaza qilishga qo'yilgan sabablar bilan ifodalangan solishtirma sarmoyalar kiritilishi oshishi va past sifat ko'rsatkichlariga ega xom-ashyoni qayta ishlash zaruriyati hisoblanadi.

So'ngi yillarda neftni qayta ishlashda Yaqin sharq va Osiyo, Tinch Okeani mintaqasi, ayniqsa Xitoy, Hindiston, Koreya mamlakatlari tomon sezilarli hududiy siljishlar kuzatildi. Neftni qayta ishlash asosiy markazlari neft mahsulotlari intensiv iste'moli va portlar yaqinidagi hududlarda joylashgan. 1995-2000 yillardan so'ng, ya'ni Yaqin SHarq va Osiyo-Tinch Okeani mintaqasi mamlakatlarida yangi korxonalar joriy qilingani hisobidan ko'p sonli NOIZ tashkil etilganidan so'ng NOIZ

soni asta-sekin kamayib bordi. Buning asosiy sabablari bo'lib ekologik (o'z vaqtida shahar chetida qurilgan zavodlar shaharning kengayib borishi sababli shahar ichida bo'lib qoldi) va iqtisodiy (murakkab bo'lmagan texnologik sxemaga ega kichik NQI, yirik va texnik ta'minlangan korxonalar bilan raqobatbardosh bo'la olmadi) jihatlari hisoblanadi.

Jahon neftni qayta ishlash sanoati rivojlanishi sezilarli darajada neft mahsulotlariga bo'lgan talab tendentsiyalari bilan belgilanadi. So'nggi yillarda asosan transport yoqilg'ilariga bo'lgan talab o'sishi kuzatildi. Transport yoqilg'ilari iste'mol strukturasida dizel yoqilg'isiga bo'lgan talab avtobenzinga bo'lgan talabga nisbata avtoparklarning dizel yoqilg'iga o'tkazilishi sababli yuqoriroq bo'ldi. Shu qatorda aviatashishlar miqyosi ortgani sababli reaktiv yoqilg'iga bo'lgan talab ham oshdi. Oqir neft mahsulotlari, birinchi navbatda qozon yoqilg'ilariga bo'lgan talab uning energetikada tabiiy gaz, ko'mir, yadro yoqilg'isi bilan almashtirib borganligi sabab tushib bordi. Neft mahsulotlariga talabning oshishi sezilarli mezon bo'lib uning Xitoy, Hindiston va boshqa rivojlanayotgan mamlakatlarda talab oshishi bilan belgilandi.

Amerika bozorida asosan benzin dvigatellari bilan jihozlangan juda yirik avtopark (100 kishiga 790 ta avtomobil) sababli avtobenzinga bo'lgan talab belgilovchi hisoblanadi. 1990-yillarda AQSH da motor yoqilg'isiga yangi standartlar kiritildi. Yirik shahar markazlarida va butun Kaliforniya shtatida ekologik toza benzin, 2005 yildan boshlab esa - kam oltingugurt saqlagan dizel yoqilg'ilar jori etildi.

Bioyoqilg'i (bioetanol va biodizel) iste'moli sezilarli oshdi. Bioyoqilg' iste'moli AQSH da 2010 yilda 20 mln tonna atrofida edi, 2020 yilga kelib esa 47 ml tonnaga etishi taxmin qilinmoqda.

Yevropa neft mahsulotlari bozorida asosiy mahsulot - dizel yoqilg'isi. Yevropa neft qayta ishlash sohasining mazkur yoqilg'iga bo'lgan talabning oshib borishi neftni qayta ishlash zavodlarida gidrokrekning va gidrooltingugurtsizlantirish qurilmalarining o'rnatilishi yo'li bilan amalga oshirilib, bu oltingugurt miqdori yuqoriroq bo'lgan neftning oshib borayotgan miqdoriga moslashish va o'rnatilishi

distillyatlarning chiqishini oshirish imkonini beradi. Bu muammo shuningdek import dizel yoqilg'isi hisobidan yechilmoqda.

Yevropa neftni qayta ishlash zavodlarida neft mahsulotlari ishlab chiqarish strukturasi deyarli 50% ulushni transmilliy neft kompaniyalari egallaydi. So'nggi yillarda Yevropa neft mahsulotlari bozorida Yevropada bir qator neftni qayta ishlash aktivlarini sotib olgan neftni qazib oluvchi mamlakatlar (Saudiya Arabistoni, Quvayt, Aljir) kompaniyalari katta rol o'ynamoqda.

Yevropa mamlakatlarida shuningdek, yoqilg'i samaradorligini oshirish (100 km yo'lda benzinning o'rta sarfini 6,12 litrgacha pasaytirish), shuningdek motor yoqilg'ilari strukturasi bioyoqilg'i ulushini oshirish hisobidan an'anaviy benzinga bo'lgan talabni pasaytirish dasturi ishga tushirilgan.

Osiyo neft mahsulotlari bozori Xitoy, Hindiston, Yaponiya, Indoneziya, Tailand va boshqa mamlakatlarda talabning keskin oshib borayotgani bilan xarakterlanib, bu neft mahsulotlariga bo'lgan talabning nafaqat hududiy, balki butun jahon miqyosida o'zgarishini taqozo qiladi. Osiyo-Tinch Okeani mintaqasi mamlakatlarining neft mahsulotlariga bo'lgan butun jahondagi talabi miqyosidagi ulushi kun sayin oshib bormoqda. Bundan tashqari, Xitoy - neftni qayta ishlash sanoati eng yirik vakillaridandir.

Yaponiyada energiya tejami va bioyoqilg'ilar qo'llanilishi hisobidan neft mahsulotlari iste'moli pasayishi kutilmoqda. Ishlab chiqarish va logistikani optimallashtirish, innovatsion yo'naltirilganlik, tijorat raqobatning oshishi - bu Yaponiya neftni qayta ishlash sohasini rivojlantirish yo'llaridir. Hozircha sanoat quvvatning ortiqcha miqdorini sezmoqda.

Shunday qilib, jahon neftni qayta ishlash rivojlanishi quyidagi mezonlar ta'siri ostida amalga oshmoqda:

- neft mahsulotlariga bo'lgan talabning dinamikasi va strukturasi;
- qayta ishlashga kelib tushayotgan neftning hajmida va tarkibidagi o'zgarishlar;
- neft mahsulotlari sifat xarakteristikalariga talabning kuchayotganligi;
- raqobatning oshishi.

Neft mahsulotlariga bo'lgan talab strukturasi asosiy faktorlari bo'lib suyuq neft mahsulotlari (avtobenzin, dizel' va reaktiv yoqilg'i) iste'moli oshishi, og'ir qozon yoqilg'ilarining boshqa energiya tashuvchilari bilan almashtirilayotganligi sabab unga bo'lgan talabning pasayishi, avtoparklarning dizel qurilmalari bilan jihozlanish oshishi hisoblanadi.

1.2. Innovation va Hi-tech texnologiyalar.

Sanoatning xom-ashyo va mahsulotlar assortimenti

"O'zbekneftgaz" MXK tomonidan 2015-2019 yillar davomida jami 54 ta investitsion loyihalarni amalga oshirish ko'zda tutilgan. Shu bois respublikada xorijiy sarmoyadorlarni jalb qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Eng ahamiyatli investitsion loyihalar qatorida Gazprom va Lukoyl (Rossiya), CNODC (KNR), Petrovietnam (Vetnam), KNOC (Koreya), SASOL (JAR), Orol loyihasi bo'yicha kompaniyalar Konsortiumi va boshqa kompaniyalar bilan hamkorlikda loyihalar amalga oshirilmoqda.

Frantsiyaning "TECHNIP" kompaniyasi loyihasi asosida qurilgan Buxoro neftni qayta ishlash zavodning texnologik jarayonini shakllantirishda Frantsiyaning neft instituti, Amerikaning "Merikem" va Gollandiyaning "Komprimo" kompaniyalari litsenziyalaridan foydalanildi. Zavod bir yilda 2,5 million tonna neft va gaz kondensatini qayta ishlash quvvatiga ega. Uning avtobenzin, aviakerosin, dizel yoqilg'isi, uglevodorod eritgichi, mazut, suyultirilgan gaz, oltingugurt kabi mahsulotlari xaridorgir. Bu erda mahsulot sifatini yaxshilash, uni xalqaro standartlarga moslash dasturlari bo'yicha yuqori oktanli "A1-91", "A1-95" rusumli avtobenzinlar ishlab chiqarish texnologiyasi o'zlashtirildi. 2008 yil noyabr oyidan boshlab ekologik jihatdan toza va sovuq haroratga chidamli dizel yoqilqilari ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgani yana bir yangilik bo'ldi. Bundan tashqari, "Boing" va "Aerobus" rusumli havo laynerlariga mo'ljallangan "Djet-A-1" rusumli aviatsiya yoqilg'isi ishlab chiqarila boshlandi. Xorijlik ekspertlar sinovidan a'lo darajada o'tgan bu mahsulot "O'zbekiston havo yo'llari" Milliy aviakompaniyasiga muntazam ravishda etkazib berilmoqda. Shuningdek, BNQIZda "Sanoat kooperatsiyasi asosida

tayyor mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliy lashtirish dasturi"ga ko'ra, respublikamizda faoliyat yuritayotgan lok-bo'yoq ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun zaruriy xomashyo-uglevodorod eritgichi ishlab chiqarilmoqda. BNQIZda to'rtta xalqaro standart sertifikatiga ega bo'lgan Markaziy Osiyodagi yagona korxona hisoblanadi. Bu erda ishlab chiqarishni modernizatsiyalash, xalqaro andozalarga moslashtirish ishlari muntazam olib boriladi. Masalan, Buyuk Britaniyaning "UNIX TECHNO PLUS LTD" kompaniyasi bilan shartnoma tuzilib, dunyoning etakchi "UOP" va "HONEYWELL" kompaniyalari bilan hamkorlikda qurilmalarni audit qilish, dastlabki iqtisodiy-texnik asoslarni yaratish bo'yicha qator ishlar amalga oshirilmoqda. Bundan maqsad mahsulot sifatini "Evro-4,5" darajasiga olib chiqish, qolaversa, ikkinchi bosqichda mahsulot qayta ishlanish darajasini 95 foizga etkazishdir.

Sanoatning xom-ashyo va mahsulotlar assortimenti

Quyida O'zbekistonda, xususan Buxoro Neftni qayta ishlash zavodida ishlab chiqariladigan yoqilg'ilarning turlari va ularning sifat ko'rsatkichlari keltirilgan (1.1-1.10 jadvallar).

Avtomobil benzini

Mahsulot: AI-91 markali TSh 39.3-200:2003 bo'yicha, AI-80 markali TSh 39.3-203:2004 bo'yicha etillanmagan avtomobil benzinlari.

Qo'llanilish sohasi: Avtomobil va mototsikl yoqilg'isi sifatida, shuningdek etillangan va etillanmagan benzina mo'ljallangan boshqa dvigatellarda qo'llash maqsadida.

Afzalligi: Ishlab chiqarilayotgan benzinlar texnik va ekologik ko'rsatkichlari jihatdan EURO-2 talablariga javob beradi.

1.1-jadval

Benzinning asosiy ko'rsatkichlari

T/r	Benzinning asosiy ko'rsatkichlari	AI-80 Standart bo'yicha	AI-91 Standart bo'yicha
1	Detonatsion turg'unlik: Tadqiqot usuli bo'yicha oktan soni, kam emas	80	91
	Motor usuli bo'yicha oktan soni, kam emas	76	82.5
2	Qo'rg' oshin kontsentratsiyasi, gr/dm ³ benzinda, ko'p emas	0.013	0.01
3	Fraktsion tarkibi		

	Haydashning boshlang'ich harorati, °S, dan past emas	35	35
	50% benzin haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	120	120
	Qaynashning oxiri, °S, dan baland emas	215	215
4	Benzinning to'yingan bug' bosimi, kPa dan ko'p emas	66.7	66.7
5	Oltingugurtning umumiy miqdori, %, dan ko'p emas	0.05	0.05
6	Benzolning hajmiy miqdori, %, dan ko'p emas	5.0	5.0

Aviatsiya yoqilg'isi

Mahsulot: GOST 10227-86 bo'yicha TC-1 markadagi reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i.

Qo'llanilish sohasi: TC-1 aviatsiya yoqilg'isi reaktiv dvigatelli havo kemalarida qo'llashga mo'ljallangan.

1.2-jadval

TC-1 aviatsiya yoqilg'isi asosiy ko'rsatkichlari

T/r	TC-1 aviatsiya yoqilg'isi asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha norma
1	Zichlik, 20°S da, kg/m ³ , dan kam emas	775
2	Fraksion tarkib:	
	Haydashning boshlang'ich harorati, °S, dan baland emas	150
	10% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	165
	50% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	195
	90% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	230
	98% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	250
3	Yonishdagi eng kam issiqlik miqdori, kJ/kg, dan kam emas	42900
4	Alangalanish balandligi, mm, dan kam emas	25
5	Chaqnash harorati, yopiq tigelda, °S, dan past emas	28
6	Kristallanishning boshlang'ich harorati, °S, dan baland emas	-50
7	Aromatik uglevodorodlarning og'rlik miqdori, %, dan ko'p emas	22
8	Oltingugurt merkaptanlarining og'rlik miqdori, %, dan ko'p emas	0.005

Mahsulot: O'zDSt 1117:2007 bo'yicha Jet A-1 markali gazoturbina dvigatellari uchun aviatsiya yoqilg'isi.

Qo'llanilish sohasi: Jet A-1 aviatsiya yoqilg'isi g'arbiy havo kemalari floti shuningdek ko'plab davlatlar va MDH davlatlarida ham qo'llaniladigan "Boeing" va "Airbus" havo kemalari uchun ham asosiy yoqilg'i hisoblanadi. Jet A-1 ning yuqori darajada tozaligi, yong'in va portlashga nisbatan xavfsizligi uning ajralib turuvchi xossasidir.

1.3-jadval

Jet A-1 aviatsiya yoqilg'isi asosiy ko'rsatkichlari

T/r	Jet A-1 aviatsiya yoqilg'isi asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha norma
1	Aromatik uglevodorodlarning hajmiy miqdori, %, dan ko'p emas	25
2	Oltingugurt merkaptanlarining og'irlik miqdori, %, dan ko'p emas Yoki doktorlik testi	0.003 Salbiy
3	Chaqnash harorati, yopiq tigelda, °S, dan past emas	38
4	Oqotish harorati, °S, dan past emas	-47.0
5	Yonishdagi eng kam issiqlik miqdori, kJ/kg, dan kam emas	42.80
6	Alangalanish balandligi, mm, dan kam emas Yoki naftalin uglevodorodlari miqdori 3% dan ko'p bo'lmaganda, mm, dan kam emas	25 19
7	2.5 soat davomida 260°S haroratda JFTOT qurilmasida termooksidlanish barqarorligi: Bosimlar farqi kPa (mm Hg), dan baland emas	3.3 (2.5)
	Trubkadagi qatlam, ASTM kalorimetrik shkalasi bo'yicha raqam, dan kam emas	3
8	Elektr o'tkazuvchanlik, pS/m, yoqilg'i uchun: Antistatik prisdka bilan, oraligida Prisdka bilan, dan ko'p emas	50-600 10
9	Movlash qotillig'i, (yovilgan dog' diametri), mm, dan ko'p emas	0.85

Dizel yoqilg'isi

Mahsulot: O'zDST 1134:2007 bo'yicha yozgi EKO dizel yoz yoqilg'isi

Qo'llanilish sohasi: Tezyurur teplovoz, kema dizellari va gaz turbinalari, umumiy maqsaddagi dizellar uchun.

Afzalligi: EKO dizel yozgi yoqilg'isi oltingugurt miqdori kamligi, yuqori setan soni, filtrlanishning yuqori ko'rsatkichi bilan ajralib turadi. EKO dizel yoqilg'isi EURO 2 talablariga javob beradi.

1.4-jadval

Yozgi EKO dizel yoqilg'isining asosiy ko'rsatkichlari

T/r	EKO dizel yoz yoqilg'isi asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha
1	Setan soni, dan kam emas	30
2	Zichlik, 20°S da, kg/m ³ , dan ko'p emas	860
3	Fraksion tarkib: 50% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas 96% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	ARM 360
4	Oqotish harorati, °S, dan baland emas	10/8

5	Oltingugurtning miqdori, %, dan ko'p emas:	0.10
	I tur yoqilg'ida	
	II tur yoqilg'ida	0.05
	III tur yoqilg'ida	0.01
6	Chaqnash harorati, yopiq tigelda, °S, dan past emas:	
	-teplovaz va kema dizellari va gaz turbinalar uchun	62
	Umumiy dizellar uchun	40

Mahsulot: O'zDSt 1134:2007 bo'yicha EKO dizel qish yoqilg'isi

Qo'llanilish sohasi: Tezyurar teplovaz, kema dizellari va gaz turbinalari, umumiy maqsaddagi dizellar uchun havo harorati -15°S dan -35°S gacha bo'lgan sharoitda qo'llaniladi.

Afzalligi: EKO dizel qish yoqilg'isi oltingugurt miqdori kamligi, yuqori setan soni, filtrlanishning yuqori ko'rsatkichi bilan ajralib turadi. EKO dizel qish yoqilg'isi EURO 2 talablariga javob beradi. Qo'llanilish sharoitlarini hisobga olmasdan ham qishki dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish mumkin.

1.5.-jadval

Qishgi EKO dizel yoqilg'isining asosiy ko'rsatkichlari

T/r	EKO dizel qish yoqilg'isi asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha norma
1	Setan soni, dan kam emas	50
2	Zichlik, 20°S da, kg/m ³ , dan ko'p emas	860
3	Fraksion tarkib:	280
	50% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	
	96% haydaladigan harorat, °S, dan baland emas	360
4	Qotish harorati, °S, dan baland emas	-25/-35/-45
5	Xiralashish harorati, °S, dan baland emas	-5/-15/-25
6	Filtrlanishning chegara harorati, °S, dan baland emas	-15/-25/-35
7	Oltingugurtning miqdori, %, dan ko'p emas:	
	I tur yoqilg'ida	0.10
	II tur yoqilg'ida	0.05
	III tur yoqilg'ida	0.01
8	Chaqnash harorati, yopiq tigelda, °S, dan past emas:	
	-teplovaz va kema dizellari va gaz turbinalar uchun	62
	Umumiy dizellar uchun	40

Boshqalar

Mahsulot: GOST 10585-99 bo'yicha 100-markali qozonxona mazuti

Qo'llanilish sohasi: Qozonxona qozonlarida va boshqa qozonlar uchun

Mazutning asosiy ko'rsatkichlari

T/r	Mazutning asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha norma
1	Qovushqoqlik 80°S da, dan baland emas: kinematik, m ² /s, (sst)	8.0 59.0 × 10 ⁻⁶
2	Zolligi, %, dan ko'p emas Kam zolli mazut uchun Zolli mazut uchun	 0.04 0.12
3	Mexanik jinslarning massa nisbati, %, dan ko'p emas	0.5
4	Chaqnash harorati, ochiq tigelda, °S, dan past emas	90
5	Qotish harorati, °S, dan baland emas Yuqori parafinli neft mazutlari uchun	10 25
6	Yonish issiqligi, kJ/kg, dan kam emas Mazut turlari uchun I, II, III va IV V, VI va VII	 40740 39900

Mahsulot: TSH 39.3-235:2007 bo'yicha erituvchi Uglevodorod C₄-135/220

Qo'llanilish sohasi: lok-bo'yoq sanoatida qo'llaniladi.

Afzalligi: Ksilol bo'yicha stabil, uchuvchan, yong'in-portlash ko'rsatkichlari yaxshilangan (chaqnash harorati 30-34°S ni tashkil qiladi), aromatik fraktsiyalarni qo'shish hisobiga yaxshilangan erituvchanlik ko'rsatkichi.

Erituvchining asosiy ko'rsatkichlari

T/r	Erituvchining asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha norma
1	Zichlik, 20°S da, g/sm ³ , dan ko'p emas	0.754-0.820
2	Fraksion tarkib:	
3	Qaynashning boshlang'ich harorati, °S, dan past emas	135
4	200°S gacha haydaladigan miqdori, %, dan kam emas	98
5	Kolbadagi qoldiq, %, dan ko'p emas	2.0
6	Chaqnash harorati, ochiq tigelda, °S, dan past emas	30
7	Ksilol bo'yicha uchuvchanlik	2.0-4.5

Mahsulot: GOST 20448-90 bo'yicha kommunal-xo'jalik istemoli voqilg'isi uchun tayyorlangan uglevodorod gazi (SPBT)

Qo'llanilish sohasi: kommunal-xo'jalik istemoli va sanoatda yoqilg'i sifatida

1.8-jadval

SPBT ning asosiy ko'rsatkichlari

T/r	SPBT ning asosiy ko'rsatkichlari	Standart bo'yicha norma
1	Butan va butilenlarning umumiy miqdori, % massa bo'yicha, dank o'p emas	60
2	20 ^o S da suyuq qoldiqning hajmiy miqdori, %, dan ko'p emas	1.6
3	Oltingugurt merkaptanlarining va vodorod sulfidning og'rlik miqdori, %, dan ko'p emas	0.013
	Vodorod sulfid bilan birga, dan ko'p emas	0.003
4	To'yingan bug' bosimi, MPa, 45 ^o S da, dan ko'p emas	1.6
5	Erkin suv va ishqor saqlashi	Yo'q
6	Hid intensivligi, ballarda, dan kam emas	3
7	Eng kam yonish issiqligi, MJ/m ³ (kkal) 20 ^o Sda, dan kam emas	90.7-107.5
8	Mexanik aralashmalar borligi	Yo'q

Hozirgi kunda dunyo miqyosida yildan - yilga avtomobillar soni oshib bormoqda. Avtomobillar sonining oshishi ular uchun yo'qilg'ilarga bo'lgan talabning oshishiga olib kelmoqda. Neftdan olinadigan mahsulotlarning asosiy qismini motor va reaktiv yoqilg'ili tashkil qiladi. Neftdan olinadigan yo'qilg'ilar sifatida benzin, aviakerosin, dizel, qozonxona yoqilg'isi, mazut kabilarni misol qilish mumkin. Ular esa yonganda o'zidan issiqlik bilan birga uglerod, azot, oltingugurt oksidlarini hosil qilishi mumkin. Bu esa ekologiya uchun katta zarar keltiradi. Shuning uchun ham yoqilg'ilarni ishlab chiqarishda ularga maxsus ko'rsatkichlar bo'yicha talablar qo'yiladi. Masalan: Yevropa ittifoqida 1988-yildan so'ng EURO standarti (1.9. va 1.10. jadvallar) qabul qilingan bo'lib, ittifoqda ishlab chiqarilayotgan yoqilg'ilar ushbu standart talablariga to'liq javob berishi kerak.

1.9 - jadval

Yevropa Ittifoqida benzin sifatiga bo'lgan talablar

Ko'rsatkichlar	Talablar				
	Yevro-2 1995 y.	Yevro -3 2000 y.	Yevro -4 2005 y.	Yevro -5 2009 y.	Yevro -6 2015 y.
Benzol miqdori, dank o'p emas, %	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Oltingugurt miqdori, %	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013

Aromatik uglevodorodlar miqdori, %	-	42	35	35	35
Olefin uglevodorodlari miqdori, %	-	18	14	14	14
Kislorod miqdori, %	-	2,3	2,7	2,7	2.7
Fraksion tarkib, %:					
100 °S gacha haydaladigan, kam emas	-	46	46	46	46
150 °S gacha haydaladigan, kam emas	-	75	75	75	75
To'yingan bug' bosimi, kPa, kam emas	-	Yoz 70 Qish 90	Yoz 70 Qish 90	Yoz 70 Qish 90	Yoz 70 Qish 90

1.10– jadval

Dizel yoqilg'ilari yonganda hosil bo'ladigan gazlar uchun quyidagicha talablar

Ekologik standart	Uglerod II oksid (CO)	Azot oksidi NO _x	HC+NO _x	Og'ir jinslar	Uglevodorod	Uchuvchan Organik moddalar
Yevro-1	2.72	-	0.97	0.14	-	-
Yevro-2	1.0	-	0.7	0.08	-	-
Yevro-3	0.64	0.50	0.56	0.05	-	-
Yevro-4	0.50	0.25	0.30	0.025	-	-
Yevro-5	0.500	0.180	0.230	0.005	-	-
Yevro-6	0.500	0.080	0.170	0.005	-	-

Ushbu standartlar dunyo miqyosidagi eng yuqori ko'rsatkichlardan bo'lib, hamma davlatlar ham bu talablarga javob beradigan yoqilg'ilar chiqara olmaydi. Bunga avvalambor ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologiyalarning o'z vaqtida yangilanmasligi sababdir. O'zbekiston dunyo davlatlari orasida yoqilg'i energetika mustaqilligiga erishgan kam sonly davlatlardan biridir. Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan yoqilg'i energetika mahsulotlarining turlari ham ortib bormoqda, ularning sifati ham jahon standartlaridan qolishmaydi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, mazkur bobda nett va gaz kondensatini qayta ishlash sanoati xususida umumiy tushunchalar, respublikamiz va jahon miqyosida

va gaz kondensatini qayta ishlash sanoatini rivojlanishi va uni qayta ishlash natijasida olinadigan mahsulotlar assortimenti, sohada qo'llanilayotgan innovasion va hi-tech texnologiyalar va neftni qayta ishlash sanoatining xom-ashyo va mahsulotlar assortimentlari haqida ma'lumotlar keng yoritildi.

Tayanch so'z va iboralar

Neft, gazkondensati, neftni qayta ishlash jarayoni, neft kimyosi, standart, kondensat, yillik quvvat, mazut, benzin, aviakerosin, dizel yoqilg'isi.

Nazorat savollari

1. Neftni qayta ishlash zavodlarining iqtisodiyotdagi o'rnini qanday?
2. Yevropa ittifoqida benzin sifatiga bo'lgan talablarni ayting.
3. Respublikamiz yoqilg'i - energetika mustaqilligiga qachon erishdi?
4. Jahon neftni qayta ishlash sanoati rivojlanishi va uning hozirgi holati haqida ma'lumot bering.
5. Neftni rektifikatsiyalash jarayoni orqali qanday mahsulotlar olinadi?
6. Respublikamizning qaysi hududidan birinchi neft qazib olingan?
7. Mamlakatimizda birinchi neftni qayta ishlash zavodi qachon ishga tushirilgan?
8. Buxoro neftni qayta ishlash zavodi qachon ishga tushirilgan va unda qanday mahsulotlar ishlab chiqariladi?

II BOB. NEFT VA GAZ KONDENSATINI QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH TEXNOLOGIK TIZIMI

2.1. Neft va gaz kondensatni qayta ishlashga tayyorlash usullari

Neft bir emas, balki bir necha turdagi kimyoviy birikmalar aralashmasidir. Ulardan ba'zilari juda oddiy, masalan, CH_4 (metan), ba'zilari esa murakkab, masalan, $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ va $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ formulalari (brutto-formulalar) kimyogarlariga tushunarli bo'lgan aniq kimyoviy birikmalarga tegishli parafinlardir. Bu masala haqida keyinroq bafurja to'xtalib o'tamiz. Neft tarkibiga kiruvchi ko'pgina kimyoviy birikmalar uglevodorodlar deb atalib, uglerod va vodorodning aniq kombinatsiyalaridan tashkil bo'lgan bo'ladi.

Neft tarkibida uglerod — 83—87%, vodorod - 11-15% ni tashkil etadi. Qo'shimcha birikmalar holida kislorod, azot va olingugurt bo'lishi mumkin. Neft xom ashyosi va dastlabki haydash mahsulotida parafin, naften va aromatik utlevodorodlar yoki ularning aralashmasi uchraydi.

Neft yer qobig'ining 500—5000 metr chuqurligida joylashgan bo'lib, asosiy qismi 800—2500 metrdan nasoslar yordamida qazib olinadi. Neft quduqdan chiqqanda dastlab undan neft, neftda erigan yoki birgalikda mavjud bo'lgan gazlarning bosimi ta'sirida er yuzasiga fontan holida otilib chiqadi. Keyinchalik bosim pasayadi va neft kompressor orqali tortib olinadi. Qazib olinayotgan 1tonna neft o'zi bilan 50-100 m³ gaz, 200-300 kg suv, 10-15 kg mineral tuz va chiqindilarni birga olib chiqadi. Quduqlardan chiqqan (20—30 ta yoki ba'zan 80 tagacha quduqdan) neft bir joyga yig'ilib hosil qilingan aralashma tarkibidagi neft miqdori aniqlanadi. Neft bilan chiqqan gaz maxsus qurilmalarda ajratib olinadi. Bunda neftdagi suv 0,2—0,8% gacha, tuz esa 1 tonna neftda 0,8—1 kg gacha kamayadi.

Neft mahsuloti tavsifi haqida so'z yuritish uchun aniq birikmalarni fraktsiyalar deb nomlanuvchi guruhlariga kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi. Fraktsiya (yoki pogon) aniq ikki harorat orlag'ida qaynaydigan barcha birikmalarni jamlaydi. Bu haroratlar fraktsiyalarning qaynash chegarasi yoki qaynab bug'lanish oralig'i deb ataladi. Odatda neft quyidagi 2.1 jadvalda keltirilgan asosiy fraktsiyalarga ega:

Neftdan olinadigan asosiy fraksiyalar

2.1-jadval

Qaynash harorati	Fraksiyalar
32 °S (305K) gacha	Uglevodorod gazlari (butan va nisbatan engil gazlar)
32-105°S (305-378K)	Benzin (gazolin)
105- 180°S (378-453K)'	Nafta (og'ir benzin, benzin-ligroin fraksiyasi, ligroin)
180-230°S (453-503K)	Kerosin
230-430°S (504-703K)	Gazoyl
430°S (703K) dan yuqori	Qoldiq (mazut)

Keyingi boblarda neftning alohida fraksiyalari tavsifiga batafsil e'tibor beriladi. Shuni qayd etish kerakki, neft turlari tarkibi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiladi. Neft tarkibida, odatda, benzin, nafta va kerosin, og'ir neft tarkibida esa gazoyl va mazut ko'p bo'ladi. Siz balki, og'irlik va qaynash harorati o'zaro bog'liq, degan xulosaga kelgandirsiz. Darhaqiqat shunday ham, ya'ni birikma molekulalari qancha og'ir bo'lsa, uning qaynash harorati shunchalik yuqori bo'ladi. Yoki, aksincha, fraksiyalarning qaynash chegarasi qancha yuqori bo'lsa, fraksiya shunchalik og'ir, ya'ni yuqori molekular kimyoviy moddalar miqdori ko'p bo'ladi.

Neft fraksiyalarining muhim fizik xossalari ma'lum bosimda qaynash, qotish, suyuqlanish harorati, zichligi, qovushqoqligi (ayniqsa, yuqori molekular uglevodorodlar uchun), infraqizil nurlarini yutishi, nur sindirish ko'rsatgichi kiradi.

Neftni uglevodorod qismlariga (fraksiyalarga) ajratish oddiy va murakkab haydash bilan amalga oshiriladi. Moy (yoki yog'lash) moddalarini olish uchun xom ashyo vakuum ostida haydaladi. Benzin tarkibidagi erigan gazlarni chiqarib yuborish va benzinning bir necha xillarini olish uchun rektifikatsiyalash usulidan foydalaniladi. Qaynash haroratlari bir-biriga yaqin bo'lgan va bir-biri bilan azeotrop aralashma (masalan, benzol-tsiklogeksan, metilsiklopentan) hosil qiluvchi uglevodorodlarni ajratish ekstraksiyalash, absorbttsiyalash va azeotrop rektifikatsiyalash usullari bilan amalga oshiriladi.

Aralashmani haydash vaqtida komponentlarning uchuvchanligi (bug' bosimi) orasidagi farq qancha katta bo'lsa, ularni ajratish shuncha oson. Bu ajratish koeffitsienti A bilan xarakterlanadi, ya'ni:

$$A = \frac{N_{pi}(1 - N_{Di})}{N_{Di}(1 - N_{pi})}$$

Oddiy hollarda A sistema tarkibiga bog'liq bo'lmaydi:

$$A = \frac{P_i^s}{P_A^s}$$

Neftdan olinadigan tiniq mahsulotlar (benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi) atmosfera bosimida ishlovchi (AT) qurilmalarida haydash usuli bilan olinadi. Vakuum ostida (AVT qurilmasida) yuqori molekular moddalar haydaladi. Hozirgi kunda atmosfera-vakuum qurilmalari tuzlardan tozalash, suvsizlantirish va barqarorlantirish qurilmalari bilan tutashtirilgan holda birga ishlatilmoqda.

Atmosferali va vakuum ostida haydash qurilmalarida haydash natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi:

Siqilgan uglevodorod gazi. U asosan propan va butandan iborat. Bu gazning qanchalik ko'p yoki kam bo'lishi neftni barqarorlashtirish darajasiga bog'liq. Gazlar oltingugurtdan tozalanganidan so'ng xo'jalik yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.

Benzin fraksiyasi. (70-180°S). Turli xil avtomobil yoqilg'isini olish uchun komponent sifatida qo'llanadi. Ikkilamchi qayta ishlash natijasida hosil bo'luvchi oraliq qismlari asosida aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol) olinadi.

Kerosin fraksiyasi. (120-315°S). Bu fraksiyadan reaktiv aviatsiya, traktor va boshqa dvigatellar uchun yoqilg'i olinadi.

Dizel fraksiyasi. (180-350° S). Uni gazoyl deb ataladi. Undan dizel dvigatellari teplovoz, suv kemalari uchun yoqilg'i olinadi.

Mazut fraksiyasi. (350° S dan yuqorida). Uni termik krekinglab, qo'shimcha miqdorda yoqilg'i va moylar olish mumkin.

Gudron fraksiyasi. (500°S dan yuqorida). Bu fraksiya juda qovushqoq bo'lib, 30-40°S da qotadi. Koks bitum va boshqa qovushqoq materiallar olish uchun ishlatiladi.

2.2. Neft, gaz kondensati va mazutni birlamchi

qayta ishlash sanoati qurilmalari

Neftni fizik barqarorlashtirish jarayoni gaz komponentlarini siqib chiqarish uchun mo'ljallangan. Neft uzatilayotganda atrof muhit harorati va yuqori bosim ta'sirida gazning to'yingan bug'lari o'zi bilan birga benzin fraktsiyasidagi kerakli komponentlarni olib chiqadi. Bunday bug'lanishlar idishlarda neft va neft mahsulotlarini quyish va bo'shatishda kuzatiladi. Shuning uchun yo'qotishlar 5% (massa) gacha bo'lishi mumkin. Bundan tashqari neft tarkibida gazlarning bo'lishi quvurlarda bug' tiqinlarini hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, uzatishni qiyinlashtiradi. Neftni barqarorlashtirish qurilmasi konlarda quriladi va ishlatiladi. Faqat neftni barqarorlashtirish uchun bir kolonkali qurilma qo'llaniladi. Ikki kolonnali qurilmada esa birida neftni ikkinchisida gazli benzinni barqarorlashtirish o'tkaziladi. Ikki kolonnali qurilmalar asosan tarkibi 1,5 % (massa) dan yuqori bo'lgan erigan gaz tarkibli neftlar uchun foydalaniladi.

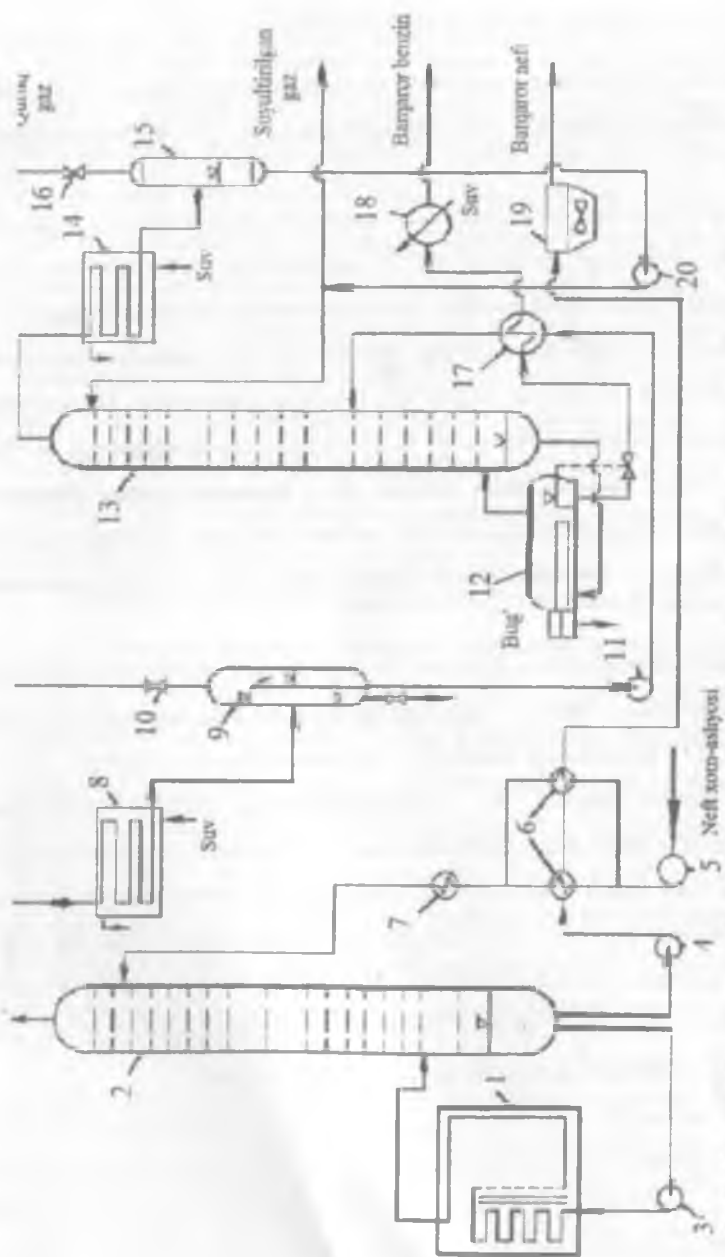
Ikki kolonnali neftni barqarorlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi 2.1-rasmda keltirigan. Elektr toki yordamida tuzsizlantirish va suvsizlantirish (ETYOTS) qurilmasi rezervuarlaridan xom-ashyo neft 5 - nasos yordamida 6 - issiqlik almashtirgich orqali haydalib 7 - bug'li qizdirgichda qizdirilib, 60 °S atrofida haroratda birinchi barqarorlashtirish 2 - kolonnaning yuqori tarelkasi ostidan beriladi. Bu kolonna qalpoqchasimon turdagi tarelkalar bilan jihozlangan bo'lib, ularning soni 16 dan 26 tagacha bo'ladi. Kolonnadagi ortiqcha bosim 0,2 - 0,4 mPa bo'lishi 8 - suvli sovutgich - kondensatorda benzin bug'larini kondensatsiyalanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Neft tarelkadan tarelkaga quyilishida yuqoriga ko'tarilayotgan qizigan bug'lar bilan to'qnashadi va engil fraktsiyalari ajrala boradi. Kolonna pastki qismida harorat 1- pech orqali sirkulyatsiyalanayotgan barqarorlashgan neft issiqligi hisobidan 105 - 130 °S da ushlab turiladi. Barqarorlashgan neft kolonna pastidan 4 - nasos yordamida 6-issiqlik almashtirgich orqali haydaladi va u o'z issiqligini kirib kelayotgan xom-ashyo neftga beradi. So'ngra barqaror neft 19-havoli sovutgichdan o'tib idishlarga va neftni qayta ishlash zavodlariga jo'natiladi. 2 - kolonna yuqorisidan chiqayotgan gazlar va bug'lar aralashmasi 8-sovutgich-kondensatorda

sovutiladi. Gazlar hosil bo'lgan kondensat bilan birgalikda 9 - gaz - suv ajratgichga tushadi. 9 - gaz-suv ajratgichning yuqorisidan kondensatsiyalanmagan quruq (metan, etan) gazlar qurilmadan chiqariladi. Gaz chiqarish quvuriga 10 - reduksion klapan o'rnatish orqali

2 - kolonnada va 9 - gaz-suv ajratgichda bosim barqarorligi ta'minlanadi. 9 - gaz-suv ajratgich vertikal ustunlarga bo'lingan bo'lib, qurilmaning pastki qismidan suv chiqariladi. Ikkinchi yarmidan uglevodorodlar aralashmasidan iborat kondensat 11 - nasos yordamida 17 - issiqlik almashgichga uzatiladi. Bu erda aralashma taxminan 70°S gacha qizdiriladi va shu haroratda 13 - barqarorlashtiruvchi kolonnaning bug'latish qismiga kiritiladi. Kolonna 30-32 ta yo'laksimon tarelkaga ega bo'lib, undagi bosim 1,3-1,5 mPa da tutib turiladi. 13 - kolonnani yuqori qismidan chiqayotgan gazlar yengil gazlar (metan CH_4 va etan C_2H_6) og'ir gazlarga (propan C_3H_8 va butan C_4H_{10}) 14 - suvli sovutgichda sovutilgandan keyin 15 - gaz separatorda ajratiladi.

Kondensatsiyalanmagan yengil gazlar 15 - gaz-separator yuqorisidan chiqishda 16 -reduksion klapandan o'tadi va 9 - gaz-suv ajratgichdan kelayotgan gazlar oqimi bilan birlashadi. 13 - kolonnadagi bosim 16 - reduksion klapan yordamida 1,2-1,5 MPa bosimda ushlab turiladi. 15 - gaz-ajratgichning pastidan ajraladigan suyultirilgan gaz 20 - nasos orqali olinib bir qismi 13 - kolonna yuqori tarelkasidan sovuq sug'orish hosil qilish uchun beriladi. Qolgan qismi qurilmadan chiqariladi. Kolonna yuqorisidagi harorat 40 - 50°S da ushlanadi. Ergan gazlarni to'la ajratishiga erishish uchun kolonna pastidagi harorat 120 - 130°S bo'lishi kerak. Bunday haroratni ta'minlash maqsadida barqaror benzin 13 - kolonna pastidan olinib, 12-qaynatgichda bug' yordamida qizdirilib kolonnaga qaytib beriladi.

Qaynatgichda benzin 160 - 180 °S gacha suv bug'i bilan qizdiriladi (0,3 - 0,5 mPa bosimda). Qaynatgichda hosil bo'lgan bug'lar 13 -kolonnaga, suyuq barqaror qismi esa 12 - qaynatgichning ichki to'siqlari orqali sizib o'tib, tizimning bosimi ostida 17 - issiqlik almashgichdan o'tib, 18-sovutgichda sovutiladi. So'ngra barqaror benzin saqlanadigan idishga jo'natiladi.



2.1- rasm. Neftni barqarorlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi. 1-quvurli pech; 2, 13-kolonnalar; 3, 4, 5, 11, 20-nasoslar; 6, 17-issiqlik almashtirgichlar; 7-qizdirgich; 8, 14-sovutgich kondensatorlar; 9-gaz-suv ajratgich; 10, 16-reduksion klapanlar; 12-qaynatgich; 15-gaz ajratgich; 18-sovutgich; 19-havoli sovutgich

Yengil neftni barqarorlashtirish natijasida uning tarkibidan metan, etan va propan 95% gacha ajratiladi. Neftni 40^oS dagi to'yingan bug'lar bosimi 0,55 dan 0,03 MPa gacha pasayadi, bu esa neftni tashish va saqlashda uning doimiy fraksion tarkibda qolishini kafolatlaydi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak mazkur bobda neft va gaz kondensatni qayta ishlashga tayyorlash usullari va ushbu jarayonlarda ishlatiladigan jihozlar, olinadigan mahsulotlar, ishlatiladigan reagentlar haqidagi ma'lumotlar shuningdek neft, gaz kondensati va mazutni birlamchi qayta ishlash sanoati qurilmalari va ularning texnologik parametrlari haqida ma'lumotlar keltirildi.

Tayanch so'z va iboralar

Neft, gazkondensati, mazut, benzin, rektifikatsiya, vakuum, distillyat, qoldiq, kolonna, moddiy balans, issiqlik balansi, separator, quvurli pech, sovutgich.

Nazorat savollari

1. Neft va gaz kondensatni qayta ishlashga tayyorlashning qanday usullari mavjud?
2. Absorbsiya nima?
3. Neftni barqarorlashtirish qurilmasida qanday jihozlar ishlatiladi?
4. Neft va gaz kondensatni qayta ishlashga tayyorlash jarayonida qanday mahsulotlar olinadi?
5. Neftni rektifikatsiyalash jarayoni orqali qanday mahsulotlar olinadi?
6. Rektifikatsiya jarayonida yordamchi bug'latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?
7. Neftni barqarorlashtirish qurilmasini tushuntiring.
8. Neft tarkibida qanday qo'shimcha moddalar bo'ladi?

III BOB. NEFTNI SUVSIZLANTIRISH VA TUZSIZLANTIRISH TEKNOLOGIK TIZIMI

3.1. Neft va gaz kondensatini suvsizlantirish va tuzsizlantirish usullari, texnologik tizim xususiyatlari va jarayonning asosiy maqsad va vazifalari.

Neftni qayta ishlash zavodlariga keladigan neftlardagi suvning katta qismi 2-5 mkm diametrdagi suv tomchilaridan hosil bo'lgan emulsiya ko'rinishida bo'ladi. Neftli muhitdan tomchi yuzasiga smolasimon moddalar, asfaltenlar, organik kislotalar va ularni neftda erigan tuzlari absorbsiyalanadi. Shuningdek, qiyin suyuqlanadigan parafinlarni yuqori dispers zarralari neftga aralashgan bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan absorbsiya qavati qalinlashib, uning mexanik mustahkamligi ortadi va emulsiya susayishi kuzatiladi. Bu holatni oldini olish maqsadida ko'pgina konlarda neftga deemulgator qo'shiladi. Deemulgatorlardan neftni suvsizlantirishni termokimyoviy va elektrokimyoviy usullaridan foydalaniladi. Deemulgatorlar sarfi har bir tonna neft uchun 0,002 -0,005% (massa) oralig'ida bo'ladi.

Neftni deminerallash uning korrozion aktivligini kamaytirishning asosiy usullaridan biri bo'lib, xom-ashyo holidagi neft tarkibidagi mineral tuzlarni maksimal darajada ajratib olishdir.

Neft tarkibidagi mineral tuzlar ikki ko'rinishda bo'ladi:

- 1) uglevodorodlar bilan aralashgan kristallar;
- 2) neft tarkibidagi suvda erigan tuzlarning emulsiyasi:

Neft tarkibidagi mineral tuzlar erigan suv tomchisi (emulsiya) o'lchami 1/10 mikron bo'lib, u emulsiya zarrachasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi va emulgator zarrachalari yordamida barqarorlashgandir.

Neft tarkibidagi emulgatorlar qatoriga naftenlar, asfalten yoki oleatlar, organik kislota turlari, temir sulfidi kiradi.

Emulsiya yadrosini o'rab turuvchi qatlam murakkab, ko'p qavatli tuzilishga ega ekanligi sababli tomchilarni o'zaro bir-biriga qo'shib ketishiga

qarshilik qiladi. Emulsiyaning “yoshi” qanchalik katta bo’lsa, uning buzilishi shunchalik qiyin va barqarorligi yuqori bo’ladi.

Deminerallash jarayonining maqsadi neft xom-ashyosi tarkibidagi barcha mineral tuzlarni “evakuatsiya” qilishdir. Bu jarayon demineralizatorida amalga oshirilib, quyidagi o’zaro ketma-ket boruvchi bosqichlardan iborat:

1. “Neft-suv” yupqa qatlami orqali mineral tuzlarni «deminerallash suvi» ga o’tkazish;
2. Gravitatsiya kuchlari ta’sirida neft xom-ashyosi tarkibidagi suvni ajratish;
3. Elektr maydoni ta’sirida tuzga to’yingan suv tomchilarini elektrokoalestsensiyalash yo’li bilan yiriklashtirish.

Demineralizatorning ishlash printsiplari quyidagicha:

a) Neft tarkibidagi tuzlarni suvda diffuziylanishini ta’minlash. Buning uchun qaynoq suv bir necha joydan neft tarkibiga purkaladi va emulsiyalangan “neft-suv” aralashmasi demineralizatorga yuboriladi. Suvning umumiy miqdori 3 - 6 % ni tashkil etib, aralashtirgich yordamida aralashtirib turiladi.

b) Suv tomchilarini elektrokoalestsensiyalash suvning neftdagi emulsiyasi uzluksiz neft fazasida suv tomchilarining tarqalishidan hosil bo’lgan 1/9 mikron o’lchamdagi zarrachalardan iborat. Bu zarrachalarni neft tarkibidan ajratish uchun gravitasion ta’sir tufayli yiriklashtirilib, suvni qatlam holiga o’tkaziladi.

Suv tomchilarini o’zaro birikib yiriklashuvi –koalestsensiya hodisasi deyiladi.

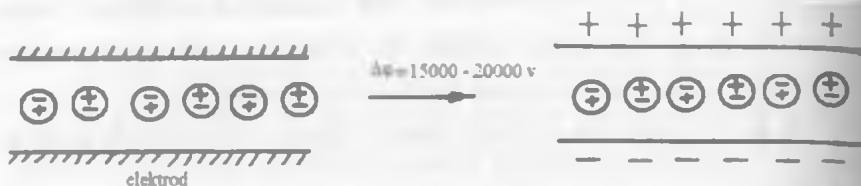
Bunga quyidagi omillar ta’sir qilishi mumkin:

- juda yuqori tezlikda neft va suvni aralashtirish natijasida barqaror emulsiya hosil bo’lishi;
- suv tomchilarining o’zaro qo’shilishini qiyinlashtiruvchi moddalar (naftenlar va temir sulfidi) ni tomchilar atrofida yig’ilib qolishi;

Aksariyat hollarda yuqoridagi omillar ta’sirini kamaytirish suv va tuzni ajratib olish uchun elektrokoalestsensiyalash usulidan foydalaniladi.

Elektrokoalestsensiyaning asosiy vazifasi suv molekulasini qutbliligidan foydalanib, ularni birlashtirishdan iborat. Suv molekularida kislorod atomi (b) zaryadga, vodorod atomlari (b⁺) zaryadlanib qutbli tuzilishga ega. 3.1-rasmda

suvda Na^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} , Cl^- ionlari erishi tufayli uning qutbliligi yanada ortadi va tashqi elektr maydoni ta'sirida "dipol-dipol" o'zaro ta'sir sababli tomchilarning qo'shilishi tezlashishi ko'rsatilgan (3.1-rasm).



3.1-rasm. Tomchilarning qo'shilishi

Tomchilarning qo'shilishi:

-suv tomchilarining o'zgaruvchan tok ta'sirida batartib joylashuvi va harakati;
 -suv tomchilarining o'zaro tortishuvi tufayli birlashuvi osonlashadi va birikish yuz beradi. Neft tarkibida suvning foiz miqdori yuqoriligi va elektr maydoni kuchining kattaligi deminerallashgan suv miqdorini oshiradi.

Deminerallashgandan keyingi qo'shimcha neytrallash.

Bu jarayonning vazifasi: deminerallangan neftga soda (NaHCO_3) eritmasini yuborishdan maqsad qolgan tuzlar (Mg Cl_2 , Ca Cl_2) ni Mg (OH)_2 va CaCO_3 holida ajratib olish va chiqarib tashlash. Neftda qoladigan NaCl atmosferali haydash cho'kmasi bilan chiqarib yuboriladi.

Bu jarayon unumdorligiga ta'sir etuvchi omillar:

- "neft-suv" muhitida kam miqdordagi tuzlar bilan neytrallovchi reagent o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashuvning qiyinligi;
- ortiqcha olinishi mumkin bo'lgan soda ta'sirida jihozlarning emirilishini oldini olish uchun zarur bo'lgan soda miqdorini aniqlash. Muayyan soda miqdori 1tonna neftga 5-10 gramni tashkil qiladi.

Yuqorida aytib o'tilgan tadbirlar amalga oshirilgandan so'ng deminerallangan neftni atmosferali haydash kolonnasi boshidagi kondensatorda yig'iladi. Uning tarkibi uglevodorod va oz miqdordagi suv aralashmasidan iborat bo'lib, oson kondensatsiyanadi. Kondensatsiyanish "neft-suv" nisbatiga (ularning partial bosimiga) bog'liq.

Uning oldini olish uchun kondensatsiyalanishning quyidagi ikki usulidan foydalaniladi:

- 1 Suvli muhitdagi HCl ni neytrallash;
- 2 Metall sirtida himoya pardasi hosil qiluvchi aminobirikmalarni purkash.

HCl ni neytrallash barcha komponentlar kondensatsiyalanishidan avval ikki usulda neytrallanadi:

a) Ammiak (NH_3) bilan neytrallash.

Bu usulda sistemaga gaz holdagi ammiak yuboriladi va HCl gazsimon holdagi ammoniy xlorid (NH_4Cl) tuziga aylantiriladi. Bu tuz kondensatsiyalangan suvda erib HCl hosil qiladi va uning miqdorini pH-metr bilan aniqlab, neytrallangan HCl miqdori aniqlanadi.

Bu usulning kamchiliklari:

1. Sistemadagi HCl miqdori ko'p bo'lsa, ko'p miqdorda tuz hosil bo'lib, gaz holdan kristall holdagi moddaga aylanadi va kondensatsiyalanishdan avval tuz cho'kindisi kolonna tubida cho'kadi, natijada "cho'kindi ta'siridagi" juda xavfli korroziya turini keltirib chiqaradi. Bu "boshak"dagi xloridlar miqdori 50 ppm bo'lganda sodir bo'ladi.

2. Ammiak sistemaga kiritilganda pH ning ortishi oqibatida gaz holdagi H_2S ning suvda eruvchanligi ortadi. Bu qo'shimcha H_2S li korroziya jarayonini yuz berishiga olib keladi. Buning oldini olish uchun deminerallash suvini qizdirib, erigan ammiakni bug'latib turish kerak.

Neytrallovchi aminobirikmalardan foydalanish.

Atmosferali haydash kolonnasida vodorod xloridni neytrallash uchun morfolik geterostiklik aminobirikma $\text{O}(\text{CH}_2\text{-CH}_2)_2\text{NH}$ dan foydalaniladi. Uning ta'sirida $\text{O}(\text{CH}_2\text{-CH}_2)_2\text{NH} + \text{HCl} = \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}^+\text{Cl}^-$ suvda eruvchan barqaror tuz hosil bo'ladi. Deemulgatorlar adsorbsiya qavatini buzib mayda suv tomchilarini bir-biriga qo'shilishidan yirik tomchilar hosil qiladi va emulsiyani tindirish orqali ajralishi tezlashadi. Bu jarayon yuqori haroratda (odatda 80-120°C) tez boradi. Shuni e'tiborga olish kerakki, 120°C dan yuqori haroratda neft qovushqoqligi kam o'zgaradi, shuning uchun deemulgatorlar ta'sir samarasi

sezilarli darajada ko'tarilmaydi. Neftni qayta ishlash zavodlarida uch turdagi elektrodegidratatorlar ishlatiladi - vertikal, gorizontal va sharsimon.

Elektrodegidratatorlar inventari quyidagi jadvalda keltirilgan.

3.1-jadval

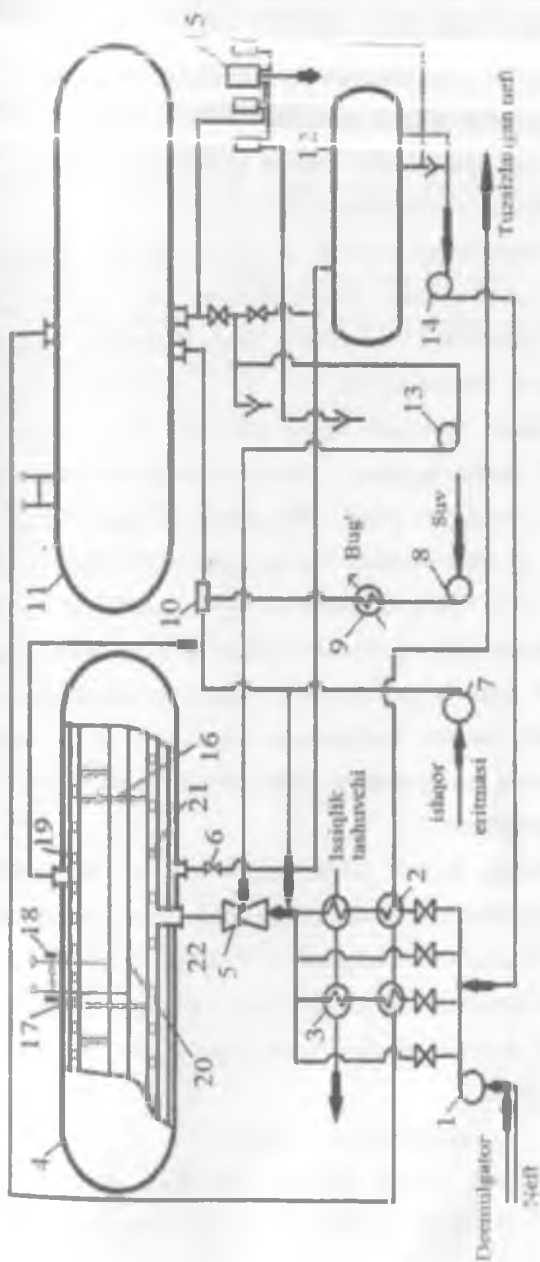
Ko'rsatkichlari	Vertikal	Sharsimon	Gorizontal	
			IEG-160	2EG-160
Diametr, m	3	10,5	3,4	3,4
Hajmi, m ³	30	600	160	160
Ruxsat etilgan harorat, °S	70-80	100	110	160
Me'yoriy bosim, at	0,34	0,69	0,98	1,76
Quvvati, t/soat	10-12	230-205	180-190	200-250
Elektrodlar orasidagi kuchlanish, kV	27-33	32-33	22-44	22-44

Elektr tuzsizlantirish qurilmalari ikki bosqichda ajratuvchi, ya'ni 1-bosqichda sho'r suvlarni 70-80 % (massa) ni va tuzlarni 95-98% (massa) ni ajratadi.

2-bosqichda esa qolgan emulsiya suvlarini 60-65 % (mass)ni va tuzlarni taxminan 92% (mass) ni ajratadi. Zamonaviy elektrtuzsizlantirish qurilmalari orasida gorizontal elektrodegidratatorlar imkoniyatlari yuqoriligi va ko'pgina qulayliklarga egaligi bilan ajralib turadi, ya'ni uning elektrodlar yuzasi kattaligi, ishlab chiqarish quvvati yuqoriligi, shuningdek, neftning vertikal harakat tezligini past bo'lishidadir. Bu esa jarayonni ancha yuqori harorat va bosimlarda o'tkazish imkonini berib, suvni yaxshi cho'kishini ta'minlaydi. Elektrodlar orasidagi ruxsat etilgan kuchlanishni (22-44 kV) oshirish samarasizdir, ya'ni suv tomchilari ajralishi qaytar holatga o'tib, emulsiya mustahkamligini oshishiga olib keladi.

3.2. Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi

Gorizontal elektrodegidratatorli ikki bosqichli elektrtuzsizlantirish qurilmasi 3.2- rasmda keltirilgan. Xom-ashyo neft 1-nasos yordamida 2 - issiqlik almashgich va 3 - bug'li qizdirgich orqali o'tib 110-120°S haroratda 4 - elektrodegidratorni 1- bosqichiga tushadi. Neftni 1-nasos yordamida haydashdan oldin unga deemulgator, 3 - bug'li qizdirgichdan so'ng esa 7-nasos yordamida



3.2 - rasm. Neftni elektr kuchlanish yordamida suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi texnologik sxemasi;

1, 7, 8, 13, 4-nasoslar: 2-issiqlik almashtirgich; 3, 9-qizdirgichlar; 4, 11-elektrodegradatorlar; 5-injektorli aralashtirgich; 6-sho'r suvlarni chiqarish avtomatik klapanlari; 10-diafragmal aralashtirgich; 12-tindirgich; 15-ko'rish oynasi

Elektrodegradator moslamalari: 16-osma izolyatorlar; 17-elektr toki tushirish shinalari; 18-transformator; 19-tuzsizlantirilgan neft kollektori; 20- elektrodlar; 21-xom-ashyo kirishini taqsimlagich; 22-sho'r suv kollektori

ishqor eritmasi qo'shiladi. Bundan tashqari, elektrodegidrotorlar 2 - bosqichidan ajratilgan suv 13-nasos yordamida xom-ashyo neftga qo'shiladi. Neft 5 - injektorli aralashtirgichda teng miqdorda ishqor va suv bilan aralashtiriladi. Ishqor eritmasini kiritishdan maqsad quduqlarni kislotali ishlov berish vaqtida neftga tushgan korroziya chaqiruvchi vodorod sulfid kislotalarini neytrallashtirish, suv esa tuz va kislotalarini yuvish uchun qo'shiladi.

Neft 4-elektrodegidrotorga pastidan gorizontali teshiklar ochilgan 21-tarqatish quvuri orqali kiritiladi. Tuzsizlantirilgan neft elektrodegidrotor yuqorisidagi 19 - kollektoridan chiqariladi. Suvning ajralgan qismi drenaj kollektori 22 - orqali kanalizatsiyaga yoki 12 - qo'shimcha tindirgichga yuboriladi. Tindirgichdan ajratilgan suyuq aralashma 14-nasos yordamida jarayonga qaytariladi. Elektrodegidrotor 1 - bosqichida to'la suvsizlantirilmagan neft bosim ostida 2- bosqichga o'tadi. Diafragmali 10-aralashtirgichda neft oqimi toza kimyoviy suv bilan yuviladi. Yuvish uchun beriladigan suv oldindan 9-bug'li qizdirgichda 80°S - 90°S da qizdiriladi. Suvning sarfi 5-10 % (mass) ni tashkil etadi. Tuzsizlantirilgan va suvsizlantirilgan neft elektrodegidrotor 2-bosqichidan chiqarilib rezervuarga yuboriladi. Elektrodegidrotordagi suv sathi avtomatik tarzda tutib turiladi. Elektrodegidrotorlar 1 va 2 bosqichlardan kanalizatsiyaga tushuvchi suv qismini tindirilganlik sifat nazorati 15-ko'rinish oynasi orqali amalga oshiriladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak ushbu bobda neft va gaz kondensatini suvsizlantirish va tuzsizlantirish usullari, texnologik tizim xususiyatlari va jarayonning asosiy maqsad va vazifalari, neft tarkibida mavjud bo'lgan emulsiyalar turlari va ularni tozalash usullari, neft tarkibidagi mineral tuzlar va ularni tozalash usullari va neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasining to'liq bayoni keng yoritildi.

Tayanch so'z va iboralar

Neft, moddiy balans, issiqlik balansi, separator, elektrodegidrotor, sovutgich, emulsiya, deemulgator, tuz, texnik suv, issiqlik almashinish qurilmasi.

Nazorat savollari

1. Neftni elektr kuchlanish yordamida suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi texnologiyasini tushuntiring.
2. Elektrodegidratorni ishlash mexanizmini tushuntiring.
3. Neft tarkibida tozalashdan so'ng tuzning miqdori qancha bo'lishi kerak?
4. Neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting.
5. Neft tarkibidagi mineral tuzlar necha turda bo'ladi?
6. Neft tarkibida tozalashdan so'ng suvning miqdori qancha bo'lishi kerak?
7. Qurilma moddiy balansi qanday tuziladi?
8. Neft tarkibida qanday emulsiyalar bo'ladi?

IV BOB. NEFTNI ODDIY SHAROITDA FRAKTSIYALARGA AJRATISH, AT (Neftni atmosfera bosimida haydash) TEXNOLOGIYASI

4.1. Oddiy haydash usullari va xususiyatlari

Haydash usuli, neftni fraktsiyalarga ajratishning qadimgi usullariga bo'lib, bu usul yordamida molekulyar massasi bir-biriga yaqin bo'lgan komponentlarni ajratib, so'ngra undan yaxlit holatda uglevodorod birikmalarini ajratib olish mumkin. Hattoki, XIX - asrning oxirlarida sochma usulda haydash yo'li bilan pentan, izopentan, 2-metilpentan, 2,3-dimetilbutan, 2 va 3-metilgeksanlar va bir qator past haroratda qaynovchi uglevodorodlar ajratib olinib, identifikatsiya qilingan edi. Turli xildagi haydash va rektifikatsiyalash usullari keng ko'lamda qo'llanilib, neftni tahlil qilishning biror bir sxemasi atmosfera bosimida yoki vakuum ostida neftni fraktsiyalarga ajratmasdan turib ularni tahlil qilib bo'lmaydi. Neftning fraksion tarkibini rektifikatsiya usuli, standart qurilmada atmosfera bosimi ostida haydash yo'li bilan aniqlanadi. Bunda qaynash harorati 300⁰S gacha bo'lgan fraktsiyalarni ajralib chiqish miqdori baholanadi, undan yuqori haroratda qaynovchi neft fraktsiyalari hamda mahsulotlarni atmosfera bosimi ostida haydash tavsiya etilmaydi. Chunki, yuqori haroratda ular parchalanib ketishi mumkin. Tarkibiy tuzilishi bo'yicha barcha guruh ulevodorodlarini hamda strukturali guruh tarkibni aniqlashda tuzsizlantirilgan neft atmosfera bosimi ostida rektifikatsiyalashga mo'ljallangan (SIATIM-58 a yoki ARN-2) jihozlarda amalga oshiriladi. Dastlab, past haroratda qaynovchi – 60, 60-95, 95-122, 122-150, 150-200⁰S fraktsiyalar standart sifatida ajratib olinadi. So'ngra, qisman bosimi 135,3-666,5 Pa vakuum ostida (1+5 mm. sim. ust) o'rta fraktsiya 200-250, 250-300 va 300-350⁰S ajratib olinadi. Vakuumdagi qaynash harorati bilan atmosfera bosimi ostidagi qaynash harorati o'rtasida bog'liqlikni hisobga oluvchi maxsus hisoblash formulasidan yoki nomogrammalardan ko'p hollarda UOP – nomogrammasidan foydalaniladi.

Moy fraktsiyalarini ajratish uchun nasadkali apparatlar o'miga fraktsiyalarni 550⁰S haroratgacha parchalamaydigan gidravlik qarshiligi kichik

bo'lgan aylanma harakat qiluvchi rotorli kolonkalaridan foydalaniladi. Yuqori haroratda qaynovchi moy fraksiyalarni ajratish uchun molekulyar haydash usulidan foydalanish mumkin. Bu jarayon chuqur vakuum sharoitida borib, (qoldiq bosim $< 0,1$ Pa) bunda bug'lanish va kondensatsiyalanish orasidagi masofa (10-30 mm) molekulaning erkin harakatlanish masofasidan kichik bo'ladi. Shunga muvofiq ravishda bug'langan molekulalar o'zaro to'qnashmay kam energiya sarflab kondensatorga yetib oladilar. Zamonaviy rotorli sirtiy jihozlar qaynash harorati 650°S gacha bo'lgan fraksiyalarni parchalamay ajratib olishga imkon yaratdi. Benzin fraksiyalarining yaxlit holdagi uglevodorodlarini ajratib olish uchun har xil bosimdagi rektifikatsiyalash usulidan foydalaniladi. Qaynash harorati bir-biriga yaqin bo'lgan uglevodorod aralashmalar masalan, C_8 -alkenlarni ajratish uchun yuqori tartibli ixcham holatda rektifikatsiyalash usulidan foydalaniladi. Misol tariqasida yuqori haroratda qaynovchi O-kisilol izomerini ajratish uchun (M – kisilol va O – kisilol bu juft komponentlarning nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti – α , 180°S haroratda farqi 1,135 ga teng) likopchalari 100-150 tadan iborat bo'lgan rektifikatsion kolonkalaridan foydalaniladi. Bu kolonnaning sug'orish karraligi (5+8):1 ga tengdir. Neft mahsulotlarini haydash usuli bilan ajratish, ularning qaynash haroratidagi farqqa asoslangandir. Haydash usulida bir-biriga aralashadigan suyuq moddalarni yoki suyuq neft mahsulotlarni qattiq moddalardan (ularning eritmalarida) ajratiladi. Haydash usulida $120^{\circ}\text{--}130^{\circ}\text{S}$ qaynaydigan moddalarni tozalashda yoki bir-biridan ajratishda suv sovutkichlardan shiddat bilan o'tkaziladi, 130°S dan yuqori haroratda qaynaydigan moddalarni tozalash va ajratishda suv sovutkichidan suvni sekinlik bilan o'tkazamiz. Aks holda harorat farqi kattaligi natijasida moddalarni ajratishda va havo sovutkichlardan – oddiy shisha naylardan foydalaniladi. Moddalarni qaynash harorati orasidagi farqi katta bo'lsa, ularni oddiy haydash usuli bilan ajratib olinadi.

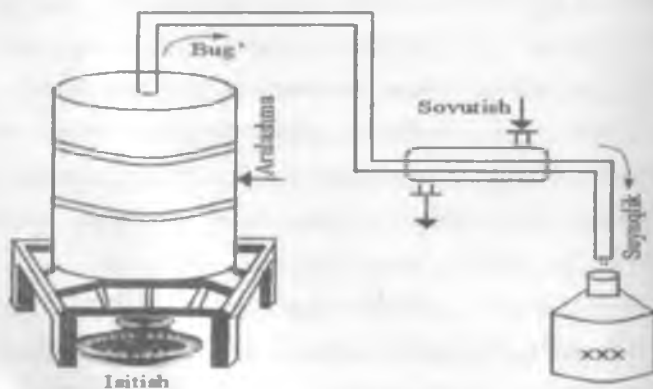
NEFTNI HAYDASH

Neftni haydash kimyogar texnologlarning ajoyib ixtiroosi bo'lib, u neftni ajoyib xarakterlovchi haydash egri chizig'iga asoslangan. Haydashni tushuntiradigan mexanizm unchalik murakkab emas. Neftni qayta ishlash jarayonini quyidagi kichik jarayonlarga bo'lib o'rganishimiz mumkin.

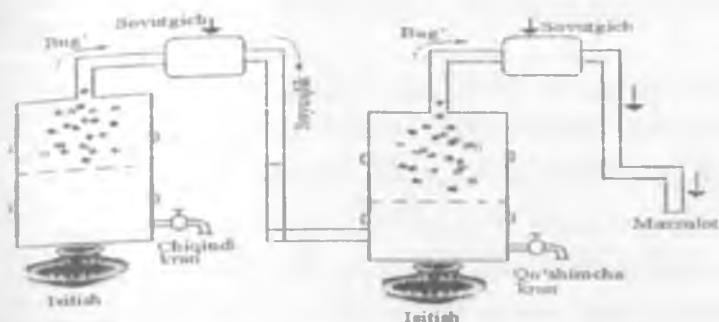
Oddiy haydash kubi

Quyuda ko'rsatilgan qurilma yordamida (4.1-rasm) toza mahsulotning yaroqsiz qoldig'i ajratib olinadi. Unda arpa doni fermentatsiya qilinib, spirt hosil qilinadi va uni spirt qaynab chiqquncha qizdiriladi. Och rangli mahsulot bug'lana boshlaydi, so'ng u yuqoriga qarab harakatlanadi va sovutgichda sovutilib, suyuqlikka aylantirib idishga yig'ib olinadi. Kubda qolgan qoldiq tashlab yuboriladi. Yuqorida yoritib o'tilgan bu jarayon oddiy haydash hisoblanadi.

Yana ham toza mahsulot olish uchun yig'ib olingan distillyatni qaytadan haydash kubiga solib, ikkinchi bor davriy ravishda haydaldi. Ikkinchi kubda engilroq suyuqlik spirtsizlanayotgan aralashmadan ajralib chiqadi. Bunday ikki bosqichli jarayonni 4.2-rasmda ko'rishimiz mumkin.



4.1-rasm. Oddiy haydash kubi.



4.2- rasm. Davriy ishlaydigan ikki bosqichli haydash kubi.

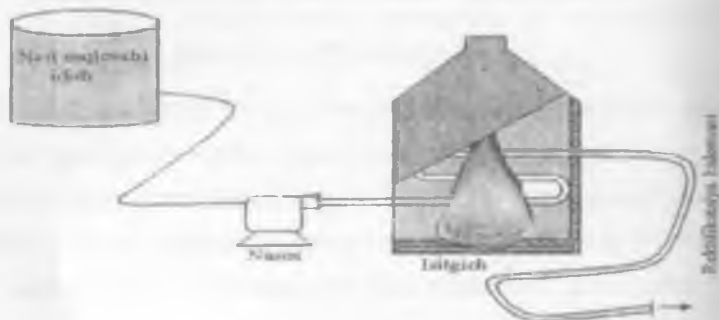
4.2. Rektifikatsiya kolonnasi

Yuqorida yoritib o'tilgan uskunalar 100-200 ming barrel neftni qayta ishlash uchun yaroqsizdir. Neft turli xil uglevodorodlardan tarkib topganligi tufayli uni haydab 5-6 qismga ajratiladi. Rektifikatsiya kolonnalari bu jarayonni doimiy olib borishga imkon beradi, shuningdek mehnat va jihozlarga yoqilg'i va issiqlik sarfini kamaytiradi. Rektifikatsiyalash kolonnalarida boradigan jarayonlar 4.3-rasmda keltirilgan.

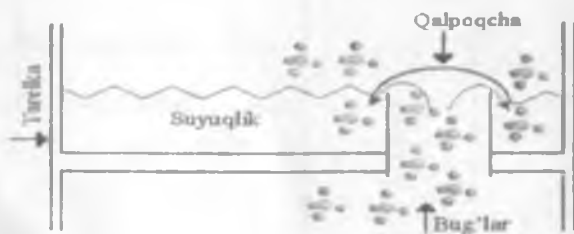


4.3-rasm. Neftni uglevodorod qismlariga ajralishi.

Kolonnada neft uglevodorod gazlari, benzin, ligroin, kerosin, gazoyl, mazutga ajratiladi va neft avval idishlardan nasos yordamida tortib olinib pechga beriladi. Pechda neft harorati 385°S gacha ko'tariladi. Qizdirilgan neft rektifikatsiya kolonnasining pastki qismiga beriladi (4.4-rasm). Neft kolonna ichida joylashtirilgan tarelkalar orqali o'tib yuqoriga ko'tariladi. Engil fraksiyalar yuqoriga ko'tarilishda davom etadi, og'ir fraksiyalar pastda qoladi. Kolonnada joylashgan tarelkalar qalpoqchalardan iborat bo'lib gaz va suyuq faza orasida kontakt yuzaning ortishiga katta yordam beradi. Issiq neft bug'lari suyuqlik orqali o'tadi (4.5-rasm).



4.4-rasm. Neft xom ashyosini haydashga uzatish.

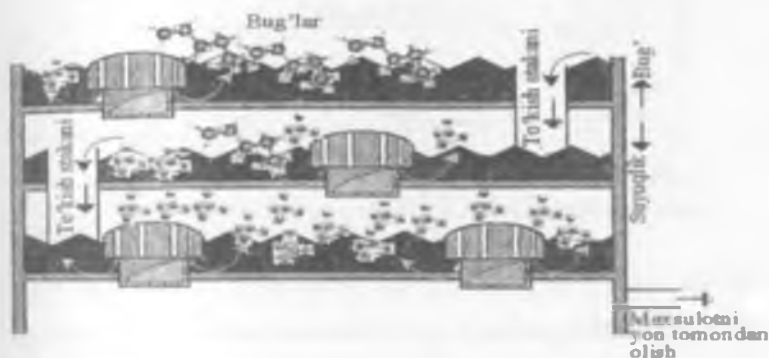


4.5-rasm. Rektifikatsiya kolonnasi ichidagi qalpoqchali tarelkalar.

Neft bug'larining harorati 400°S dan kam bo'lmaydi. Issiqlikning bug'dan suyuqlikka o'tishi natijasida bug' harorati pasayadi. Bug' suyuqlikdan o'tganida

uning tarkibidagi og'ir uglevodorodlar suyuqlikda qoladi va bug' keyingi tarelkaga ko'tariladi (4.6-rasm).

Bu erdagi sharoitda neft o'z issiqligini suyuqlikka o'tkazib kondensatlanadi, ya'ni suyuq holatga o'tadi. Neft tarkibidagi yuqori molekulyar uglevodorodlar pastki tarelkalarda, engil uglevodorodlar yuqori tarelkalarda yig'iladi. Tarelkalarda yig'ilgan suyuqlik stakanda to'planadi va rektifikatsiya kolonnasining yon tomonidan, yengilroq fraksiyalar yuqorigi qismidan, og'ir fraksiyalar pastki qismidan ajratib olinadi.

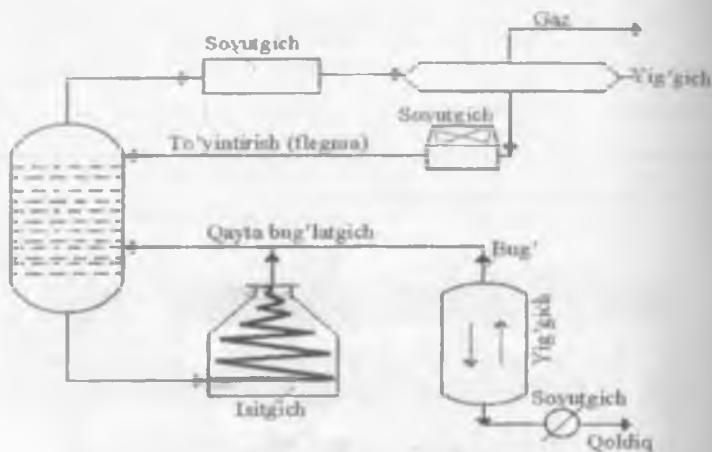


4.6-rasm. Rektifikatsiya kolonnasida tarelkalarning ishlashi.

4.3. Kolonnani to'yintirish, qayta bug'latish va mahsulot sifatini oshirish.

Rektifikatsiya kolonnalarini qo'llash yo'li bilan neft haydalgandagi so'nggi bajariladigan jarayonlar haydash unumdorligini oshiradi. Rektifikatsiya kolonnasidan chiqqan engil fraksiyalarga og'ir fraksiyalar qo'shilib mahsulot sifatini buzmasligi uchun ular muzlatgichlarda sovutilib, qisman qaytadan kolonnaning kerakli tarelkalariga flegma sifatida beriladi. Bu esa mahsulot sifatining oshishiga yordam beradi (4.7 - rasm). Engil fraksiyalar ham og'ir mahsulot tarkibida qolib ketishi mumkin. Shu sababli kolonnaning yon tomonidan ajratib olingan og'ir fraksiya qaytadan isitgichda isitiladi va bug' holatda kolonnaga beriladi. Bu jarayon qayta bug'latish deb ataladi. Bu sxemaning afzalligi shundaki qayta bug'latish uchun isitgichda qolgan og'ir fraksiya neft

xom ashyosi bilan issiqlik almashib energiyani tejashga imkon yaratadi. Yuqorida ko'rsatib o'tilgan jarayonni rektifikatsiyalash kolonnasining o'rtasida ham amalga oshirish mumkin.

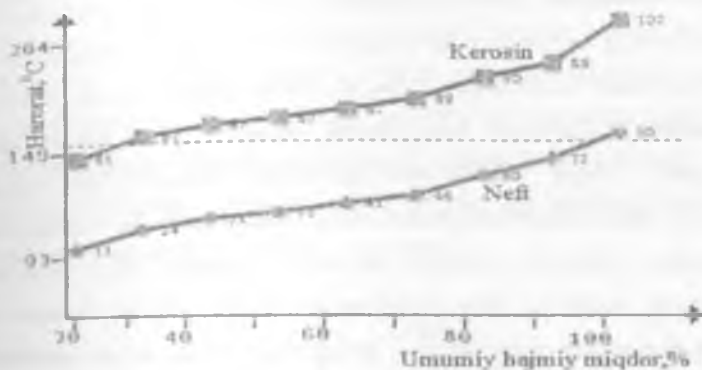


4.7-rasm. To'yintirish va qayta bug'latish.

Fraksiyalardagi uglevodorodlarning qaynash harorati

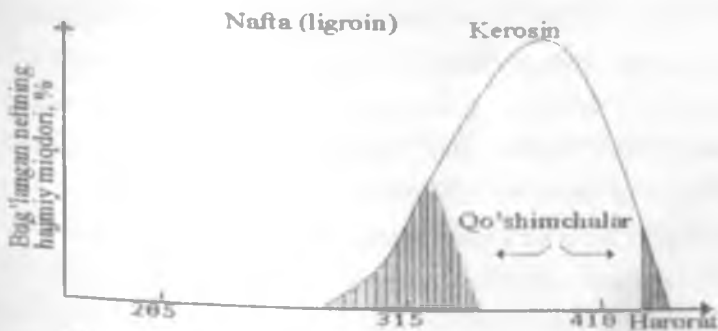
Neftni haydash jarayonida asosiy ko'rsatkichlardan biri fraksiyalarning qaynash chegarasidir. Qaynash chegarasi har bir fraksiya bir-biridan ajralishi lozim bo'lgan harorat oralig'idir. Fraksiyalarning qaynay boshlaydigan harorat qaynashning boshlanish nuqtasi deb ataladi (QBN). Harorat ma'lum darajaga yetganda modda to'liq 100% haydalib ajraladi. Bu haroratni qaynab tugash nuqtasi (QTN) deb ataladi. Shu sababli har bir fraksiya ikkita chegaraviy nuqta QBN va QTN ga ega. Lekin QBN va QTN lari bir-biriga o'xshash bo'lmagligi kerak, buning esa toza modda ajratib olish uchun ahamiyati katta. 4.8-rasmda laboratoriya sharoitida ligroin va kerosin fraksiyalarining bir-biridan ajratilishi tasvirlangan. Bu grafikka qaraydigan bo'lsak, ligroin 160°C da, kerosin esa 150°C da qaynashini ko'rishimiz mumkin. Haydash jarayoni hamma vaqt ham ideal holatda bormasligi sababli bu jarayon so'ngida qo'shimchalar hosil bo'ladi. Neft xom ashyosini haydash natijasida olinadigan uglevodorod qismlari

fraksiyalari ning qaysi maqsadlar uchun ikkilamchi qayta ishlash jarayonlarida qo'llanilishi 4.9 - rasmda berilgan.



4.8-rasm. Haydash egri chizig'i (ligroin va kerosinni ajratish).

Bundan ko'rinadiki, yengil fraksiyalar gazlarni fraksiyalash qurilmalari (GFU)ga yuboriladi. To'g'ridan-to'g'ri hosil bo'luvchi benzin fraksiyasi avtomobil yoqilg'isi olishda komponent sifatada ishlatiladi. Nafta (ligroin) riforming qurilmasiga yuboriladi. Kerosin fraksiyasi gidrotozalash qurilmasiga, engil gazoyl dizel yoqilg'isi olishga jo'natiladi. Og'ir gazoyl katalitik krekinglash jarayoni xom ashyosidir va nihoyat bevosita qoldiq vakuum ostida haydash qurilmasida qayta ishlanadi.



4.9-rasm. Haydashda hosil bo'luvchi qo'shimchalar (xvostlar).

4.4. Neftkimyo sanoatida rektifikatsiya jarayoni qurilmalari

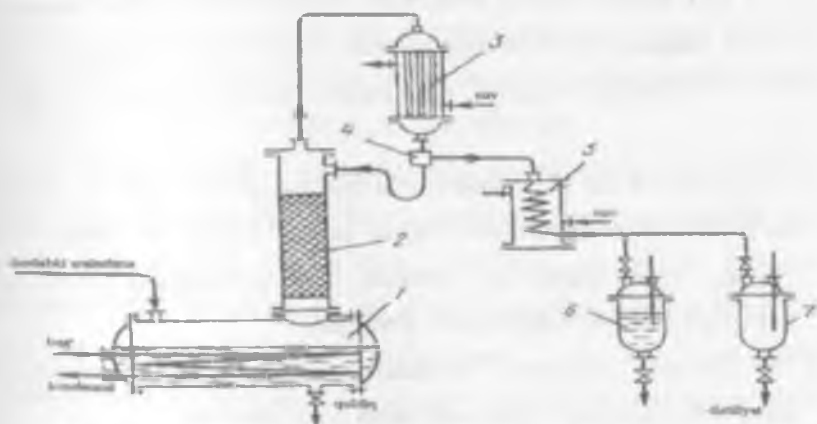
Rektifikatsion qurilmalar asosan ikki turga bo'linadi: 1) pug'uvchi kontaktli qurilmalar (taretkali kolonnalar); 2) uzluksiz kontaktli qurilmalar (plyonkali va nasadkali kolonnalar). Taretkali, nasadkali va ayrim plyonkali qurilmalar ichki tuzilishi (tarelka, nasadka) ga ko'ra absorbtion kolonnalarga o'xshash bo'ladi. Rektifikatsiyalash kolonnalarni hisoblash ham absorbtisyalash qurilmalarni hisoblashdan farq qilmaydi. Faqat dastlab yuqorigi va pastki kolonna alohida hisoblanadi, so'ngra rektifikatsion qurilmaning umumiy ish balandligi aniqlanadi. Rektifikatsion kolonnalar (absorberlardan farqli) qo'shimcha issiqlik almashinish qurilmalari (isitgich, qaynatgich, haydash kubi, deflegmator, kondensator, sovitgich) bilan ta'minlangan bo'ladi. Bundan tashqari atrof muhitga tarqaladigan issiqlikning yo'qolishini kamaytirish uchun rektifikatsion kolonnalar issiqlik himoyasi bilan qoplanadi.

Davriy ishlaydigan rektifikatsion kolonnalar

Davriy ishlaydigan rektifikatsion qurilmalar. Kichik ishlab chiqarishlarda davriy ishlaydigan rektifikatsion qurilmalar qo'llaniladi. Dastlabki aralashma haydash kubiga beriladi. Kub ichiga isituvchi ilon izli quvur (zmeevik) joylashtirilgan bo'lib, aralashma qaynash haroratigacha isitiladi. Hosil bo'lgan bug'lar rektifikatsiyalash kolonnasining oxirgi taretkasi pastki qismiga o'tadi. Bug' kolonna bo'ylab ko'tarilgan sari yengil uchuvchan komponent bilan to'yinib boradi. Deflegmatordan kolonnaga qaytgan bir qism distillyat flegma deb yuritiladi. Flegma (suyuq faza) kolonnaning eng yuqori taretkasiga beriladi va pastga qarab harakat qiladi. Suyuq faza pastga harakat qilishida o'z tarkibidagi engil uchuvchan komponentni bug' fazasiga beradi. Bug' va suyuq fazalarning bir necha bor o'zaro kontakti natijasida bug' fazasi yuqoriga harakat qilgani sari yengil uchuvchan komponent bilan to'yinib borsa, suyuqlik pastga tomon harakat qilgani sari tarkibida qiyin uchuvchan komponentning miqdori oshib boradi.

O'rnatish va ta'mirlashni osonlashtirish maqsadida tarelkalar orasidagi masofa 450 mm dan kam bo'lmagan qiymatda qabul qilingan.

Kolonnaning yuqorigi qismidan bug'lar diflegmatorga o'tadi va u erda to'la yoki qisman kondensatsiyaga uchraydi. Bug'lar to'la kondensatsiyalanganida hosil bo'lgan suyuqlik ajratgich yordamida ikki qism (distillyat va flegma)ga ajraladi. Oxirgi mahsulot (distillyat) sovitgichda sovitilgandan so'ng, yig'ish idishiga yuboriladi. Kubda qolgan qoldiq suyuqlik kerakli tarkibiga erishgandagina jarayon to'xtatiladi, qoldiq tushiriladi va jarayon qaytadan boshlanadi. Qoldiqni tegishli tarkibga ega bo'lishini uning qaynash temperaturasi qarang aniqilanadi (4.10-rasm).

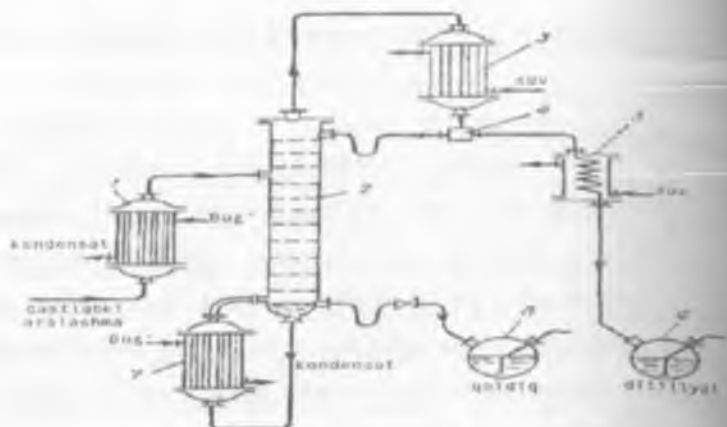


4.10- rasm. Davriy ishlaydigan rektifikatsion qurilma sxemasi:

1-haydash kubi; 2-rektifikatsion kolonna; 3-deflegmator; 4-ajratgich; 5-sovitkich; 6,7-yig'gichlar.

Uzluksiz ishlaydigan rektifikatsion qurilmalar

Bunday qurilmalar sanoatda keng ishlatiladi. Uzluksiz ishlaydigan rektifikatsion qurilmaning printsiplial sxemasi 4.11 – rasmda ko'rsatilgan. Qurilmaning asosiy qismi rektifikatsion kolonnadir. Kolonna silindrsimon shaklda bo'lib, uning ichiga tarelkalar yoki nasadkalar joylashtirilgan bo'ladi.



4.11- rasmi. Uzlüksiz ishlaydigan rektifikatsion qurilma sxemasi:

1 -isitgich; 2-rektifikatsion kolonna; 3-deflegmator; 4-ajratgich; 5-sovitgich;
6-distillyat yig'gich; 7-qaynatgich; 8-qoldiq mahsulotni yig'gich.

Rektifikatsion kolonnalarda rektifikatsiya jarayoni bug' va suyuq fazaning ko'p marta o'zaro kontakti ta'sirida amalga oshadi. Shu maqsadda kolonna maxsus kontakt qurilmalari tarelkalar bilan ta'minlangan bo'ladi. Tarelkalar kolonna ichida gorizontol holatda o'rnatiladi.

Dastlabki aralashma isitgichda qaynash temperaturasigacha isitiladi, so'ngra kolonnaning ta'minlovchi tarelkasiga yuboriladi.

Ta'minlovchi tarelka qurilmani ikki qismga (yuqorigi va pastki kolonnaga) bo'ladi. Yuqorigi kolonnada bug'ning tarkibi engil uchuvchan komponent bilan boyib boradi, natijada tarkibi toza engil uchuvchan komponentga yaqin bo'lgan bug'lar deflegmatorga beriladi. Pastki kolonnadagi suyuqlik tarkibidan maksimal miqdorda engil uchuvchan komponentni ajratib olish kerak, bunda qaynatgich kirayotgan suyuqlikning tarkibi asosan toza holdagi qiyin uchuvchan komponentga yaqin bo'lishi kerak.

Shunday qilib, kolonnaning yuqorigi qismi bug' tarkibini oshiruvchi qism yoki yuqorigi kolonna deb ataladi. Kolonnaning pastki qismi esa suyuqlikdan

engil uchuvchan komponentni maksimal daraja ajratuvchi qism yoki pastki kolonna deb ataladi.

Kolonnaning pastidan yuqoriga qarab bug'lar harakat qiladi, bu bug'lar kolonnaning pastki qismiga qaynatgich (issiqlik almashinish qurilma) orqali o'tadi. Qaynatgich odatda kolonnaning tashqarisida yoki uning pastki qismida joylashgan bo'ladi. Bu issiqlik almashinish qurilmasi bug'ning yuqoriga yo'nalgan oqimini hosil qiladi. Kolonnaning yuqorisidan pastga qarab suyuqlik harakat qiladi. Bug'lar deflegmatorda kondensastiyaga uchraydi. Deflegmator sovuq suv bilan sovutiladi. Hosil bo'lgan suyuqlik ajratgichda ikki qismga ajraladi. Birinchi qism- flegma kolonnaning yuqori tarelkasiga beriladi. Shunday qilib, kolonnada suyuq fazaning pastga yo'nalgan oqimi yuzaga keladi. Ikkinchi qism – distillyat sovutilgandan so'ng yig'gichga yuboriladi.

Deflegmatorda bug'lar to'la yoki qisman kondensastiyaga uchraydi. Birinchi holda kondensat ikkiga bo'linadi. Birinchi – qism flegma qurilmaga qaytariladi, ikkinchi qism esa distillyat (rektifikat) yoki yuqori mahsulot sovutgichda sovutilgandan so'ng, yig'ish idishiga yuboriladi. Ikkinchi holda esa deflegmatorda kondensastiyaga uchramagan bug'lar sovutgichda kondensastiyalanadi va sovutiladi: bu holda ushbu issiqlik almashinish qurilmasi distillyat uchun kondensator – sovutgich vazifasini bajaradi.

Kolonnaning pastki qismidan chiqayotgan qoldiq ham ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism qaynatgichga yuboriladi, ikkinchi qism (pastki mahsulot) esa sovutgichda sovutilgandan so'ng yig'ish idishiga tushadi.

Rektifikastion qurilmalar odatda nazorat-o'lchash va boshqaruvchi asboblardan tashqari bilan jihozlangan bo'ladi. Bu asboblarning yordamida qurilmaning ishini avtomatik ravishda boshqarish va jarayonini optimal rejimlarda olib borish imkonini tug'iladi. Rektifikastion kolonna korpusida xom-ashyo, flegma va bug'ni kiritish, tayyor mahsulotlar, qoldiqni chiqarish, bosim, temperatura va sathni o'lchash asboblari o'rnatilgan uchun shtusterlar ko'zda tutilgan.

Tarelkali kontakt qurilmalarini ko'p belgilariga ko'ra sinflarga ajratish mumkin. Masalan: suyuqlikni bir tarelkadan keyingi tarelkaga uzatish usuliga

ko'ra uia suyuqlikni quyilish moslamali va quyilish moslamasi bo'lmagan turlarga bo'linadi.

Quyilish moslamali tarelkalar maxsus kanallarga ega bo'lib, suyuqlik shu kanallar orqali yuqori tarelkadan pastki tarelkaga quyiladi. Bu kanallar orqali bug faza yuqoriga o'tolmaydi. Quyilish moslamasi bo'lmagan tarelkalarda suyuqlik va bug faza yuqori tarelkadan keyingi tarelkaga ulardagi teshiklar orqali o'tadi.

Gaz va suyuq fazaning o'zaro kontaktlashuv usuliga ko'ra tarelkalar barbotajli va oqimli turlarga bo'linadi. Barbotajli tarelkalarda suyuqlik yaxlit gaz esa dispers faza, oqimli tarelkalarda aksincha. gaz faza yaxlit, suyuqlik dispers holatda bo'ladi.

4.5. Neftni atmosfera bosimida haydash texnologiyasi

Neftni haydash jarayoni asosan, uni ma'lum haroratgacha qizdirib, tarkibidagi uglevodorodlarni bug holatga o'tkazib, keyin sovutish natijasida suyuq holatga ya'ni distillyatlar va qoldiq hosil qilishdir. Haydash vaqtda qaynash haroratlari bilan farq qiladigan ikki komponentdan tashkil topgan aralashma t₁ qaynash haroratigacha qizdiriladi. Bunda oson qaynaydigan mahsulot bug'lanadi va tizimdan chiqarilib sovutiladi.

Distillyat va qoldiqni toza holda ajratib olish uchun haydash jarayonini bir necha marta qaytarish kerak. Buning uchun rektifikatsiya jarayonidan foydalaniladi. Rektifikatsiya jarayoni maxsus tarelkalar bilan jihozlangan kolonna tipidagi vertikal silindrik shakldagi qurilmada olib boriladi. Rektifikatsiya jarayonida qarama - qarshi harakatlanayotgan bug va suyuq fazalar ko'p marta bir-birlari bilan to'qnashadi. bug faza past haroratda qaynaydigan komponent bilan, suyuq faza yuqori haroratda qaynaydigan komponent bilan boyitiladi.

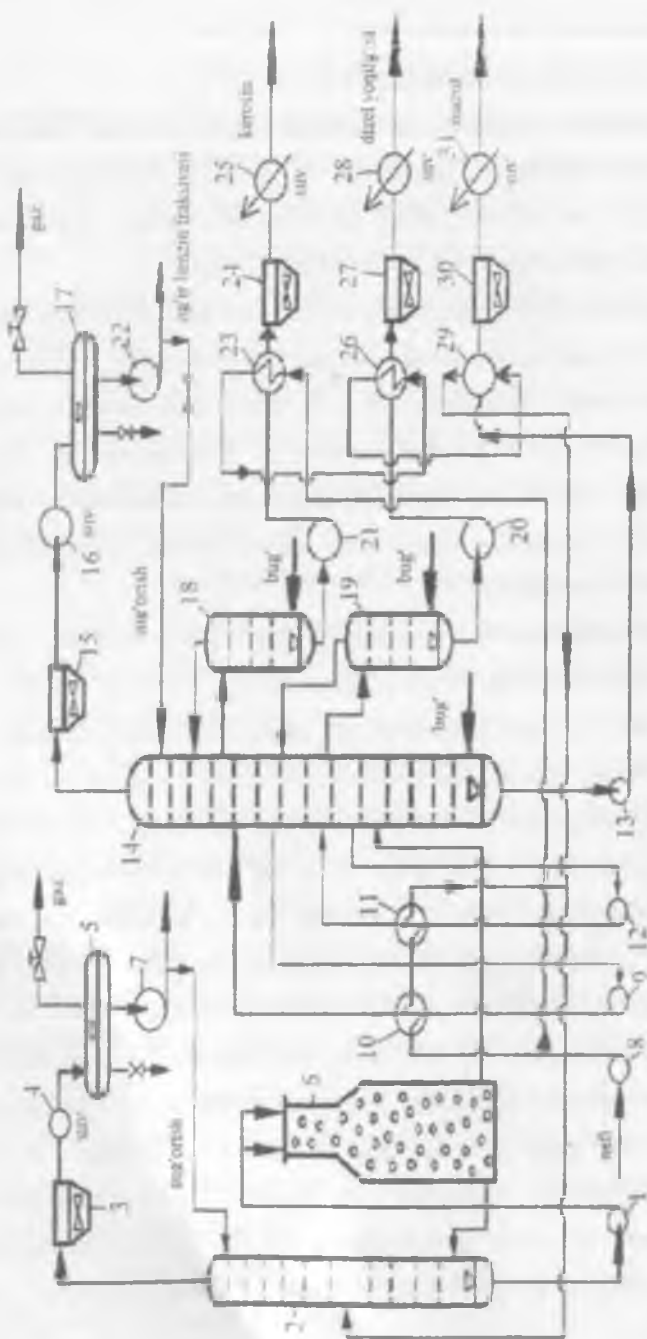
Neftni birlamchi haydash atmosfera sharoitida, qoldiq qismi esa vakuumda haydaladi. Haydashdan hosil bo'lgan distillyatlar tarkibidan engil komponentlarni ajratish uchun "o'ta qizdirilgan bug" ishlatiladi. Suv bug'ining

sarfi atmosfera kolonnasi uchun neftga nisbatan 1,5-2,0 % (mass), bug'latuvchi kolonnada esa 2,0-2,5 % (mass) ni tashkil etadi.

Neftni atmosferali haydash qurilmalarida asosan neftidan yoki neft aralashmasidan to'rt distillyatli fraktsiyaga va qoldiq mazutga ajratiladi. Uglevodorodli gazlar va vodorod sulfidli gazlar yonaki mahsulot hisoblanadi. Qurilmaning texnologik sxemasi 4.12 - rasmda tasvirlangan.

Xom-ashyo ikki karra bug'latishda ikki kolonnali (birinchisi oddiy, ikkinchisi murakkab) qurilma texnologik tizimini ko'rib chiqamiz. Neft birinchi rektifikatsion kolonnaga kelguncha bir yoki bir necha oqimda issiqlik almashtirgichlarda 200-220^oS haroratda qizdiriladi. Birinchi kolonna yuqori mahsulotlari engil benzin va kam miqdordagi gaz hisoblanadi. Qolgan distillyatlar ikkinchi kolonnada olinadi. Har ikkala kolonna uchun umumiy holda quvurli pech xizmat qiladi.

Oddiy kolonna yuqorisidan ajraluvchi engil benzin bug'lari (oxirgi qaynash harorati 160^oS gacha bo'lgan fraktsiyalar) 3 - havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi, so'ngra kondensat va gazlar 4 - suvli sovutgichda sovutiladi va 5 - gaz separatorida ajratiladi. Bu erdan 7 - nasos yordamida barqarorlashtirish blokiga yoki ikkilamchi haydashga yuboriladi. Engil benzinni bir qismi 2 - kolonna yuqori tarelkasiga sovuq sug'orish sifatida qaytariladi. Qisman benzinsizlantirilgan neft 2 - kolonna pastki qismidan 1 - nasos yordamida 6 - zmeevikli pechga kiritiladi. Pechda bug'-suyuqlik holatida (330-360 °S) qizdirilgan neft asosiy 14 - rektifikatsion kolonnaga beriladi. Pechda qizdirilgan neftning bir qismi 2 - kolonnada retsirkulyat sifatida qo'llaniladi. Kolonna yuqorisidagi mahsulot benzin fraktsiyasi bo'lib, uni 2 - kolonnadan olingan benzin bilan taqqoslaganda biroz og'irdir. 14 - kolonna bo'ylab chiqayotgan benzin bug'lari, shuningdek, suv bug'lari 15 - havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi. 16 - suvli sovutgichdan so'ng 17 - gaz separatorida gaz, benzin va suvga ajratiladi. Suyuq benzin fraktsiyasi 22 - nasos yordamida



4.12- rasmi. Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 7, 8, 9, 12, 13, 20, 21, 22 - nasoslar; 2, 4 - rektifikatsion kolonnalar; 3, 15, 24, 27, 30- havoli sovutqichlar; 4, 16, 25, 31- sovutqichlar; 10, 11, 23, 26, 29 - issiqlik almashirgichlar; 5, 17 - gazseparator-suv ajratqichlar; 6 - pechi; 18, 19 - bug'latuvchi kolonnalar;

Ikkinchi haydashga beriladi, bir qismi esa 14 - kolonnani yuqori tarelkasiga "sovuq sug'orish" sifatida qaytariladi. Bug'latuvchi kolonnalar 18 va 19 orqali 20 va 21 nasoslar yordamida 140°S - 240°S va 240 - 350°S (yoki 140 - 220°S va 220 - 350°S) da qaynovchi fraktsiyalar chiqariladi. Birinchisi kerosin fraktsiyasi issiqlik almashtirgich 23, havo sovitish qurilmasi 24 va suvli qobiq quvurli sovitgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi. Ikkinchi dizel yoqilg'isi issiqlik almashtirgich 26, sovitgich 27 va 28-suvli sovitgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi.

4.1- jadval

Atmosferali haydash qurilmasi moddiy balansi

Kiritilgan	% (massa)
Hurqorlashtirilgan neft	100,0
Suvli emulsiya	0,1
Jami:	100,1
Olingan	
Uglevodorod gazlari	1,0
Benzin fraktsiyasi (140°S gacha)	12,2
Kerosin fraktsiyasi (140°S - 240°S)	16,3
Dizel fraktsiyasi (204°S - 350°S)	17,0
Mazut ($>350^{\circ}\text{S}$)	52,7
Yo'qotishlar	0,9
Jami:	100,1

4.2-jadval

Atmosferali haydash qurilmasi kolonnalaridagi rejim va ularni tavsiflari.

Kolonnalar	Harorat, $^{\circ}\text{S}$	Bosim, mPa	Diametr, m	Balandlik, m	Tarelkalar soni
Dastlabki (2)	120	0,56	3,8	30,2	22
	140	0,58			
Asosiy (14)	140	0,15	7,0	45,9	38
	320				

Bug'latuvchi kolonnalar pastki tarelkasi ostidan o'ta qizdirilgan suv bug'i kiritiladi. Neftning og'ir bug'lanmagan qoldig'i aralashma suyuqligi bilan 14 - kolonna pastki tarelkasiga oqib tushadi. Kolonna pastki tarelkasi ostidan ham

“o'ta qizdirilgan suv bug'i” kiritiladi. Katta miqdordagi qaynash harorati past fraktsiyalaridan ajratilgan mazut 14 - kolonna pastidan 13 - nasos yordamida 29 - issiqlik almashgich va 30, 31 - sovutgichlar orqali o'tib rezervuarga jo'natiladi. Qurilma moddiy balansi neftdagi tiniq rangli neft mahsulotlari miqdoriga bog'liqdir. Atmosferali haydash qurilmasi moddiy balansi quyidagi 4.1 va 4.2-jadvallardagi namuna ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak ushbu bobda oddiy haydash usullari va xususiyatlari, rektifikatsiya kolonnalari va ularning turlari, kolonnani to'yintirish va qayta bug'latish orqali mahsulot sifatini oshirish usullari, neftkimyo sanoatida rektifikatsiya jarayoni qurilmalarini o'rni va neftni atmosfera bosimida haydash texnologiyasining bayoni haqidagi ma'lumotlar keng yoritildi.

Tayanch so'z va iboralar

Oddiy haydash, flegma, rektifikatsiya, distillyat, qoldiq, kolonna, moddiy balans, issiqlik balansi, separator, quvurli pech, sovutgich.

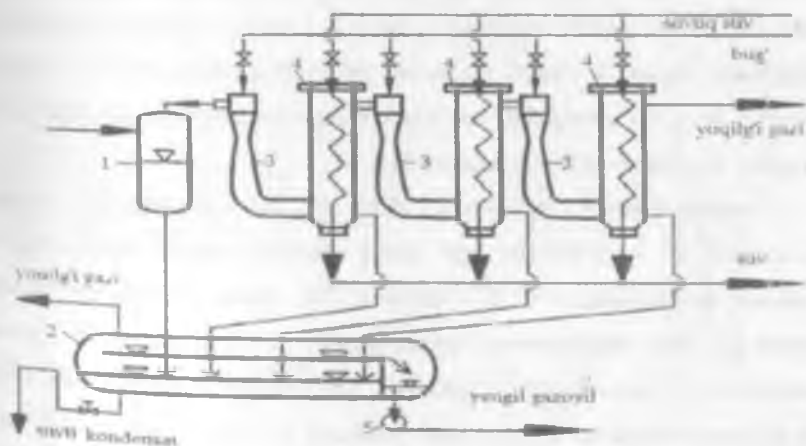
Nazorat savollari

1. Neft tarkibidagi uglevodorodlarning turlarini aytib bering.
2. Oddiy haydash usulini tushuntiring.
3. Neftni atmosfera bosimida haydash jarayonini tushuntiring.
4. Neftni atmosfera bosimida haydash jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting.
5. Neftni rektifikatsiyalash jarayoni orqali qanday mahsulotlar olinadi?
6. Rektifikatsiya jarayonida yordamchi bug'latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?
7. Qurilma moddiy balansi qanday tuziladi?
8. Neft tarkibida qanday oltingugurtli birikmalar bo'ladi?

V – BOB. NEFTNI VAKUUM SHAROITIDA FRAKTSIYALARGA AJRATISH, AVT TEXNOLOGIYASI

5.1. Vakuum hosil qilish tizimi

Vakuum hosil qilish sistemasining printsiipial sxemasi 5.1-rasmda keltirilgan. Kolonnada vakuum bug'li ijektorlar tizimi yordamida hosil qilinadi. 4 - kondensator sovutgichdan chiqayotgan gaz - suyuqlik aralashmasi 1 - vakuum separatorga kelib tushadi. Bu yerdan suyuqlik (uglevodorodlar aralashmasi va suv) vertikal quvurdan (uzunligi 10 metrdan ortiq) 2 - tindirgichga tushadi. Gazlar va havo 1 - separatordan uchta ketma - ket ulangan 3 - ijektorlar yordamida so'rib olinadi. Bug' va gazlar har bir ijektordan keyin 4 - kondensatorga tushadi. Hosil bo'lgan kondensat 2 - tindirgichga oqib o'tadi. Uchinchi ijektordan keyin va oxirgi kondensatordan keyin gaz tizimidan chiqarilib, trubali pech forsunkalariga yo'naltirilib yoqilg'i sifatida foydalaniladi. 2 - tindirgichda engil gazoyl suvdan ajratilib 5 - nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Qurilmadan ajratilgan suv neftni tuzsizlantirish blokida neftni yuvish maqsadida foydalaniladi.



5.1-rasm Vakuum hosil qilish sistemasi

1- vakuum separatori, 2- tindirgich, 3- ijektorlar, 4- kondensator, 5- nasos.

5.2. Mazutni vakuum sharoitida ikki bosqichda haydash

Mazutni vakuum sharoitida haydash ikki variant bo'vicha o'tkaziladi. 1-variant yoqilg'i olish ya'ni katalitik kreking qurilmasi xom- ashyosi bo'lgan yengil va og'ir gazoyllar olish. 2 - variant moy distillyatlarini olishdir. Vakuum sharoitida mazutni ikki bosqichda haydash orqali: 1 - bosqichda vakuum fraksiyalash kolonnasida solyar distillyati, keng fraksion tarkibili (350°S - 375°S) moy distillyatlari va gudron chiqariladi, 2 - bosqichda olingan moy distillyatorlaridan 3 xil distillyat: parafinli (350°S - 460°S), avtol (460°S - 490°S) va silindr moylariga ajratiladi.

Jarayonning texnologik sxemasi quyidagi 5.2 - rasmda keltirilgan. Xom-ashyo mazut 3 - pechda qizdirishga kiritishga qadar 2 ta oqimda ishlayotgan issiqlik almashgichlar 28, 29 va 22 dan 1 - oqim, 25 va 24 dan esa ikkinchi oqimdan o'tadi, so'ngra 1 va 2 - issiqlik almashgichlarda qurilmadan chiqayotgan gudron issiqligi hisobiga qizdirilib, 3 - pechga yuboriladi. Mazut 3 - pechda 435°S gacha qizdiriladi. Mazutdan solyar, keng fraksion tarkibli moy distillyatlari va gudron ajratishi uchun 6 - vakuum kolonna xizmat qiladi. Moyli fraksiya 7 - yig'gichda to'planadi, gudron 5 - nasos yordamida kolonnadan chiqariladi. Solyar 4 - nasos yordamida yarim berk tarelkadan 23 - issiqlik almashgich va 32 - sovutgichda sovutiladi, so'ngra sovutilgan solyar distillyatini bir qismi 6 - vakuum kolonnaga qaytariladi.

Moy distillyati 7 - yig'gichda 8 - nasos yordamida haydalib, 28 - issiqlik almashgich, 23 - qo'shimcha bug' ishlab chiqarish qozoyl va 21 - bug'li qizdirish qurilmasidan o'tib 6 - kolonna o'rta qismiga resirkulyat sifatida qaytariladi. Moy distillyatining balans miqdori 7 - yig'gichdan 9 - nasos yordamida 10 - pechda (385°S) qizdirilib, 13 - vakuum kolonnaga yuboriladi. Bu kolonna mahsulotlari: yarim berk tarelkada yig'iluvchi parafin distillyati, 14 - bug'latuvchi sektsiya orqali chiqariluvchi avtol distillyati va 24 - issiqlik almashtirgich, qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon 26 va 27 - sovutgichdan o'tib chiqariladigan silindr distillyati hisoblanadi.

Avtol distillyatining sirkulyasiyalanuvchi qismi 16 - nasos yordamida haydalib 11 va 12 - qurilmalarda sovutilgan holda 13 - kolonna o'rtasiga 3 oqimda beriladi, balans miqdori esa rezervuarga yuboriladi.

Parafin distillyati 13 - kolonnadan chiqishda 25 - issiqlik almashtirgich, 34 - suv qizdirish va 35 - sovutgichda ketma - ketlikda sovutilib, bir qismi kolonnaga to'yintirish yoki sovuq sug'orishga yuboriladi, ortiqchasi rezervuarga yuboriladi. Gudron markazdan qochma turdagi 19 - nasos yordamida qurilmadan chiqarilguncha o'z issiqligini 1 va 2 - issiqlik almashtirgichlar orqali xom - ashyo mazutga beradi.

Qurilmadagi bug'latuvchi seksiyaga suv bug'i kiritiladi. Qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozonlar 0,6 MPa bosimdagi suv bug'i ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Qurilmadagi kolonnalar ish rejimlari 5.1-jadvalda keltirilgan.

5.1- jadval

Qurilmadagi kolonnalar ish rejimlari

Ko'rsatgichlari	Kolonna A6	Kolonna 13	Kolonna 14
Qoldiq bosim, kPa	kPa	kPa	kPa
Kolonna yuqorisida...	5,33	5,33	-
Xom ashyo kirish zonasida...	13,33	14,53	-
Harorat, °S	°S	°S	°S
Kolonna yuqorisida...	70-90	90	-
Kolonna pechida...	390	340	320
Kolonnadagi tarelkalar soni	20	26	5

5.3. AVT texnologiyasi. (Neftni vakuum sharoitida haydash)

Bizga ma'lumki, yuqori molekulyar uglevodorodlarni 480°S (753 K) va undan yuqori haroratgacha qizdirilganda kreking hodisasi kuzatiladi. Vakuum ostida haydash yo'riqnomasi ushbu hodisadan to'g'ri foydalanish va uning yomon oqibatlar keltirib chiqarishidan saqlanish uchun ishlab chiqilgan.

Vakuum ostida neftni haydash asoslari

Endi qaynash haroratining bosim bilan bog'liqligini neft kreking muammosida ko'rib chiqamiz. Oddiy haydash qoldig'i kreking harorati juda

yuqori bo'lganda kuzatiladi. Oddiy haydash qoldig'ini fraktsiyalarga ajratish muammosining yechimi past bosimda haydash bilan bog'liq. Oddiy haydash qoldig'i rektifikatsiyalovchi kolonnasidan to'g'ridan-to'g'ri vakuumli haydash kolonnasiga o'tkaziladi. Rektifikatsiyalovchi kolonnasining ishlash rejimiga mos holda qoldiq harorati uning qaynash haroratidan 2°S yuqori bo'ladi. Qoldiq pasaytirilgan bosimli va katta diametrga ega bo'lgan kolonnaga kelib tushadi. Vakuumli rektifikatsiyalovchi kolonnasida bosim 0,32 - 0,40 at teng bo'ladi. Oddiy rektifikatsiyalovchi kolonnasida esa u 1,03 at bosimni tashkil qiladi. Past bosimda qoldiqning yengil fraktsiyasi keskin qaynab va tez bug'lanib boshlaydi. Bug'lanish issiqlikning yutilishi bilan boradi. Sovib ketishga qarshi kolonnaga bosim ostida 400°S haroratdan past bo'lmagan haroratda bug' beriladi. Bug' issiqligi haydash qoldig'iga beriladi va shu orqali bug'lanish jarayoni davom etadi. Bug'ning yana bir vazifasi bu bosimni boshqarishdadir. Kolonnaning yuqori qismida ishlayotgan vakuum nasosi past bosim saqlab turilishini ta'minlab turadi. Vakuum kolonnasidan bir necha fraktsiyalar ajralib chiqadi. Yengil vakuum distillyat va og'ir vakuum distillyatlarni ba'zida alohida mahsulot holatida olinadi. Bu ikki fraktsiyani surkov moylari ishlab chiqarishda xom-ashyo sifatida ishlatish mumkin. Ko'p holatlarda bu fraktsiyalarni ajratmasdan aksincha qo'shiladi, uni vakuum ostida haydashning yengil fraktsiyasi deyiladi.

Og'ir mahsulot, ya'ni tarkibida yuqori molekulyar birikmalari ko'p fraktsiya kolonnaning pastki qismida qoladi va uni vakuum ostida haydash qoldig'i deyiladi. Bu qoldiq bitum olishda yoki termik krekninglash jarayonida xom-ashyo sifatida ishlatiladi. To'g'ri haydash qoldig'ini vakuumli haydash natijasida olingan mahsulot miqdori ekvivalent jihatdan $540-590^{\circ}\text{S}$ haroratdagi atmosfera bosimida haydashdan olingan mahsulot miqdoriga teng bo'ladi. Qoldiqni tavsiflash uchun zichlik va qovushqoqlik ko'rsatkichlari qo'llanadi.

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, birlamchi qayta ishlash jarayonida neft va gazning tarkibidagi uglevodorodlarning fizikaviy xossalriga ko'ra fraktsiyalarga ajratiladi. Shunga o'xshash atmosfera vakuum qurilmalarida neftdan benzin distillyati, dizel yoqilg'isi, kerosin, turli qovushqoqlikdagi uch

xil moy fraksiyalari va gudron olinadi. Qurilmada bu mahsulotlardan tashqari quruq va og'ir gazlar, suyuq neft gazlari va yengil vakuum gazoyli ham olinadi.

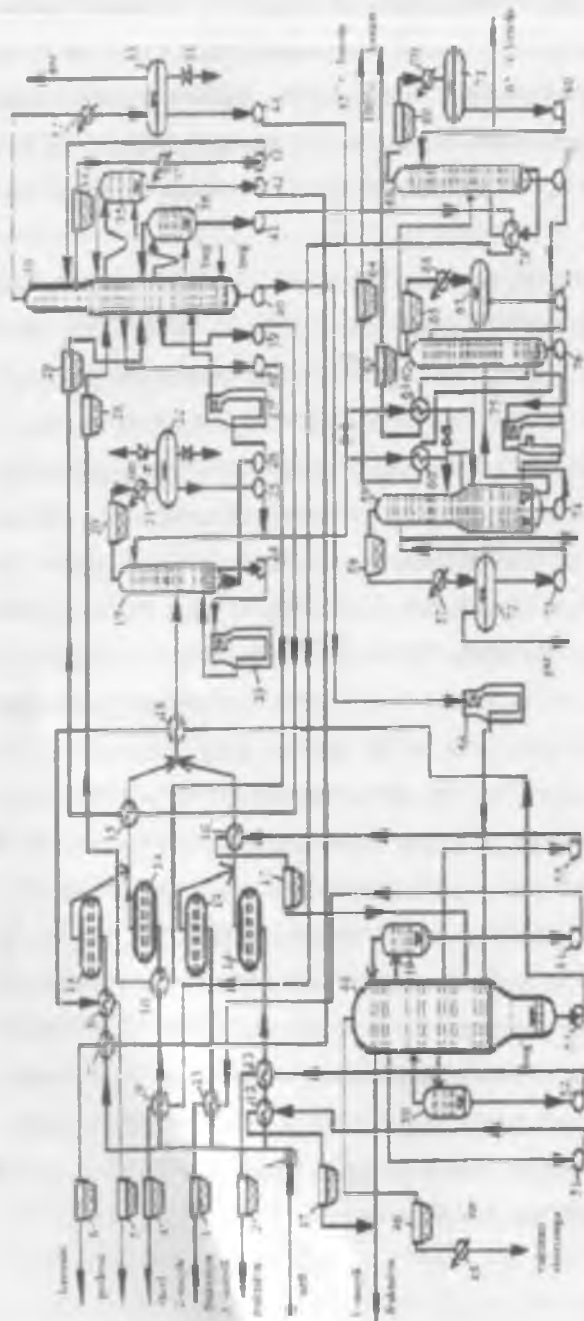
Yuqori quvvatdagi zamonaviy neftni atmosfera vakuum sharoitida haydash qurilmalari quyidagi bloklardan tuzilgan bo'ladi va quriladi: 1. Neftni issiqlik almashtirgichlarda dastlabki qizdirish; 2. Neftni elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish (ELOU); 3. Issiqlik almashgichlarda navbatdagi qizdirish; 4. Neftni benzinsizlantirish; 5. Atmosferali haydash kolonnasi; 6. Mazutni vakuum ostida fraksiyalash; 7. Benzinni barqarorlashtirish va uni kichik fraksiyalar olish maqsadida ikkilamchi haydash.

5.4- rasmda neftni atmosfera-vakuum sharoitida haydash qurilmasining texnologik sxemasi keltirilgan. Xom-ashyo bir necha parallel oqimlarda 7, 8, 9, 10, 11, 12 va 13 - issiqlik almashgichlar guruhidan o'tib $100-130^{\circ}\text{S}$ gacha qizdiriladi va to'rt parallel oqimda 14 - elektrodegidrotarlarga tushadi. Elektrodegidrotarlardan chiqib, 15 va 16-issiqlik almashgichdan o'tib, 18-issiqlik almashgichda qo'shilgan holda qizdiriladi. Neft $200 - 250^{\circ}\text{S}$ gacha qizdirilib, 19 - benzinsizlantirish kolonnasiga tushadi. Bu kolonna yuqorisidan gaz, benzin va suv bug'lari chiqariladi.

Benzinning sirkulyatsiyalanuvchi qismi 25 - nasos yordamida kolonnaga qaytariladi, balansdan ortiq qismi benzinni barqarorlashtiruvchi 59 - kolonnaga beriladi. 19 - kolonnani pastidagi haroratni saqlash uchun benzinsizlantirilgan neft pechda $250 - 370^{\circ}\text{S}$ da qizdirilib, kolonna pastki qismiga qaytarib turiladi. Benzinsizlantirilgan neftning balans qismi 28 - nasos yordamida 27 - pechga beriladi va $370 - 380^{\circ}\text{S}$ da qizdirilgan holda 30 - atmosfera bosimida ishlovchi kolonnaga beriladi. 30 - kolonna yuqorisidan og'ir benzin va suv bug'lari, shuningdek neftni 27 - pechda qizdirish vaqtida hosil bo'lgan parchalanish gazlari chiqariladi. Olingan gaz-benzin-suv aralashmasi 33 - separatorda ajratiladi. Og'ir benzin fraksiyasi kondensati engil benzin bilan birgalikda barqarorlashtirish kolonnasiga beriladi. Atmosfera kolonnasi yuqorisiga beriladigan sovuq sug'orish kolonnadagi uchinchi tarelkadan chiqarilib, 34 - havoli sovutgich, 37 - suvli sovutgichlarda sovutilib, 43 - nasos yordamida

kolonnaga qaytariladi. Kerosin fraktsiyasi 35 - bug'latish kolonnasi pastki qismidan 42 - nasos yordamida 7 va 6 - sovutgichlardan o'tgandan so'ng qurilmadan chiqariladi. Dizel yoqilg'isi fraktsiyasi 36 - bug'latish kolonnasidan 41 - nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Chiqayotgan dizel yoqilg'isi issiqligidan 68 - issiqlik almashgichda, so'ngra 9 - issiqlik almashgichda foydalaniladi.

Dizel yoqilg'isi olishni ko'paytirish uchun 30 - kolonna pastidan o'ta qizdirilgan (400°S li) suv bug'i kiritiladi, shuningdek, 35 va 36 - bug'latish kolonnalarida ham yengil fraktsiyalarni ajratish uchun qizdirilgan suv bug'i kiritiladi. 30 - kolonnada yana ikkita aylanma quyilishi mavjud, ya'ni o'rta va quyi sirkulyatsiyalar. Atmosfera kolonnasi pastidan 40 - nasos yordamida mazut, 56 - vakuum pechda qizdirilib, 380°S - 400°S haroratda 48 - vakuum kolonnasiga beriladi. 48 - vakuum kolonna yuqorisidan 1 - moyli fraktsiya 51 - nasos yordamida 12 - issiqlik almashgich orqali o'tib, 47 - havoli sovutgichda sovutilib 48 - kolonnaga kiritiladi. Balansdan tashqari qismi qurilmadan chiqariladi. 48 - vakuum kolonnasi yuqorisidan kondensatsiyalanmagan komponentlar (parchalanishda hosil bo'lgan gazlar, yengil fraktsiyalar, suv bug'lari va havo aralashmalari) 46 - havoli sovutgichda va 45 - qobiq trubali suvli sovutgichda sovutilgandan so'ng gaz-suyuqlik aralashmasi vakuum hosil qilish tizimiga tushadi. Ikkinchi moy fraktsiyasi 54 - nasos yordamida 49 - bug'latish kolonnasi pastidan 11 - issiqlik almashgichdan o'tib, 3 - havoli sovutgichda sovutilgan holda qurilmadan chiqariladi. Uchinchi moy fraktsiyasi 50 - bug'latish kolonnasi pastidan 52 - nasos yordamida 13 - issiqlik almashtirgich va 2 - havoli sovutgichdan so'ng rezervuarga yuboriladi. 48 - vakuum kolonna pastki sirkulyasiya quyilishi 55 - nasos yordamida amalga oshirilib, flegma 16 - issiqlik almashtirilgich orqali o'tib, 17 - havoli sovutgichda sovutilgan holda kolonnaga qaytiriladi..



5.4- rasm .Atmosfera-vakuum sharoitida neftni haydash qurilmasining texnologik sxemasi.

24, 26, 38, 44, 51, 55, 73, 74, 76, 77, 79, 80-nusoslar. 2, 6, 17, 20, 28, 29, 31, 34, 46, 47, 58, 63, 65, 69- havoali sovutgichlar. 7, 13, 15, 16, 18, 60, 61, 78 - issiqlik almashgichlar. 14- elektrodegidratlar. 19-neftni benzinsizlantirish kolonnasi. 21, 32, 37, 45, 57, 66, 70 - suvli kondensator sovutgichlar. 22, 33, 67, 71, 72 - separator yig'gichlar. 23, 27, 56, 75 - pech. 30- asosiy atmosfera bosimidagi kolonna. 35, 36, 49, 50 - bug'latuvchi kolonna. 48 - vakuum kolonna. 59- barqarorlashtirish kolonnasi. 62, 68 - fraksiyalash kolonnasi.

Uchinchi moy fraktsiya olishni ko'paytirish uchun kolonna pastidan suv bug'i beriladi. Qoldiq gudron 48 - kolonna pastidan 53 - nasos yordamida 18 va 8 - issiqlik almashtirgichlardan so'ng 5 - havoli sovutgichda sovutiladi va qurilmadan chiqariladi. 22 va 33 - separatorlardan ajratilgan barqarorlashtirilmagan benzin fraktsiyasi 25 va 44 - nasoslar yordamida parallel oqimlarda 60 va 61 - issiqlik almashtirgichlardan so'ng 59 - kolonnaga tushadi. 59 - kolonnada benzin fraktsiyasida erigan gazlar ajratiladi. Ular 58 - havoli va 57 - suvli sovutgichdan so'ng 72 - separatorga tushadi. Separatorda og'ir gaz kondensatsiyalangan yengil uglevodorodlardan, suyultirilgan gazlardan ajratiladi. Suyultirilgan gazning sirkulyatsiya qismi kolonnaga sug'orish sifatida beriladi, balans qismi gazlarni fraktsiyalash qurilmasiga yuboriladi. shuningdek, og'ir gazlar ham shu qurilmaga yuboriladi. Barqarorlashtirish kolonnasi pastida haroratni ushlab turish uchun barqaror benzin 74 - nasos yordamida olinib 75 - pechda qizdirilib yana kolonnaga qaytariladi.

5.2-jadval

Kolonnalardagi bosim va haroratlar

№	Kolonna yuqorisidagi bosim, mPa	Harorat, °S		
		Yuqorida	Pastda	Xom-ashyo chiqishi
19	0,4-0,6	150-170	240-250	180-250
30	0,07-0,10	170-190	330-350	350-370
35	0,07-0,10	-	200-250	--
36	0,07-0,10	-	280-300	--
48	7,85-8,85	180-200	350-360	380-400
49	7,85-8,85	-	260-270	-
50	7,85-8,85	-	330-350	-

Barqarorlashtirilgan benzin 59 - kolonna pastidan olinib, ikkilamchi fraktsiyalash kolonnalari 62 va 68 ga beriladi. 62 - kolonna yuqorisidan boshlang'ich qaynash harorati 85 °S gacha bo'lgan fraktsiya chiqarilib, 68 - kolonnaga bug'li to'yintirish sifatida beriladi. Bu fraktsiyaning sirkulyatsiya

qismi 65 – havoli va 66 - suvli sovutgichdan o'tib, 57 - yig'gichdan 77 - nasos yordamida 62 - kolonnaga sovuq sug'orish uchun qaytariladi. 62 - kolonna pastidan olinadigan 85^oS, 120 ^oS (yoki 85^oS, 180 ^oS) fraktsiya 61 - issiqlik almashtirgich va 63 - havoli sovutgichdan o'tgandan so'ng qurilmadan chiqariladi. 68 - kolonna yuqorisidan boshlang'ich qaynash harorati 62 ^oS gacha bo'lgan fraktsiya chiqarilib, 69 – havoli va 70 - suvli sovutgichdan o'tib, bir qismi qurilmadan chiqariladi. 68 - kolonna pastidagi issiqlik 78 - issiqlik almashtirgichdan o'tayotgan dizel yoqilg'isi issiqligi hisobidan ta'minlanadi, 68 - kolonna pastidan chiqariladigan 62^oS, 85 ^oS li fraktsiya 79 - nasos yordamida 60 - issiqlik almashtirgich va 64 - havoli sovutgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak ushbu bobda neftni vakuum sharoitida fraktsiyalarga bo'lish, jarayonda vakuum hosil qilish tizimi va uni ishlash prinsipi, mazutni vakuum sharoitida ikki bosqichda haydash jarayoni va atmosfera vakuum texnologiyasi yordamida neftni qayta ishlash texnologik tizimining to'liq bayoni keltirilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Neft, yillik quvvat, mazut, moyli fraktsiya, rektifikasiya, vakuum, distillyat, qoldiq, vakuum kolonna, moddiy balans, issiqlik balansi, separator, quvurli pech, sovutgich.

Nazorat savollari

1. Vakuum deganda nimani tushunasiz?
2. Vakuum kolonnaning ishlash jarayonini tushuntiring.
3. Vakuum hosil qilish tizimini tushuntiring.
4. Vakuumda neftni haydash jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting.
5. Neftni vakuum ostida neftni haydash orqali qanday mahsulotlar olinadi?
6. Vakuum ostida neftni haydashda yordamchi hug'latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?
7. Qurilma moddiy balansi qanday tuziladi?
8. Neft tarkibida qanday azotli birikmalar bo'ladi?

VI – BOB. GIDROGENLASH JARAYONLARI

6.1. Gidrototalash jarayonining sanoatdagi qurilmalarida o'z holicha va hoshqa qurilmalar bilan birlashtirilgan holda bo'lishi

Benzin distillyatini ikkilamchi haydash

Hozirgi vaqtda nefti qayta ishlash sanoatida gidrogenlash jarayonlari: gidrototalash, gidrokreking, gidrodealkillash, gidrogenlash va gidroizomerlash usullari keng qo'llaniladi. Bu jarayonlarni qo'llash orqali neft mahsulotlarini sifatini va ishlab chiqarish ko'lamini oshirishga erishildi. Gidrogenlash jarayonlar neftni qayta ishlash sanoatida 1950 yildan so'ng keng qo'llanila boshlandi. Dastlab katalitik reforming xom-ashyosi benzin va dizel yoqilg'isini gidrototalash rivojlandi, keyinroq neft distillyatlarni gidrokrekinglash amalga oshirila boshlandi. Oxirgi yillarda maxsus yoqilg'i va moy komponentlarini olish imkonini beruvchi gidroizomerlash jarayonlarini qo'llash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Katalitik reforming qurilmalari uchun benzin fraktsiyalari gidrototalash va gidrooltingugurtsizlantirish o'tkaziladi. Bunda oldindan qayta ishlashdan o'tkazilishi reforming jarayonini asosiy ko'rsatkichlarni yaxshilaydi, asosan xom-ashyoni aromatik darajasini oshiradi, olinadigan benzinning oktan sonini oshiradi, katalizatorning xizmat qilish muddatini uzaytiradi. Kerosin va dizel fraktsiyalarini gidrototalashdan maqsad talab etilgan standart me'yorlarida ko'rsatilgan miqdorgacha oltingugurt miqdorini va termik barqaror, yonish xususiyatlari yaxshilangan tayyor distillyatlar olishdir. Bir vaqtda yoqilg'ini korroziyaga aktivligini pasaytiradi va uning saqlash vaqtidagi har-xil cho'kindilar hosil bo'lishi pasayadi. Benzin fraktsiyalarini gidrototalashda asosiy mahsulot barqaror gidrogenizat ya'ni gidrototalangan benzin hisoblanadi. Gidrogenizatdagi oltingugurt miqdori 0,002% (mass)dan oshmaydi. Kerosin distillyatlarini gidrototalashda neftni to'g'ri haydashdan olingan 130-230^oS da qaynovchi fraktsiyalar xom-ashyo bo'lib hisoblanadi. Gidrototalangan kerosin fraktsiyasi jarayonni asosiy mahsuloti bo'lib, uning chiqishi 96-97%ga teng.

Bundan tashqari, oz miqdorda past oktanli benzin fraktsiyasi, uglevodorod va gazlari va vodorod sulfid ham olinadi.

Benzin, kerosin va dizel yoqilg'isini gidrotozalashda boradigan kimyoviy reaksiyalar

Sanoatda neft fraktsiyalarini gidrotozalash jarayonlari odatda alyumo-kobalt-molibdenli, alyumo-nikel-molibdenli va boshqa katalizatorlarda 350-400⁰S haroratda, 30-50 atm. bosim va vodorodni xom-ashyoga ko'ra molyar nisbati 5:1 dan 10:1 gacha bo'lgan sharoitda o'tkaziladi. Oltingugurt neft va gazni qayta ishlash mahsulotlarida elementar S, H₂S, merkaptanlar, olifatik va aromatik sulfidlar, siklik sulfidlar va tiofenlar ko'rinishida saqlanadi. Disulfidlar asosan merkaptanlarni oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Elementar S ham asosan H₂S ni oksidlanish mahsuloti hisoblanadi. Katalitik gidrotozalash jarayonlarida boruvchi oltingugurtli birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari quyida keltirilgan.



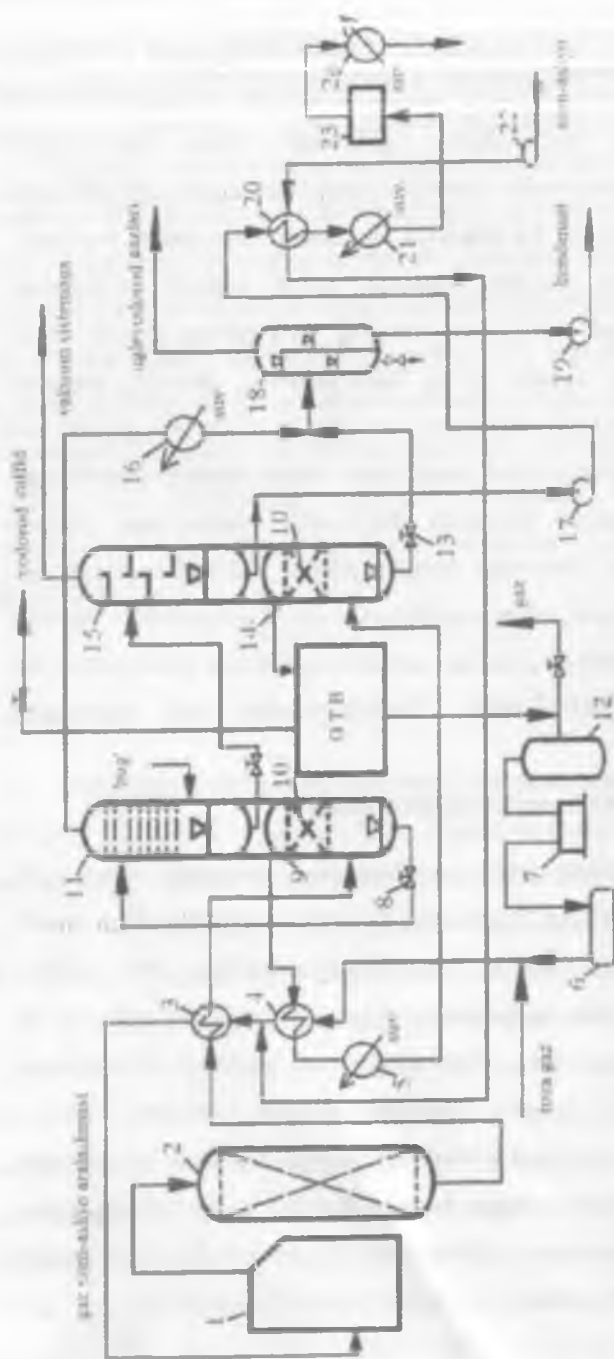
Oltingugurtli birikmalar gidrogenoliz reaksiyalari S – S bog'ini uzilishi va erkin valentli to'yinishi bilan xarakterlanadi. Oltingugurt birikmalari gidrotozalash bilan bir qatorda ma'lum miqdorda olefinli uglevodorodlar, azotli va kislorod saqlovchi birikmalarni vodorodga to'yintirishi shuningdek metalloorganik birikmalarni parchalanishi sodir bo'ladi.

Vodorod bosimi ostida oltingugurt birikmalarini katalitik gidrirlash ustida Moldovskiy to'liq tatqiqotlar o'tkazgan. U shuni ko'rsatdiki, 230⁰S haroratda va 30 atm. bosimda katalizator ishtirokida gidrirlashda turli tuzilishdagi merkaptanlarni o'zgarish darajasi bir xil bo'lmay qoldi. Sulfidlar bog' merkaptanlarga nisbatan qiyinroq uziladi. Oltingugurt birikmalari mustahkamligi quyidagi tartibda olib boriladi: merkaptan < disulfid < sulfid < tiofen. Oltingugurt birikmalari molekulyar og'irliklari oshishi bilan oltingugurtsizlantirish gidrogenolizi tezligi pasayadi. Shunga ko'ra, ligrosin

distillyatlarini oltingugurtsizlantirishda gidrirlashni og'ir distillyatlarni tozalashga nisbatan biroz yumshoq rejimda o'tkazish ta'qiqlanadi. Oltingugurt organik birikmalari gidrogenoliz reaksiyalarini Oboleitstev va Mashinlar davom ettirdilar. Oltingugurt birikmalarini gidrirlash bilan bir vaqtda oltingugurtsizlantirish gidrogenoliz sharoitida parafin va naftenli uglevodorodlar izomerizatsiyasi ham kechadi. Bu reaksiya katalizator xususiyatiga bog'liqdir. Gidrotozalash jarayonida ma'lum darajada metall organik birikmalarni parchalanishi sodir bo'ladi. Jarayonda metallar katalizatorga o'tirib qoladi. Shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng katalizatorning aktivligi pasayadi. Gidrotozalash jarayonlari ko'lamida asosiy o'rinlardan birida oltingugurtli neft distillyatlaridan oltingugurtsiz dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish hisoblanadi. Ikkilamchi qayta ishlashdan olinuvchi distillyatlar kamdan-kam hollarda gidrotozalashga kiritiladi. Jarayonda foydalanadigan vodorod saqlovchi gaz riforming qurilmasidan olinib, uning tarkibidagi vodorod miqdori 60% dan 95% gacha bo'ladi. Gidrotozalash jarayoni alyumokobaltmolibdenli (Al-Co-Mo) yoki alyumonikelmolibdenli (Al-Ni-Mo) katalizatorlarda turli sharoitlarda o'tkaziladi.

Neft moylarini gidrotozalash

Neft moylarini gidrotozalash qurilmasining printsiplal texnologik sxemasi 6.1-rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 22-nasos yordamida so'rib olinib, 20-issiqlik almashgichda qizdirilib, 3-issiqlik almashgichga kirish oldidan vodorod saqlagan gaz bilan aralashtiriladi. 3-issiqlik almashgichdan so'ng 1-pechda qizdirilib, 2-katalizator bilan to'ldirilgan reaktorga gidrotozalash jarayoni uchun beriladi. 2-reaktor pastidan chiqqan mahsulot 3-issiqlik almashgichda sovutilib, 9- yuqori bosimli separatorga aralashmaning ajralishi uchun kelib tushadi. Gidrotozalangan beqaror moy esa 8- drossel klapanidan o'rib 11-bug'latuvchi kolonnaga kelib tushadi. Bu erda suv bug'i yordamida moy tarkibidan gazlar bug'latiladi. 11-taretkali kolonna yuqorisidan



6.1- rasim. Neft moylarini gidrolozlash qurilmasi texnologik sxemasi.

1-quvvatli pech; 2- reaktor; 3, 4, 20- issiqlik almashingichi; 5, 21, 24- sovutgich; 6- yig'gich; 7- kompressor; 8- reduksiya kolonna; 9, 14- past va yuqori haroratli yuqori bosimli separator; 10, 12- to'xtatuvchi kolonna; 11- bug'latuvchi kolonna; 13- droselli kolonna; 15- quritish kolonnasi; 16- kondensator-sovutgich; 17, 19, 22- nasoslar; 18- separator; 23- filtri.

chiqayotgan gaz va bug'lar 16- kondensator sovutgichda o'tib, 18- separatorda ajratiladi: suvli kondensat. haydalma 19-nasos yordamida so'rib olinib qurilmadan chiqariladi. Yuqoridan uglevodorod gazlari chiqariladi. 11- kolonna ortiqcha bosimda ishlaydi. 11- kolonnadan chiqayotgan moyni quritish maqsadida 15- vakuumli quritgich kolonnasiga beriladi. 15- vakuum kolonna pastida toza moy 17- nasos orqali so'rib olinib, 20- issiqlik almashgichdan o'tib, 21- suvli sovutgichda sovutilib, 23- filtrdan o'tib 24-sovutgichda sovutilib, gidrotozalangan mahsulot idishlarga qurilmadan chiqariladi. Moy 23- filtrda katalizator changi va korroziya mahsulotlari bo'lgan yumshoq zarrachalardan tozalanadi. 14- yuqori bosimli separatorda yig'ilgan kam miqdordagi kondensat 13- droselli klapandan o'tib, 18- separatorga tushadi. 14- separatoridan ketayotgan yuqori bosimli vodorod saqlagan gaz 10- nasadkali tipdagi tomchilagichdan o'tib, shu bosimda gazlarni monoetanolamin yordamida tozalash bo'limida H_2S dan tozalanadi. Agar yoqilg'i kerak bo'lsa, gazning bir qismi yoqilg'i tizimiga haydaladi. Asosiy qism esa 12-tomchi ulagichdan so'ng, 7- kompressorda siqilib, 6, 4- issiqlik almashgichlardan o'tib xom-ashyo bilan yana aralashtiriladi.

Qurilmaning ish rejimi:

15-vakuum kolonnadagi qoldiq bosim, kPa.....	13,3
Reaktordagi bosimning o'zgarishi, mPa.....	≈0,1
Xom-ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat ⁻¹	1-3
Suyuq xom-ashyoga sirkulyatsion gazning sarfi, m ³ / m ³	300-500
Sirkulyatsion gazdagi H ₂ ning konsentratsiyasi,%(hajm).....	75
Katalizatorlar: Al-Co-Mo, Al-Ni-Mo tabletkasi o'lchami.....	4-4,5mm

6.1-jadval

Asosiy apparatdagi oqimning harorati va bosimi

Xom-ashyoni kiritish	Harorat, S	Ortiqcha bosim, mPa
----------------------	------------	---------------------

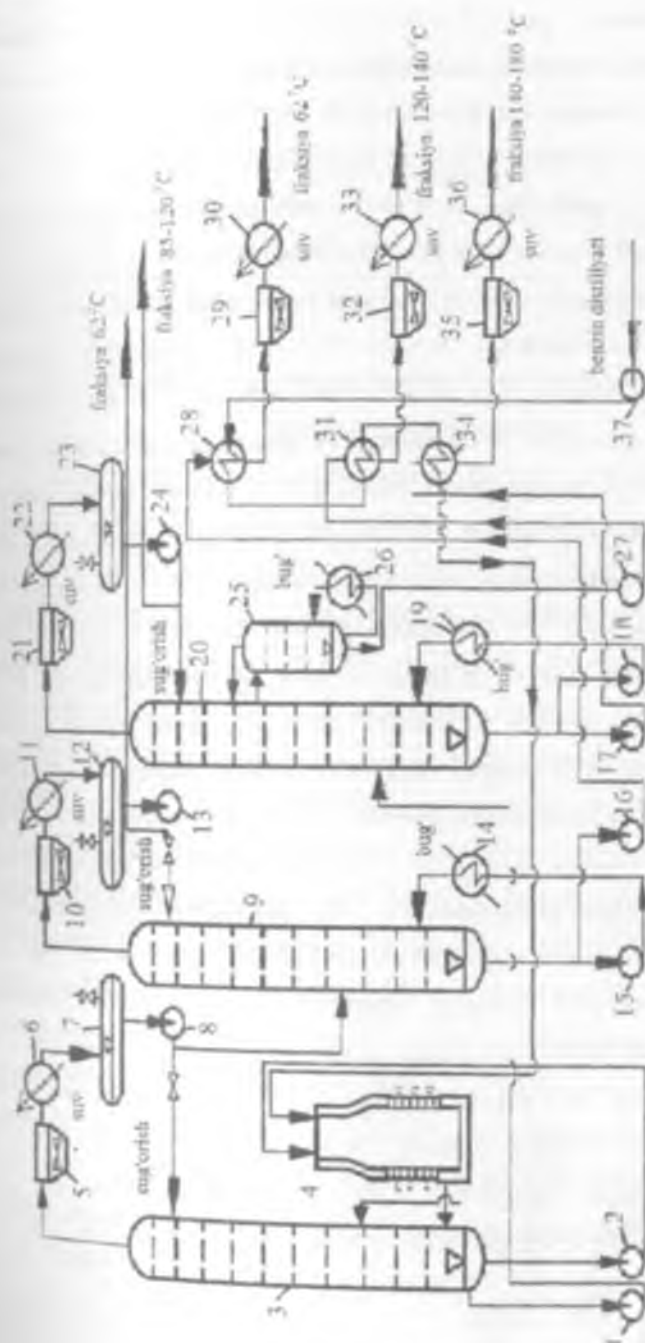
Pechda	>160	-
Reaktorda	280-330	<4,0
Separatorda aralashma		
Yuqori haroratli	200-230	3,5-3,8
Past haroratli	≈40	3,5-3,8
Gidrotozalangan moy filtrdan oldin	<130	-
Bug'latish kolonnasida	190-225	≈0,3

Katalizatorning ishlash vaqti 10 oydan 60 oygacha. Uning sarfi 0,01-0,03 kg 1 tonna xom-ashyoga.

Benzin distillyatini ikkilamchi haydash

Benzin distillyatini ikkilamchi haydash qurilmasi neftni qayta ishlash zavodlari tarkibiga mustaqil jarayon ko'rinishida yoki mujassamlashgan qurilmalarni bir qismi ko'rinishida bo'ladi. Zamonaviy zavodlar qurilmalarida benzin distillyatini ikkilamchi haydash orqali undan qisqa fraktsiyalarni olish uchun mo'ljallangan. Bu fraktsiyalar keyingi jarayon katalitik riforming uchun xom - ashyo sifatida ishlatiladi, buning natijasida individual aromatik uglevodorodlar - benzol, toluol, ksilollar yoki biroz yuqori oktanli benzin olinadi. Aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarishda xom - ashyo benzin distillyati qaynash haroratlari ko'ra quyidagi fraktsiyalarga bo'linadi: 62-85°S (benzol), 85-115(120)°S (toluol) va 115(120)-140°S (ksilol).

Benzin distillyatini ikkilamchi haydash qurilmasi texnologik tizimi quyidagi 6.2 - rasmda keltirilgan. Benzin distillyatini keng qamrovli fraktsiyasi (qaynash haroratidan to 180°S gacha) 37 - nasos yordamida 28, 31 va 34 - issiqlik almashtirgichlar orqali haydalib, birinchi 4 - pechga, so'ngra 3- rektifikatsiyalash kolonnaga beriladi. Bu kolonna bosh mahsuloti qaynash harorati 85°S gacha bo'lgan fraktsiya 5 - havoli va 6 - suvli sovitkichlardan o'tib,



6.2- rasm. Benzin distilliyatini ikkilamchi haydash qurilmasi texnologik sxemasi;

1, 2, 8, 13, 15-18, 24, 27, 37 – nasoslar; 3, 9, 20 – kolonnalar; 4 – quvurli pech; 5, 10, 21 – havoli sovitkichlar;

6, 11, 22, 29, 30, 32, 33, 35, 36 – sovitkichlar; 7, 12, 23 – yig'gichlar; 14, 19, 26 – qaynatgichlar;

25 – bug'laturvchi kolonna; 28, 31, 34 – issiqlik almashtirgichlar;

7 - kondensator yig'gichga tushadi. Hosil bo'lgan kondensatning bir qismi 8 - nasos yordamida 3 - kolonna yuqorisiga "sug'orish" uchun qolgan qismi esa 9 - kolonnaga beriladi. Sirkulyatsion flegma (85-180°S fraksiya) yordamida 3 - kolonna pastki qismidagi issiqlik ta'minlanadi. U 2 - nasos yordamida 4 - pech orqali 3 - kolonna pastki qismiga beriladi. 3 - kolonna pastki qism qoldig'i 1 - nasos bilan 20 - kolonnaga yuboriladi.

Bosh fraksiya (q.h- 62°C) 9 - kolonna yuqorisidan ajratilib, 10 - havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi, so'ngra 11 - suvli sovutgichda sovutilgan kondensat 12 - yig'gichda to'planadi. Bu erdan kondensat 13 - nasos yordamida rezervuarga, bir qismi esa 9 - kolonnaga to'yintirishga qaytariladi. Qoldiq mahsulot - 62-85°S da qaynovchi fraksiya 9 - kolonna pastki qismidan 16 - nasos yordamida chiqarilib, 26 - issiqlik almashtirgichdan va 29, 30 - sovitkichlardan o'tgandan so'ng rezervuarga jo'natiladi. 20 - kolonna yuqorigi mahsuloti sifatida 85-120°S fraksiyasi olinadi, qaysiki u 21 va 22 - sovitkichlardan o'tib, 23 - yig'gichga tushadi. Kondensatning bir qismi 20 -kolonna yuqori qismiga "to'yintirish" uchun bir qismi esa 24 - nasos yordamida qurilmadan rezervuarga chiqariladi. Ksilol fraksiyasi (120-140°S) 25 - bug'latuvchi kolonnasi pastki qismidan 27 - nasos yordamida 31 - issiqlik almashtirgichda sovutilib, 32 va 33 - sovutgichlardan so'ng rezervuarga chiqariladi. 20 - kolonna pastki mahsuloti 140 - 180°S dagi fraksiya bo'lib, u 17 - nasos yordamida 34 - issiqlik almashtirgichda sovutilib, 35 va 36 - sovutgichlardan so'ng rezervuarga chiqariladi. 9 va 20 - rektifikatsion kolonnalardagi bug'latish sektsiyalari uchun kerakli issiqlik 14 va 19 - qaynatgichlar orqali ta'minlanadi. Tashqi 25 - bug'latuvchi kolonnaga 16 - qaynatgich xizmat qiladi. Qaynatgichlarda issiqlik tashuvchisi suv bug'i hisoblanadi. Har bir rektifikatsion kolonnada 60 tadan tarelka mavjud.

Asosiy jihozlardagi harorat va bosim quyidagicha bo'ladi:

	3-kolonnada	
Yuqorisida.....		104°S
Pastida.....		170°S

9-kolonnada

Yuqorisida.....	78°S
Pastida.....	122°S

20-kolonnada

Yuqorisida.....	105°S
Pastida.....	168°S

120-140°S fraksiya

chiqarilishida.....	130°S
3-kolonnada.....	0,23-0,28 mPa
9-kolonnada.....	0,18-0,22 mPa
20-kolonnada.....	0,02-0,06 mPa

6.2. Riforming xom-ashyosi-benzin fraksiyasini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanishi.

Benzin fraksiyasini gidrotozalash jarayoni texnologik sxemasi 6.3-rasmda keltirilgan. Qurilma quyidagi bloklardan iborat: xom-ashyoni gidrotozalash, sirkulyatsiyalanuvchi gazni tozalash, katalitik riforming, gazlarni separatsiyalash va benzinni barqarorlashtirish. Xom-ashyo 12-nasos orqali bosim ostida (4,7 MPa) gidrotozalangan sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gaz va riformingdan ajralgan ortiqcha vodorod saqlovchi gaz bilan aralashtirishga beriladi. Bu aralashma 16-pechning alohida bo'limida qizdiriladi (450°S) va 15-gidrotozalash reaktoriga kiritiladi. Reaktordagi alyumokobaltmolibdenli (AlCoMo) katalizator ishtirokida oltingugurtli birikmalar buzilib, so'ngra vodorod sulfid (H_2S) holida chiqariladi. Shu bilan bir vaqtda azotli va kislorodli birikmalardan ham tozalash jarayoni boradi. Bug'-gazli aralashma 15-reaktordan chiqib, 10-qaynatgich va 14-sovutgichda sovutiladi va 35°S harorat bilan 8-gazoseparatorga kiritiladi. Bu yerda aralashma suyuq gidrogenizatga va gazga ajratiladi. Gaz 2-absorberning pastki qismidan monoetanolin (MEA) yordamida vodorod sulfiddan tozalash uchun kiritiladi, so'ngra 11-kompressor yordamida 4,7-5,0 mPa bosimgacha siqiladi va gidrotozalash tizimiga yuhoriladi. Ortiqcha gaz 1-kompressor yordamida 5MPa gacha siqiladi va

qurilmadan chiqariladi. Gidrogenizat 8-gaz separatoridan chiqib 9-issiqlik almashtirgichda sovutiladi va 7-bug'latuvchi kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi vodorod sulfid, uglevodorod gazlari va suv bug'i 6-sovutgichda sovutiladi va 4-separatorga yuboriladi. Separator pastki qismidan 5-nasos orqali kondensat yig'ib olinadi va 7-bug'latuvchi kolonnaga qaytariladi. Vodorod sulfid va uglevodorod gazlari MEA bilan tozalash uchun 3-kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi bug'lar 27-fraktsiyalovchi absorberga yuboriladi. Gidrogenizat 7-bug'latuvchi kolonna pastki qismidan chiqarilib 10-qaynatgich va 9-issiqlik almashtirgichdan so'ng, 13-nasos orqali riforming blokiga yuboriladi. Gaz mahsuloti aralashma dastlab 20-issiqlik almashtirgichda qizdiriladi, keyin 16-pechda 500-520^oS haroratda qizdirilib 19-reaktorga kiritiladi. Aralashma 18 va 17-reaktorlardan ketma-ketlikda o'tib, har bir reaktordan so'ng 16-pechda qizdiriladi va nihoyat oxirgi 17-reaktordan keyin gaz mahsuloti 20-issiqlik almashtirgich va 21-sovutgichda 30^oS gacha sovutiladi va 22-yuqori bosimli separatora (3,2-3,6 mPa) katalizatdan sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gazni ajratish uchun kiritiladi. Sirkulyatsiyalanuvchi gaz 5 mPa bosim ostida 24-kompressor yordamida platforming tizimiga qaytariladi, ortiqchasi esa gidrotozalash tizimiga uzatiladi. Beqaror katalizat 22-separatoridan 23-past bosimli separatorga (1,9 mPa) kiritiladi. Katalizatdan ajralgan uglevodorodli gaz separator yuqori qismidan chiqarilib, 27- fraktsiyalovchi absorberga kirishdan oldin gidrotozalashdagi uglevodorod gazlari bilan aralashtirilib kiritiladi. Absorbent sifatida beqaror katalizat (benzin) xizmat qiladi. 27-absorberda 1,4 mPa bosimda yuqorida harorat 40^oS da quruq gaz ajratiladi. Beqaror katalizat 26-nasos yordamida 31-issiqlik aralashtirgich orqali 34-kolonnaga beriladi va bu erda barqarorlashtiriladi. Mahsulotning bir qismi 27 va 34-kolonnaning pastki qismidagi haroratni tutib turish uchun 28-pech orqali sirkulyastiya qilib turiladi. Barqarorlashtirishni bosh fraktsiyasi 32-jihozda sovutiladi va 33-yig'gichga kiritiladi, u erdan 35-nasos orqali kolonnaga "sovuq-sug'orish" sifatida qaytariladi, ortiqchasi qurilmadan chiqariladi. Kolonna 34 ni pastki qismidan

barqaror benzin 31 va 30-issiqlik almashtirgichda sovitilgandan keyin 29-nasos orqali 27-fraktsiyalovchi absorberga kiritiladi. uning ortiqcha qismi qurilmadan chiqariladi.

Qurilma ish rejimi:

Harorat, °S.....	480-520
Bosim, mPa.....	3-4
Xom-ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat ⁻¹	1,5-2,0
Stirkulyatsiyalanuvchi H ₂ saqlagan gazning xom-ashyoga nisbatan karraligi, m ³ /m ³	1500
Bosqichlar bo'yicha katalizatorni taqsimlanishi	1:2:4

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, ushbu bobda gidrotozalash jarayonining sanoatdagi qurilmalarida o'z holicha va boshqa qurilmalar bilan birlashtirilgan holda bo'lishi, yoqilg'i distillyatlarini gidrotozalash jarayonlari, reforming xom-ashyosi benzin fraktsiyasini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanish jarayonlarining bayoni keng yoritilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Gidrotozalash, separatsiyalash, katalizator, gidrogenizat, vodorod saqlovchi gaz, gidrotozalash qurilmasi, qayta tiklash, barqarorlashtiruvchi kolonna, vodorod sulfid.

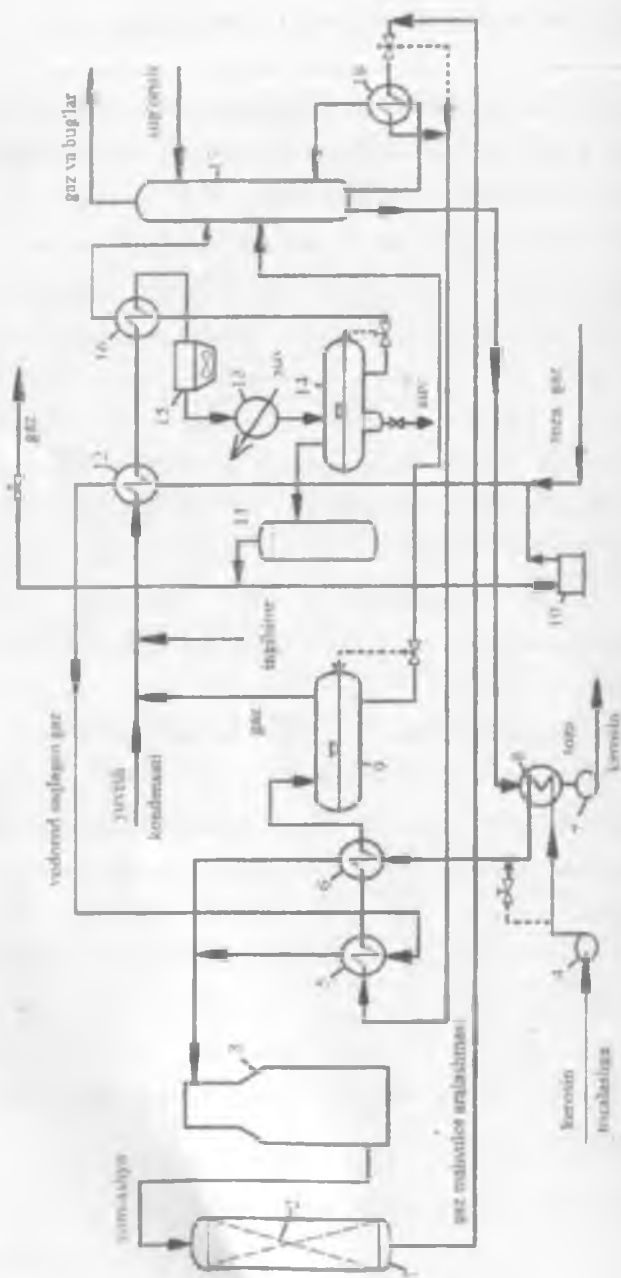
Nazorat savollari

1. Gidrotozalash jarayonlarini o'tkazishdan maqsad nima?
2. Gidrotozalash jarayonlarida qanday katalizatorlar qo'llaniladi?
3. Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlovchi gazni jarayondagi o'rni qanday?
4. Katalizatorni qayta tiklash qanday shariotda o'tkaziladi?
5. Benzin fraktsiyasini gidrotozalash jarayoni qaysi haroratda olib boriladi?
6. Moylarni gidrotozalashda reaktordagi bosimning qiymati nimaga teng?
7. Benzin distillyatini ikkilamchi haydash jarayonini mohiyati nimada?
8. Gidrotozalash jarayonlarida oltingugurt saqlagan birikmalar qanday moddalarga aylantiriladi?

VII – BOB. KEROSIN FRAKTSIYASINI GIDROTOZALASH

7.1. Kerosin fraktsiyasini gidrotozalash jarayoni texnologiyasi

Kerosinni gidrotozalash qurilmasi kerosin tarkibidagi oltingugurtli 0,166 dan 0,001% gacha tushirishga mo'ljallangan. Qurilmaning ishlab chiqarish quvvati 3975 m³/sut; 1- reaktordiga katalizator hajmi 156 m³; reaktoring ichki diametri – 3,81 m. Kerosinni gidrotozalash qurilmasi texnologik sxemasi 7.1-rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 4-nasos orqali 8 va 6- issiqlik almashgichdan o'tib, 12 va 5- issiqlik almashtirgichda qizdirilgan vodorod saqlagan gaz bilan aralashtirilib, 3- pechda 4,2 - 4,4 mPa bosimda 380°C gacha qizdirilib, 1-reaktorga beriladi. Reaktor pastidan chiqayotgan gaz mahsuloti 18- qaynatgichda va 5,6- issiqlik almashgichlarda sovitilib, 9- separatorga beriladi. 9- yuqori haroratli separatorda aralashma 3,8 mPa bosimda suyuq va gaz fazalariga ajratiladi. Tarkibida erigan gazlar. benzin saqlagan gidrotozalangan kerosin, 9-separatoridan 17- kolonnaga o'tib, barqarorlashtiriladi 9-separatoridan chiqayotgan gazlar aralashmasi 12 va 16- issiqlik almashgichlarda sovitiladi. Undan so'ng 15- havoli sovutgichda sovitilib, 13- suvli sovutgichdan o'tib, 3,7 mPa bosim va 43°C haroratda 14- past haroratli separatorda 3-fazali aralashma ajratiladi. Suvdan ajratilgan benzin va kerosindan iborat kondensat 16- issiqlik almashtirgichda qizdirilib, 17- barqarorlashtiruvchi kolonnaga kelib tushadi. 14- separatoridan chiqib ketayotgan vodorod saqlagan gaz 11- tomchi ulagichdan o'tib, 10- kompressorda 4,9 mPa gacha siqilib, toza vodorod liniyasiga qo'shiladi. 12 va 5- issiqlik almashgichlarda qizdirilgan gaz aralashmasi xom-ashyoga qo'shiladi. 17- barqarorlashtirish kolonnasi yuqorisidan benzin va gazlar chiqadi. Pastdan tozalangan kerosin fraktsiyasi chiqadi. Kolonnaning pastidagi harorati 267 °S, bosim 0,441 mPa ga teng.



7.1-rasm. Kerosinni yuqori haroratli separatsiyalash usulida gidrotolash

1-reaktor; 2- katalizator; 3- pech; 4,7- nasos; 5, 6, 12, 16- issiqlik almashgich; 9, 14- separator; 10- kompressor; 11- yig'gich; 19- kondensat-sovutgich; 15- havoli sovutgich; 17- barqarorlashiruvchi kolonna; 18- qizdirgich.

7.1-jadval

Qurilmaning ish rejimi.

Ishchi shartlar	Harorat, °S	Ortiqcha bosim, mPa
8-qurilmaga kiritishda xom-ashyo	70	5,27
5- qurilmadan chiqishda xom-ashyo	251	5,03
Vodorod saqlagan gaz xom-ashyoga qo'shishdan oldin	264	4,77
3-pechga kirishda	218	4,64
Reaktorga kirishda:		
Boshlanishda	374	4,22
Oxirida	383	4,36
Reaktordan chiqishda	-	4,15
9-separatorda	-	3,83
12- issiqlik almashgichga kirishda	205	3,38
14- separatorga kirishda	43	3,73
17- kolonnadan chiqishda	267	0,44
10- kompressordan keyin	71	4,92

7.2. Kerosin fraktsiyasini merkaptanlardan tozalash jarayoni

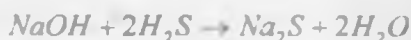
Kerosinni dimerkaptanlash qurilmasi asosan kerosin tarkibidagi naften kislotalar va vodorod sulfidlarni ajratish bilan bir vaqtda merkaptanlarni ajratishga mo'ljallangan. Keraksiz komponentlarni ajratish asosan kaustik soda eritmasi va oksidlanish katalizatori ishtirokida boradi. Kerosinga ishlov berish texnologiyasi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: naften kislotalar, vodorod sulfidni ajratish va merkaptanlarni oksidlash. kerosinni suv bilan yuvish, tuzli quritish tizimi, gilmoyali filtrlash tizimi. Dimerkaptanlash jarayonini asosiy qismi tolasimon plyonkali kontaktorda boradi. Bunday tozalash kerosin tarkibidagi naften kislota soni merkaptanli oltingugurt miqdorini mahsulotga

nisbatan qo'yiladigan texnik talablar bilan muvofiqligini ta'minlash imkonini beradi. Kerosinga kaustik soda (NaOH) bilan ishlov berish vaqtida ikki turdagi reaksiya kechadi: vodorod sulfid va naften kislotalarni ajratish; merkaptanlarni (R-SH) ajratish va kaustik sodani qayta tiklash.

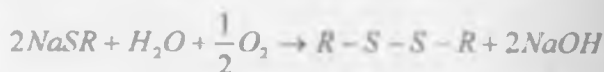
Kerosin tarkibidagi naften kislotalarni katta qismi quyidagi reaksiya bo'yicha ajratiladi.



Vodorod sulfid bilan



Merkaptanlarni ajratish va kaustik sodani qayta ishlash quyidagi reaksiyalar bo'yicha boradi:



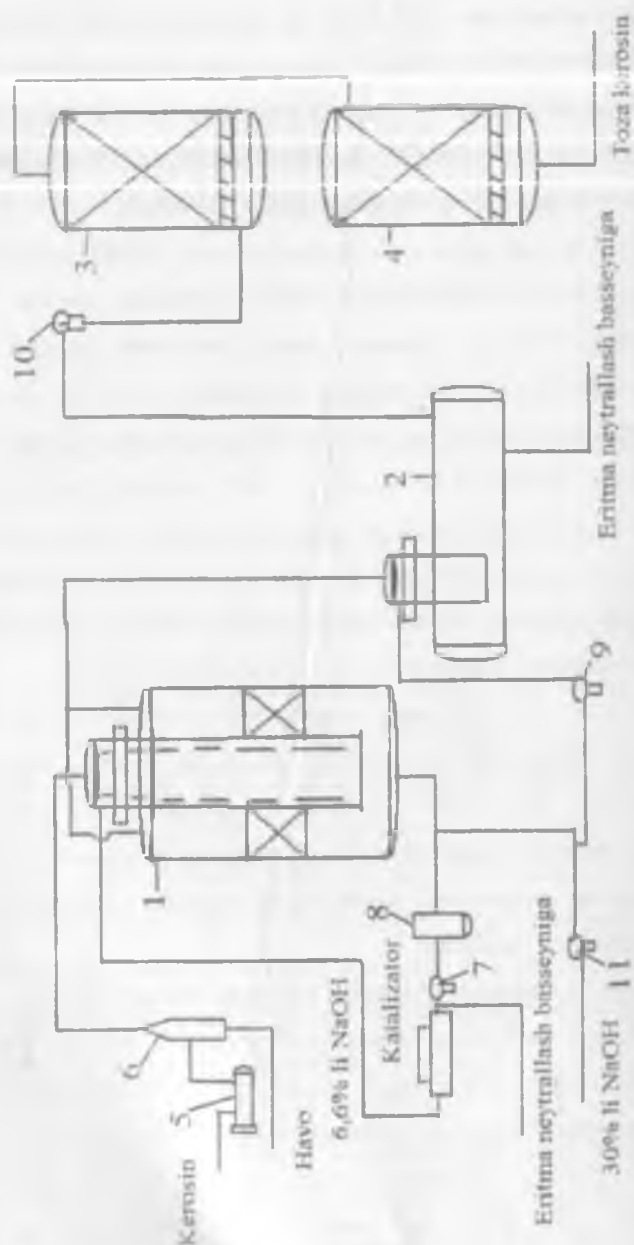
Merkaptanli oltingugurt kaustik soda yordamida ajraladi va so'ngra kerosindagi erimaydigan birikmalarga-disulfidlarga o'zgaradi va shundan keyin kaustik soda tezda kerosin ichiga qaytariladi. Oxirida kaustik soda qayta tiklanadi va kontaktor bo'yicha harakatlanishi davom etadi. Tozalangan kerosin 3,9 bar bosimda ikkita parallel 150 mikronli elaksimon filtni bir tomonidan o'tadi, 150 mikrondan katta bo'lgan mexanik qo'shimchalarni ushlab qolish uchun o'tkaziladi. Filtrlarni tez – tez almashtirish va tozalash kerosin tarkibiga tushgan mexanik qo'shimchalar miqdoriga bog'liq bo'ladi. Keyin kerosin havoli barometrga kiritiladi va u erda uglevodorodlarga oksidlash uchun havo qo'shiladi. Kerosin oqimining normal sarfida havo oqimi hajmiy tezligi taxminan 7 km/soat bo'lishi kerak. Tarkibi havoli kerosin va oksidlash katalizatori retsiklli kaustik soda eritmasi birgalikda bir vaqtda kontaktor orqali pastga tomon o'tkaziladi va u yerda naften kislotalar, vodorod sulfid va merkaptanlar suvli fazada diffiziyalash va natriy koftenat, natry merkaptan hosil bo'lishi bilan boruvchi natriy gidrooksidi bilan reaksiyaga

kirishadi. Kerosin va kaustik soda kontaktor jihozining pastki qismidan chiqmaguncha va separator suvli kaustik fazasiga kirmaguncha, kaustik soda metall tolalariga sohib turiladi. Sirkulyatsiyalanuvchi kaustik soda sarfi kerosin sarfini 20% ga mo'ljallangan. Kerosinni merkaptanlardan tozalash jarayoni texnologik sxemasi 7.2-rasmda keltirilgan. Kerosin 1-separatoridan yuvish jihoziga tushadi, u erda kaustik soda qoldiqlarini yuvish uchun retsiklli suv bilan to'qnashishga kirishadi. Tozalangan kerosin 2-yig'ichdan kontakt jihoziga nishatan qarama – qarshi chiqariladi.

Kontaktorda retsikllanuvchi suv tolasimon material bo'ylab o'z oqimida ikkinchi suvli qatlamgacha boradi va 3-markazdan qochma nasos yordamida retsirkulyatsiyalanadi. Ishlatilgan texnologik suv ikki parallel ishlovchi 150 mikronli elaksimon filtrda filtrlanadi va texnologik suvlarni sovituvchi 2-issiqlik almashgichda sovutiladi. So'ngra suv uzluksiz yuvish qurilmasiga berib turiladi. Tuzli quritgichdan erkin holdagi suvlarni yo'qotish va kerosindagi to'yingan suvlarni miqdorini qisqartirish uchun foydalaniladi. Kerosin 3-yig'ichdan keyin tuzli quritgich orqali yuqoridan pastga tomon o'tadi. Bu vaqtda suv quritgich tubida tuzli eritma ko'rinishida davriy ravishda chiqarilib turiladi. Chiqariladigan suv miqdori ancha kam sutkasiga $0,6m^3$. Kerosin quritishdan so'ng oqartiruvchi gilmoya – attapulгите qatlami orqali sizib o'tadi. Bu bosqichda kerosinga yakunlovchi ishlov beriladi va undan qattiq jinslar va yuza sirt faol moddalardan tozalanadi.

Kerosinni dimerkaptanlashda kaustik sodaning konsentratsiyasi

Qurilmada toza kaustik soda 30 hajmiy foizni tashkil etadi. Bu kaustik soda texnologik suv bilan 6,6% li hajmiy foizgacha aralashtiriladi va 6,6% li nisbatni tutib turish uchun toza kaustik soda doimiy ravishda nasoslar yordamida etkazilib turiladi. Kaustik sodaning nisbatan yuqori miqdori tozalashni tezlashtiradi, ammo shu bilan bir vaqtda turg'un emulsiyalarning hosil bo'lishiga zamin yaratadi. Hosil bo'layotgan natriy naftenati neytrallashtirish hovuza yuboriladi.



7.2-rasm. Kerosinni merkaptanlardan tozalash jarayoni.
 1- termokontakt; 2- suvli yuvish jihozi; 3,4- adsorberlar; 5- filtr; 6- havo aralashgich;
 7, 9, 10, 11- nasoslar; 8- filtr; 12- aralashgich.

Aylanma harakatdagi kaustik sodada katalizatorning kontsentratsiyasi

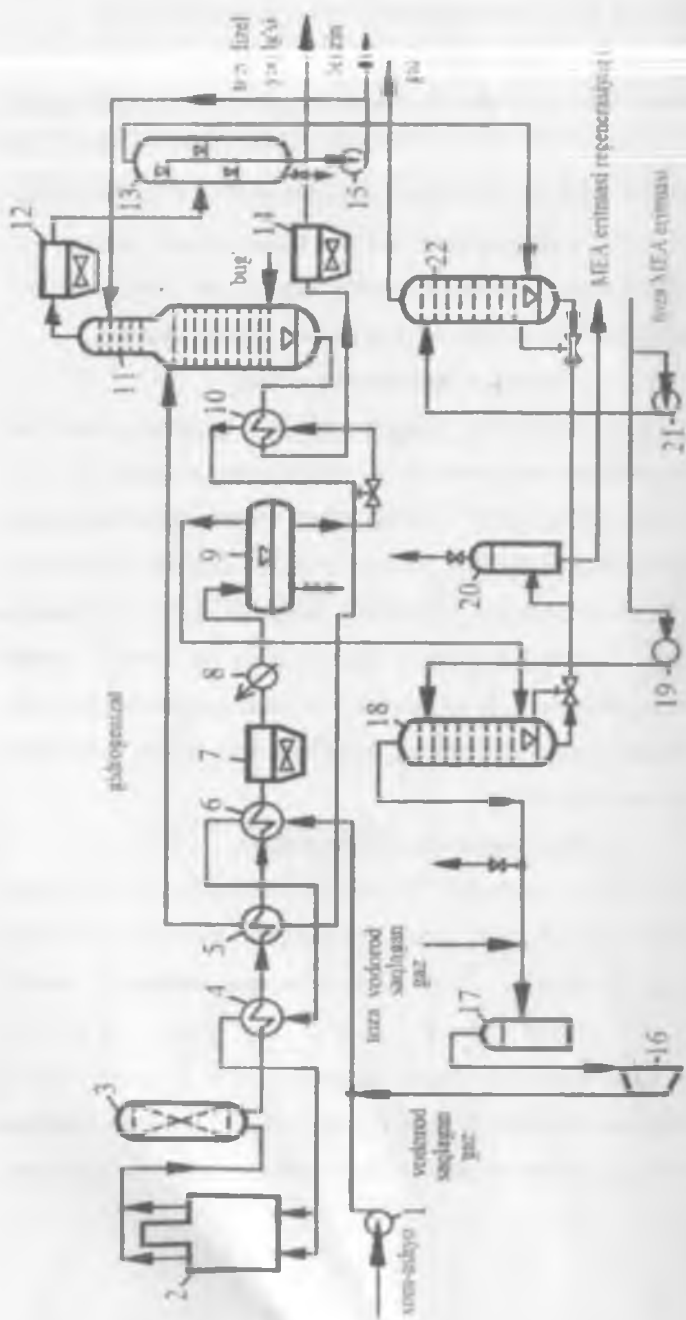
Dimerkaptanlash jarayonida oksidlanish reaksiyalarini tezlashtirish uchun aylanma harakatdagi ishqor oqimida faol katalizator eritmasining miqdori 200 ppm darajada ushlab turiladi. Faol katalizatorning taxminan 0,16 kg/0,68 litr har 24 soatda 4-aralashtirgich orqali qo'shib turilishi kerak. Odatda kaustik soda eritmasi 1-yig'ichning quyi qismidan 1-kontaktning yuqori qismiga aylanma harakatlanadi, bu erda u tarkibida havo bo'lgan kerosin bilan aralashadi.

Bosim va haroratning ta'siri

Kerosindan naften kislotalarni chiqarib olishda bosimning ahamiyati kamroq, shunga qaramasdan merkaptanlarning oksidlanishi kerosinda havoning erishini faollashtirish uchun etarli bosimni talab etiladi. Kontaktorlardagi bosimlarning farqi uglevodorodlarning sarfiga va kaustik retsirkulyatsiyasining tezligiga bog'liq. Bu erda ikkala kontaktorlardagi bosimlarning farqi 0,7 bardan kam bo'lishi kerak. Yuqori haroratlarda kaustik soda va kerosin orasida emulsion qatlamning hosil bo'lishi kuchayadi. To'xtash paytida bu tizimdagi harorat, kaustik sodada qattiq jismlarning hosil bo'lishini oldini olish uchun 30 °S dan pastga tushmasligi kerak.

7.3. Dizel yoqilg'isini gidrotozalash.

Jarayon qo'zg'almas qatlamli alyumokobaltmolibdenli katalizatorlar ishtirokida o'tkaziladi. Dizel yoqilg'isini gidrotozalash qurilmasi texnologik sxemasi 7.3-rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 1-nasos yordamida berilib, 16-kompressordan kelayotgan vodorod saqllovchi gaz bilan aralashtiriladi. Aralashma 6 va 4- issiqlik almashgichlarda isitilgandan so'ng 2- quvurli pechga 380-425 °S haroratgacha qizdirilib 3- reaktorga beriladi. Aralashmani reaktorga kirishdagi va chiqishdagi haroratni farqi 10 °S dan oshmasligi kerak. Reaksiya



7.3-rasm. Dizel yoqitg'isini gidrotovzalash qurilmasi texnologik sxemasi: 1- 5, 19, 21- nasoslar; 2- quvurlu pochi; 3- reaksiya; 4, 5, 6, 10- issiqlik almashirgich; 7, 12, 14- havoali sovutgichlar; 9, 13, 17, 20- separatorlar; 16- kompressor; 11- barqarorlashtiruvchi kolonna; 18, 22- absorberlar.

mahsulotlari reaktordan chiqib 4, 5 va 6-issiqlik almashgich va barqarorlashtirish kolonnasi xom-ashyosiga beriladi, 160°C gacha soviydi. Gaz mahsuloti aralashmasi 7-havoli sovutgich va 8-suvli sovutgichda 38 °C gacha sovutiladi. Beqaror gidrogenizat yuqori bosimli 9-separatorda sirkulyatsiyalanuvchi gazdan ajratiladi. Gidrogenizat separator pastidan chiqarilib 10- issiqlik almashtirgichda 240°S gacha isitilib, keyin 5-issiqlik almashgichdan o'tib 11-barqarorlashtiruvchi kolonnaga kiritiladi. Ayrim qurilmalarda gaz mahsuloti aralashmalari uchun yuqori haroratli separatsiyalash o'tkaziladi. Bunday hollarda aralashma 210-230°S haroratda, yuqori bosimda qizdiruvchi separatorda ajratiladi, ya'ni separatorda ajratiladigan suyuqlik barqarorlashtirish kolonnasiga yuboriladi. Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gaz 18- absorberda H₂Sdan monoetanolaminning suvli eritmasi yordamida tozalanib, 16- kompressor orqali tizimga qaytariladi. Suv bug'i 11-kolonnaning pastki qismidan kiritiladi. Benzin bug'lari, gaz va suv bug'lari 135°S harorat atrofida kolonna yuqorisidan chiqib, havoli sovutgich 12-ga tushadi, so'ngra 13- separatorda gazning suyuq aralashma qismi ajratiladi. Separatorida ajralgan benzinning bir qismi 15-nasos yordamida 11-kolonna yuqorisiga sug'orish sifatida qaytariladi. Balans miqdori esa qurilmadan chiqariladi. Uglevodorod gazlari esa 2- absorberda H₂S dan tozalanadi. Gidrotozalangan mahsulot 11- kolonna pastidan chiqariladi va 10- issiqlik almashtirgichda, 14- havoli sovutgichda sovutilib, 50°S haroratda qurilmadan chiqariladi.

Gidrotozalashda kimyoviy reaksiyalar

Katalitik gidrotozalash (vodorod bosimi ostidagi jarayon) neft mahsulotlarini sifatini yaxshilash va barqarorligini oshirish uchun qo'llaniladi. Gidrotozalash natijasida mahsulotning kokslanishi kamayadi, uning tiniqlashishi sodir bo'ladi. Jarayonni me'yorida gidrogenizatsiyalash reaksiyasiga asoslanadi, huning natijasida S₂, N₂ va O₂ saqlagan organik birikmalari, H₂S, NH₃, H₂O ga aylanadi, uglevodorodga aylanadi. olefinlar va aromatik

uglevodorodlar esa qo'shbog'lar joyida to'yingadi. Gidrotizalashning asosiy reaksiyasi oltingugurt organik birikmalarni destruktiv gidrirlash hisoblanadi, bunda S-S bog'lanish uziladi va vodorod hosil bo'ladigan bog'larda qo'shiladi.

Merkaptanlar darhol C_nH_{2n+2} uglevodorodlari va H_2S ga aylanadi.

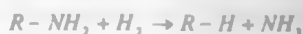


Sulfidlar va disulfidlar merkaptanlarning hosil bo'lishi orqali gidrirlanadi.

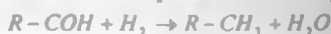


Boshqa geteroatomli birikmalarning gidrirlanishi quyidagi reaksiyalar bo'yicha boradi:

Azot birikmalari



Kislorodli birikmalar



Olefinlar va aromatik birikmalar



Asosiy reaksiyalar bilan bir vaqtda gidrotizalash jarayonida gidrokreking reaksiyalari oqib o'tishi mumkin. Yuqori molekulyar birikmalarning parchalanishi, alkanlar va sikloalkanlar izomerizatsiyasi va boshqalar:



Bu yonaki reaksiyalar yengil fraksiyalarining olinishiga vodorodning sarflanishiga, natijada maqsadli mahsulot chiqishining pasayishiga va vodorodning portsiyal bosimi pasayishiga olib keladi. Shuning uchun gidrotizalash sharoitlari shunday tanlanadiki, oltingugurtli, kislorodli va azotli

birikmalarning destruktiv gidrirlanishi reaksiyalarini rivojlantirish ustunligi ta'minlanadi.

Gidrotozalash jarayonlari uchun ko'pincha, asosan gidrirlash qobiliyati yaxshi va krckinglash faolligi kam bo'lgan alyumokobaltmolibdenli, alyumonikelmolibdenli yoki aralash katalizatorlar qo'llaniladi. Neft fraksiyalarida mavjud metalloorganik birikmalar, faol katalizator ustida, uning to'planishi katalizatorning normal ishini buzadi, ozod metall ajratgan holda, jarayon sharoitlarida parchalanadi. Gidrotozalash metalorganik birikmalarning ko'proq qismini (75-95%) yo'q qilish imkonini beradi.

Katalizatorning aktivligiga bog'liq holda va xom-ashyoning imkoniyati jarayoni keng chegarada amalga oshiradi. $T = 250-450^{\circ}\text{S}$, $P = 2,58 \text{ MPa}$, xom-ashyoning uzatish hajmiy tezligi $0,5-1,0 \text{ soat}^{-1}$, vodorod saqlagan gazning karraligi $360-600 \text{ m}^3/\text{m}^3$.

Jarayonning asosiy omillari

Harorat. Harorat oshganda oltingugurtdan tozalash darajasi ortib boradi. Shu bilan bir vaqtda haroratning ko'p miqdorda oshganida gidrokreking reaksiyalari, gazlar, engil mahsulotlar ko'payishi bilan o'tadi, bu hol katalizatorning tez kokslanishiga olib keladi.

Bosim. Reaktorda vodorod portsiyal bosimining oshishi bilan oltingugurtdan tozalash darajasi ortadi. Bunda katalizatorning kokslanishi kamayadi, so'nggi uglevodorodlarning to'yintirish reaksiyalari va aromatik uglevodorodlarning gidrogenizatsiyasi tezlashadi.

Xom-ashyoni yetkazish hajmiy tezligi. Bu qiymat o'zidan, bir soatda yetkaziladigan suyuq xom-ashyoning uzatish zichligi bo'yicha hisoblangan katalizator hajmiga nisbatini bildiradi. Xom-ashyo hajmiy tezligining oshishi natijasida katalizator bilan muloqot davomiyligi kamayadi, oltingugurtdan tozalash chuqurligi pasayadi, vodorod sarfi pasayadi va katalizatorni kokslanish darajasi oshadi.

Tarkibida vodorod saqlagan gaz aylanma harakatining karraligi. Gidrotozalash jarayoni vodorodning keragidan ortiq miqdorida amalga

oshiriladi. Tarkibida vodorod saqlagan gaz aylanma harakatining optimal karraligi mavjud, u quyidagini tashkil etadi: 1 m³ suyuq xom-ashyoga 45-60 m³ aylanma harakatdagi vodorod saqlagan gaz (VSG). Muayyan qiymatdan past karralikda molekulyar vodorodning etarli bo'lmagan miqdori hisobiga oltingugurtdan tozalash darajasi pasayadi. Aylanma harakat karraligining muayyan qiymatdan oshganida, uning katalizator bilan muloqoti davomiyligining kamayishi hisobiga, desulfidlash darajasi pasayadi.

Aylanma harakatdagi gazning tozaligi. Aylanma harakatdagi gazda vodorod kontsentratsiyasining pasayganida, vodorodning portsiyal bosimi pasayadi, binobarin xom-ashyoni oltingugurtdan tozalash darajasi pasayadi va katalizatorning kokslanish tezligi oshadi. Aylanma harakatdagi gazda vodorod sulfid miqdorining oshishi bilan gidrotozalash samaradorligi pasayadi.

Gidrotozalashning issiqlik effekti. Oltingugurtli va boshqa geteroatomli birikmalarni gidrirlash reaksiyalari issiqlik ajralishi bilan kechadi (ekzotermik), shuning uchun jarayonni imkon qadar past haroratda o'tkazish kerak. Xom-ashyoda oltingugurt miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, gidrosulfidlash ekzotermik reaksiyalarining ajraladigan issiqlik miqdori shuncha ko'p bo'ladi.

Katalizatorlar

Katalizatorlarni faollashtirish uchun, reaktorda xom-ashyoni uzatishdan oldin, uni sulfidlash kerak. Agar katalizator sulfidlanmasa, unda qurilmani tarkibida metall bo'lgan katalizator bilan ishlagan etkaziladigan xom-ashyoning krekingiga, katalizator yuzasida koksning to'planishiga va katalizator faolligini pasayishiga olib keladi.

Sulfidlantiruvchi reagent sifatida DMDS- dimetildisulfid xizmat qiladi. Oksidlar shaklidagi katalitik metallar tegishli sulfidlarni hosil qiladi va reaksiyaga kirishadi.



DMSning parchalanishi, H₂Sning adsorbtivasi ekzotermik jarayon hisoblanadi, shuning uchun sulfidlash jarayonida harorat biroz ko'tariladi.

Metali oksidining tiklanishi, aqlemeratlar hosil bo'lishiga olib keladi, bu metalning qizishi natijasida oshiriladi va shu tariqa metalning faol yuzasi kamayadi. Katalizatorlarni dastlabki tiklash jarayonida solishtirma hajmning muqarrar o'zgarishi sababli, katalizator donalarida bosimning mahalliy kuchlanishining yig'ilishi va ortishi, katalizator sulfidlanishi va bunda material hajmining ortishi kuzatiladi. Bunday qisilish va kengayish katalizatorming mexanik turg'unligiga ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, ushbu bobda kerosin fraktsiyasini merkaptanlardan tozalash jarayoni nazariyasi va texnologik tizimi, kerosin fraktsiyasini merkaptanlardan tozalash jarayoni texnologiyasi va dizel yoqilg'isini gidrotozalash jarayoni texnologiyalari bayoni keng yoritilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Yoqilg'i, standart talablar, kerosin fraktsiyasi, merkaptan, vodorod sulfid, kontaktor, kaustik soda, dizel yoqilg'isi, gidrotozalash, kimyoviy reaksiya, katalizator.

Nazorat savollari

1. Kerosin yoqilg'ilarini tayyorlash usullarini ayting.
2. Kerosin yoqilg'lariga qanday talablar qo'yiladi?
3. Kerosin fraktsiyasini tozalashda qanday katalizatorlardan foydalaniladi?
4. Kerosin fraktsiyasini tozalashda qanday adsorbentlardan foydalaniladi?
5. Dizel yoqilg'ilarini tayyorlash usullarini ayting.
6. Dizel yoqilg'lariga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
7. Dizel yoqilg'ilarini tozalashda qanday katalizatorlardan foydalaniladi?
8. Dizel yoqilg'ilarining qanday turlarini bilasiz?

VIII – BOB. KATALITIK RIFORMING, JARAYONINING ASOSIY REAKTSIYALARI VA KATALIZATORI

8.1. Katalitik reforming, jarayonning asosiy reaksiyalari va katalizatori, jarayonni olib borish usullari va qurilmalari, qo'zg'almas qatlam katalizator ostida boruvchi katalitik reforming jarayoni

Hozirda neftni qayta ishlash zavodlarida benzin sifatini yaxshilash imkonini beruvchi, shuningdek qimmatbaho monomerlar olish jarayonlaridan biri katalitik reforming jarayoni hisoblanadi va bu jarayon keng tarqalgan bo'lib, ayni vaqtda katalitik reforming qurilmalarda asosan platinali katalizatorlar ishlatiladi. Katalitik reforming jarayonini olib borishdan maqsad, yuqori oktanli avtomobil benzini komponentini ishlab chiqarish, shuningdek aromatik uglevodorodlar: benzol, toluol, ksilollar olishdir. Jarayon natijasida vodorod saqlovchi gaz ham olinadi va keyinchalik yoqilg'i, moy va boshqa fraktsiyalarni gidrotozalashda ham gidrokreking qurilmalarida foydalaniladi.

Katalitik reforming xom - ashyosi bo'lib to'g'ri haydashdan olingan benzin fraktsiyalari xizmat qiladi. Yuqori oktanli benzin olish uchun 85-180°Cda qaynovchi benzin fraktsiyalari xizmat qilsa, benzol, toluol, ksilol olish uchun 62-85° S, 85-115° S va 115-150 °S fraktsiyalaridan foydalaniladi. Ba'zida keng benzin fraktsiyalariga termik kreking jarayonidan olingan past oktanli benzin ham qo'shiladi. Bunda xom-ashyo oltingugurtli bo'lsa, katalizator zaharlanishi mumkin, shuning uchun doim reforming jarayoniga gidrotozalangan xom-ashyo kiritiladi. Xom-ashyo tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,01% (mass.) bo'lishi kerak.

Katalitik reforming vaqtida neftning benzin fraktsiyasi uglevodorodlarining katta miqdori aromatik uglevodorodlarga aylanadi. Bunda olti a'zoli naftan uglevodorodlari degidririlanishi va parafin uglevodorodlarni degidrotsikllanishi kuzatiladi. Bir vaqtning o'zida aromatik uglevodorodlarni dealkillanish reaksiyalari ham boradi. Shuningdek, ularni zichlanishi tufayli katalizator yuzasida koks qatlamini hosil bo'lishiga olib keladi. Katalizator koksilanishini

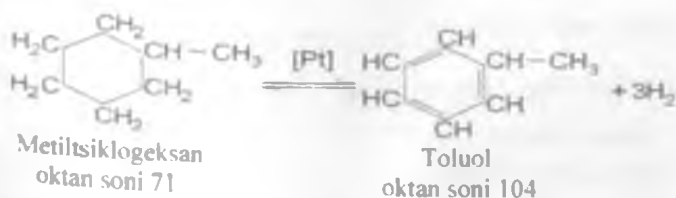
o'lish va riforming vaqtida hosil bo'lgan to'vinmagan uglevodorodlar gidrogenlanishi uchun reaktordagi vodorod bosimini yuqori oktanli benzin o'lichda 3-4 mPa. individual aromatik uglevodorodlar olishda 2 mPa da saqlash zarur. Barcha asosiy reaksiyalar issiqlik yutilishi bilan boradi. Uglevodorodlarni o'zgarish jarayoni darajasi issiqlik effekti yig'indisiga ko'ra aniqlanadi. Jarayon borishida harorat (480-520°S) pasayadi va xom-ashyoda boshqa o'zgarish kuzatilmaydi. Shuning uchun xom-ashyoni to'la o'zgarishi uchun aralashmani oraliq qizdirishdan o'tkazish lozim. Jarayon to'la o'tishi uchun odatda 3 ta ketma-ketlikda o'rnatilgan reaktorlardan foydalaniladi. Yuqori oktanli benzin komponentini chiqish miqdori 80-85% (mass.)ni tashkil etadi, uning oktan soni 80-85 (motor usulida)ga teng. Riforming jarayonini o'tkazishda asosan sanoat katalizatorlaridan hisoblangan alyumoplatinali katalizatorlar (0,3-0,8 mass.platina) qo'llaniladi. Keyingi yillarda platina bilan reniy birikmasi katalizatorlari keng qo'llanilmoqda. Bimetalli platina-reniyli katalizatorlarni qo'llash orqali reaktordagi bosimni 3-4 mPa dan 0,70-1,4 mPa gacha pasaytirishga erishildi. Katalizator silindrik shaklda bo'lib, uning diametri 2,6mm, balandligi 4mm bo'ladi.

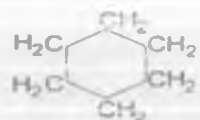
Katalitik riforming jarayonining asosiy reaksiyalari

Naftenlarning degidrogenizatsiyasi

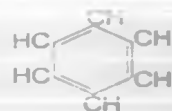
Xom-ashyoning naftenli birikmalari aromatik birikmalarga degidrogenizatsiyalanadi.

Reaksiya namunasi:





siklogeksan oktan soni 65

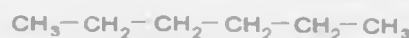


benzol oktan soni 108

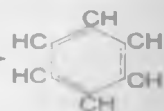


Parafinlarning degidrotsiklizatsiyasi

Reaksiya namunasi:



Normal geksan
oktan soni 25

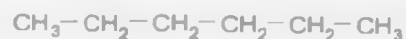


Benzol
oktan soni 108

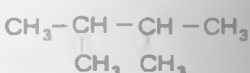


Parafinlarning izomerizatsiyasi

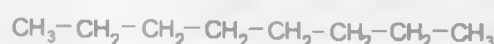
Reaksiyaning namunasi:



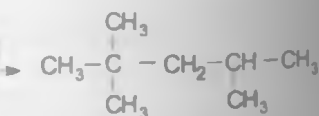
Normal geksan
oktan soni 25



Dimetilbutan
oktan soni 108



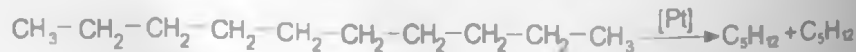
Normal oktan, oktan soni 78



(izo oktan) 2,2,4
trimetilpentan, oktan soni 100

Gidrokreking

Reaksiyaning namunasi:



Normal dekan
oktan soni noldan past



Normal pentan
oktan soni 52

Katalitik riforming jarayonining umumiy tavsifi

Ushbu qurilma tadqiqot usuli bo'yicha 102 oktan soni va motor usulida 90 gacha bo'lgan, benzin ishlab chiqarish uchun xizmat qiladigan mahsulotlar tarkibiga kiradigan etillanmagan riformatni va vodorodni iste'mol qiluvchi barcha qurilmalar uchun vodorod ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. Qurilma ATdan yetkaziladigan gidrotozalangan og'ir naftani qayta ishlaydi. Jarayon u yoki bu reaksiyalarni faollashtiradigan 0,3% (mass) platina va promotorlar bilan to'yintirilgan glinozyom bo'lgan katalizator ishtirokida olib boriladi.

Xom-ashyo materiallar, mahsulotlar tavsifi

Katalitik riforming qurilmasi uchun xom-ashyo bo'lib neftni atmosferali haydash qurilmasi fraktsiyalash bo'limidan yetkaziladigan past oktanli gidrotozalangan benzin ishlatiladi. Riforming jarayonini olib borishda ishlab chiqariladigan vodorodning bir qismi ishlatiladi. Katalizatorni faollashtirish uchun juda kam miqdorda suv, xlororganik birikmalar va DMDSlar (dimetildisulfid) ishlatiladi. Qurilmaga etkaziladigan xom-ashyoning tarkibida mexanik qo'shimchalar, emulgastiyalangan suv, suvda erigan kislota va ishqorlar bo'lmashligi kerak. Katalizatorlar – yukori oktanli etillanmagan benzinni olish uchun gidrotozalangan benzinni riforminglash, glikozyomni 0,3% platina va promotorlar bo'lgan to'yintirilgan katalizator ishlatiladi. Katalitik faollikni tashuvchisi bo'lib, platina xizmat qiladi. Xlororganikaning katalizatoridagi konstantrasiyasi dozalash nasoslash orqali xloragentni qo'shishi hisobidan tutib turiladi. Xlororganik birikmalar katalizatorni reaksiya va regeneratsiya sikllarida xlorlash uchun qo'llaniladi.

Ko'p ishlatiladigan xlororganik birikmalar quyidagilar:

- trixloretilen (C_2HCl_3), -tetraxloretilen (C_2Cl_4). Odatda qurilmada trixloretilen (C_2HCl_3) qo'llaniladi. Trixloretilen tiniq, yengil, harakatlanuvchi suyuqlik. Katalitik riforming regeneratriga toza ko'rinishda va xom-ashyo qabuli quvuriga benzindagi 1%li eritma ko'rinishida uzatiladi.

Riforming jarayonini o'tkazish shartlariga asosiy omillar o'zgarishining ta'siri.

A. Xom-ashyoning sifati

Xom-ashyo kimyoviy tarkibi, haydalishi va zichligi bo'yicha xarakterlanadi. Xom-ashyo qancha kam parafinlangan bo'lsa, uni riformatlash shuncha oson kechadi va aksincha parafinli xom-ashyo murakkabroq riformatlanadi, buning uchun degidrostiklizastiyaning qulay sharoitlarini ta'minlash kerak. Buni amalga oshirish qiyin. Haydash xom-ashyo komponentlarining harakati bo'yicha tarqalishini xarakterlaydi. Qaynash haroratining yuqori qiymati 180°S .

B. Harorat.

Oktan sonini rostlash maqsadida harorat asosiy ishchi parametr hisoblanadi. Haroratni oshishi oktan sonini yaxshilaydi. Riformatni chiqishini kamaytiradi. Risirkulyatsion gazda vodorodni tozaligini kamaytiradi va koks hosil bo'lishini oshiradi. Riforming uchun eng qulay harorat 502°S .

V. Bosim.

Reaktordagi bosim asosiy parametr hisoblanadi. Bosim qancha past bo'lsa, belgilangan oktan sonidagi riformat va vodorodning chiqishi shuncha yuqori bo'ladi. Bosimni pasayishi koks hosil bo'lishini kuchaytiradi. Bosimning pasayishida turbokompressorning unumdorligi pasayadi va vodorod saqlagan gazning aylanma harakatining karraliligi pasayadi. Bosimning ortishi bilan gaz hosil bo'lishi oshadi, katalizatning chiqishi pasayadi.

G. Vodorod saqlagan gaz

Vodord saqlagan gazning aylanish karraliligining tavsiya etilganidan yuqori bo'lishi qurilmaning unumdorligini pasaytiradi, aksincha uning pasayishi katalizatorida koks hosil bo'lishini ko'paytiradi.

D. Aylanma gazdagi vodorodning miqdori

Aylanma harakatlanayotgan gazda vodorod konsentratsiyasining pasayishi katalizatorida yuqori koks hosil bo'lishiga olib keladi, riforming asosiy reaksiyalari tezligini oshiradi.

E. Katalizatorning faolligi

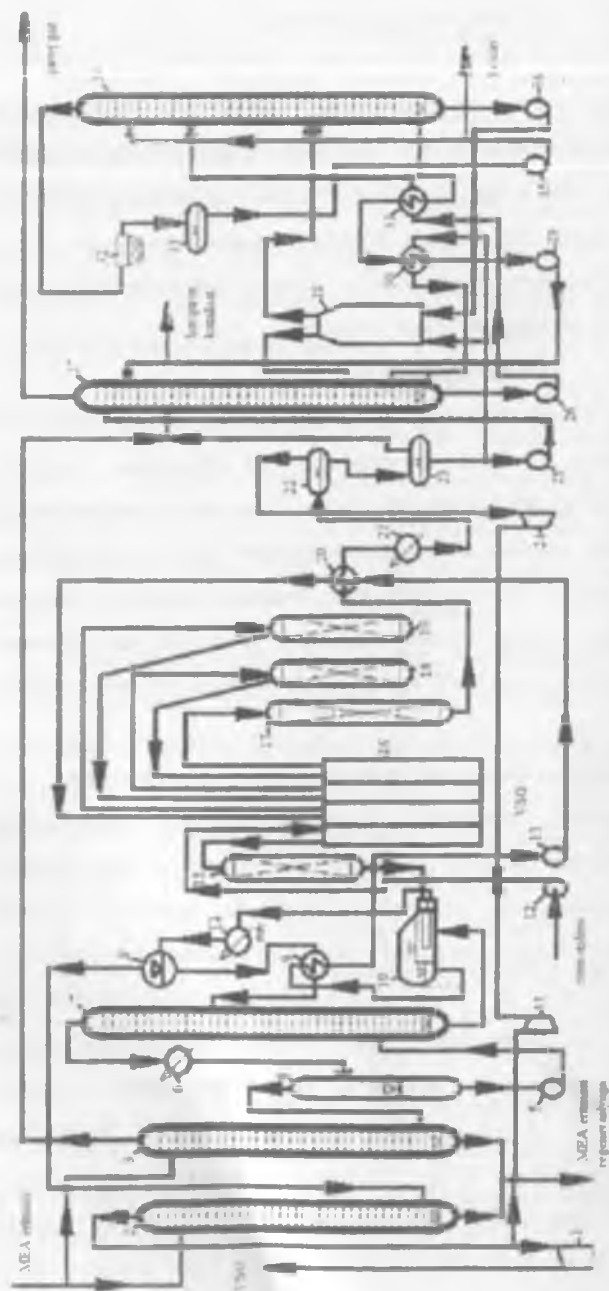
Katalizator metallari oksidlar ko'rinishida hosil bo'ladi va ularni faol bo'lishi uchun vodorod yordamida tiklash zarur. Tiklanishda metall fazasini yaxshi dispersiyasini ta'minlash uchun tiklanishdan oldin katalizator dastlab yuqori haroratda bo'rishi kerak. Katalizator metall funktsiyasining faolligi uchun metallning yaxshi disperstiyasi birlamchi ahamiyatga egadir. Uning faolligi ko'rsatkichlarini dispersiyaga bog'liq holda siklogeksanning benzolga degidirlanishi reaksiyasi bilan tavsiflash mumkin.

J. Xlororganikaning ta'siri

Xlor katalizatorga kerakli kislotalilikni beradi. Katalizatorning kislotaliligi katalizator massasidan 0,9-1,1% chegaradagi xlor miqdoriga rostlanadi. Xloming ortiqchasi juda katta kislotalilik vodorodning iste'molchilari bo'lishi va riformat bo'yicha unumdorlik uchun nomaqbul bo'lishi gidrokreking reaksiyalarini kuchaytiradi. Bundan tashqari haroratning oshishiga olib keladi. koks hosil bo'lishiga zamin yaratadi. Juda past kislotalilik katalizatorning kislotalilik funktsiyasini pasaytiradi, bu aromatik birikmalar hosil bo'lishini kamaytiradi.

Qo'zg'almas katalizator qatlamida boruvchi riforming

Qurilma quyidagi bloklardan iborat: xom-ashyoni gidrotozalash, sirkulyatsiyalanuvchi gazni tozalash, katalitik riforming, gazlarni separatsiyalash va benzinni barqarorlashtirish. Qo'zqalmas katalizator qatlamida boruvchi katalitik riforming texnologik sxemasi 8.1- rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 12-nasos orqali bosim ostida (4,7 mPa) gidrotozalangan sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gaz va riformingdan ajralgan ortiqcha vodorod saqlovchi gaz bilan aralashtirishga beriladi. Bu aralashma 16-pechning alohida bo'limida qizdiriladi (450°S) va 15 gidrotozalash reaktoriga kiritiladi. Reaktordagi alyumokobaltmolihdenli (AlCoMo) katalizator ishtirokida oltingugurtli birikmalar buzilib, so'ngra vodorod sulfid (H_2S) holida chiqariladi. Shu bilan bir vaqtda azotli va kislorodli birikmalardan ham tozalash jarayoni boradi. Bug'-gazli aralashma 15-reaktordan chiqib, 10-qaynatgich va 14-sovutgichda



8.1 - rasm. Qo'zg'almas katalizator qatlamida boruvchi katalitik riforming texnologik sxemasi; 1, 11, 24 - kompressor; 2 - absorber; 3 - vodorod sul'fidan tozalash kolonnasi; 4 - separatorlar; 5, 12, 13, 25, 26, 29, 35, 36 - nasoslar; 6 - kondensator; 7 - bug'latish kolonnasi; 8, 22, 23 - gaz-separatorlar; 9, 20, 30, 31 - issiqlik almashirgichlar; 10 - qaynatqich; 14, 21 - sovutkichlar; 15 - gidrotozalash reaktori; 16 - ko'p sektsiyali pech; 17-19 - reforming reaktori; 27 - fraksiyalovchi absorber;

28 - quvurlı pech; 32 - havoili sovutish jihozlari; 33-yig'gich; 34 - burparorlashtirish kolonnasi.

sovitiladi va 35⁰S harorat bilan 8-gazoseparatorga kiritiladi. Bu yerda aralashma suyuq gidrogenizatga va gazga ajratiladi. Gaz 2-absorberning pastki qismidan monoetanolamin (MEA) yordamida vodorod sulfiddan tozalash uchun kiritiladi, so'ngi 11-kompressor yordamida 4,7-5,0 mPa bosimgacha siqiladi va gidrotozalash tizimiga yuboriladi. Ortiqcha gaz 1-kompressor yordamida 5 mPa gacha siqiladi va qurilmadan chiqariladi. Gidrogenizat 8-gaz separatoridan chiqib 9-issiqlik almashtirgichda sovitiladi va 7-bug'latuvchi kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi vodorod sulfid, uglevodorod gazlari va suv bug'i 6-sovutgichda sovitiladi va 4-separatorga yuboriladi. Separator pastki qismidan 5-nasos orqali kondensat yig'ib olinadi va 7-bug'latuvchi kolonnaga qaytariladi. Vodorod sulfid va uglevodorod gazlari MEA bilan tozalash uchun 3-kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi bug'lar 27-fraktsiyalovchi absorberga yuboriladi. Gidrogenizat 7-bug'latuvchi kolonna pastki qismidan chiqarilib 10-qaynatgich va 9-issiqlik almashtirgichdan so'ng, 13-nasos orqali reforming blokiga yuboriladi. Gaz mahsuloti aralashma dastlab 20-issiqlik almashtirgichda qizdiriladi, keyin 16-pechda 500-520⁰S haroratda qizdirilib 19-reaktorga kiritiladi. Aralashma 18 va 17-reaktorlardan ketma-ketlikda o'tib, har bir reaktordan so'ng 16-pechda qizdiriladi va nihoyat oxirgi 17-reaktordan keyin gaz mahsuloti 20-issiqlik almashtirgich va 21-sovutgichda 30⁰S gacha sovitiladi va 22-yuqori bosimli separator (3,2-3,6 mPa) katalizatdan sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqlagan gazni ajratish uchun kiritiladi. Sirkulyatsiyalanuvchi gaz 5 MPa bosim ostida 24-kompressor yordamida platforming tizimiga qaytariladi, ortiqchasi esa gidrotozalash tizimiga uzatiladi. Beqaror katalizat 22-separatoridan 23-past bosimli separatorga (1,9 mPa) kiritiladi. Katalizatdan ajralgan uglevodorodli gaz separator yuqori qismidan chiqarilib, 27- fraktsiyalovchi absorberga kirishdan oldin gidrotozalashdagi uglevodorod gazlari bilan aralashtirilib kiritiladi. Absorbent sifatida beqaror katalizat (benzin) xizmat qiladi. 27-absorberda 1,4 mPa bosimda yuqorida harorat 40⁰S da quruq gaz ajratiladi. Beqaror

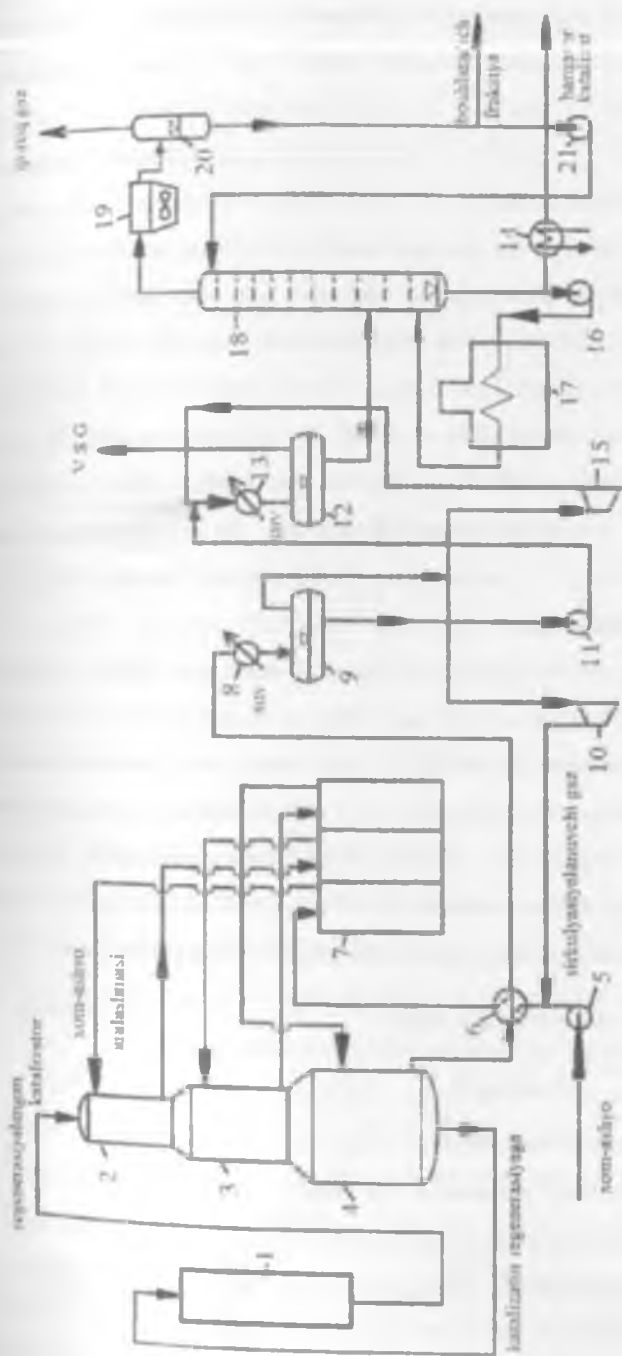
katalizator 26-nasos yordamida 31-issiqlik aralashtirgich orqali 31 kolonnaga beriladi va bu erda barqarorlashtiriladi. Mahsulotning bir qismi 27 va 34 kolonnaning pastki qismidagi haroratni tutib turish uchun 28-pech orqali sirkulyatsiya qilib turiladi. Barqarorlashtirishni bosh fraksiyasi 32-jihozda sovutiladi va 33-yig'gichga kiritiladi, u erdan 35-nasos orqali kolonnaga "sovuq-sug'orish" sifatida qaytariladi, ortiqchasi qurilmadan chiqariladi. Kolonna 34 ni pastki qismidan barqaror benzin 31 va 30-issiqlik almashtirgichda sovutilgandan keyin 29-nasos orqali 27-fraksiyalovchi absorberga kiritiladi, uning ortiqcha qismi qurilmadan chiqariladi.

Qurilma ish rejimi:

Harorat, °S.....	480-520
Bosim, mPa.....	3-4
Xom-ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat ⁻¹	1.5-2.0
Stirkulyatsiyalanuvchi H ₂ saqlagan gazning xom-ashyoga nisbatan karraligi, m ³ /m ³	1500
Bosqichlar bo'yicha katalizatorni taqsimlanishi	1:2:4

8.2. Qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming

Qo'zg'aluvchan qatlamli platforming jarayoni diametrlari bir-biridan farq qiluvchi ustma-ust joylashtirilgan kolonna tipidagi reaktorlarda olib boriladi. Bu erda katalizator reaktor va regenerator o'rtasida sirkulyatsion harakatda bo'ladi. Katalizator yuqoridagi birinchi reaktordan ikkinchisiga va ikkinchisidan uchinchisiga harakatlanib o'tadi. Pastki reaktordan katalizator regeneratorga yo'naltiriladi. Qurilmaning texnologik sxemasi 8.2-rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 5-nasos yordamida sirkulyatsion vodorod saqlagan gaz bilan aralashgan holda 6-issiqlik almashgichdan o'tib, 7-ko'p sektsiyali pechning birinchi sektsiyasiga kelib tushadi. 520°S ga qizdirilgan xom-ashyo-gaz aralashmasi 2-reaktoring 1-bo'limiga yuqoridan kiritiladi. Reaktorda jarayon issiqlik yutilishi bilan bog'liq uchun reaksion aralashmani oraliq qizdirish 7-pechning qolgan sektsiyalarida amalga oshiriladi. 4-reaktoring pastki qismidan chiqqan reaksiya mahsulotlari 6- issiqlik almashtirgich va 8- suvli sovitgichdan o'tib, 9- past bosimli gazoseparatorga tushadi. Bu erda bosim 1 mPa 9- gazoseparator



8.2- rasm. Qo'zg'aluvchan qatlamli katalizator ishtioqida boruvchi riforming jarayoni.

1- regeneratsiya sekiyasi, 2, 4- reaktor, 5, 11, 16, 21- nasoslar, 6, 14- issiqlik almashirgich, 7- pech, 8, 13- sovutgich.

9, 12- past va yuqori bosimli separatorlar, 18- kolonna, 17- pech, 19- havoli sovutgich, 20- gazoseparator.

yuqorisidan vodorod saqlagan gaz 15- kompressor yordamida 1,5 mPa bosimda so'rib olinadi va 11- nasos yordamida so'rib olinib, haydalanayotgan suyuq fazaga aralashtiriladi, aralashma 13- suvli sovutgichda sovutilib, 12- yuqori bosimli gazoseparatorda ajratiladi. Reaktsion zona past bosimda bo'lgani uchun bunday ketma-ketlikda separatsiya qilish, vodorod saqlagan gaz tarkibida benzinning chiqib ketishini va gaz tarkibidagi vodorodning ortishini ta'minlaydi 10- kompressor yordamida vodorod saqlagan gaz xom-ashyoga qo'shishga beriladi. Balansdan tashqari qismi esa qurilmadan chiqariladi. 18- kolonnada katalizatning barqarorlashtirilishi boradi. Barqarorlashtirishning boshlang'ich fraksiyasi 19- havoli sovutgichda sovutilib 20- gazoseparatorga tushadi va bu erda quruq gazlardan ajratiladi. Uning bir qismi 18- kolonnaga 21- nasos yordamida sovuq sug'orish maqsadida beriladi. Balansdan tashqari qismi qurilmadan chiqariladi. 18- kolonnaning pastki qismida haroratni ushlab turish uchun 17-pech xizmat qiladi.

Kolonnaning pastki qismidan stabilizat 16-nasos yordamida so'rib olinib, 17- pechda qizdirilib kolonna pastki qismidan beriladi. Stabilizatning balansdan tashqari qismi qurilmadan chiqariladi. 4- reaktoring pastki qismidan katalizator 1- regeneratordagi sektiye yuboriladi. Bu erda katalizator yuza qatlamidagi koks yoqiladi. katalizator platina kristallarini yiriklashtirish uchun oksidlanadi va promotor sifatida xloridlar qo'shiladi. Regeneratsiyalangan katalizator sovutilgandan so'ng 2- reaktoring yuqorisidan beriladi.

Reaktoring ish rejimi

8.1-jadval

Harorat, °S	490-520
Bosim, mPa	1,2-1,3
Xom-ashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat ⁻¹	1,5-2,0
Vodorod saqlagan gazning karraligi, m ³ /m ²	1500-1800
Reaktorlarda katalizatorning taqsimlanishi	1:2:4

8.3. Uglevodorodlarni izomerlash jarayoni

Izomerlash jarayonining mohiyati yengil normal parafin uglevodorodlarini mos izotuzilishdagi uglevodorodlarga katalitik o'zgarishi hisoblanadi.

Katalitik izomerlash jarayonining yuqori oktanli benzin komponentlari ham neft kimyosi sanoati uchun xom-ashyo olishga mo'ljallangan. Jarayon xom-ashyosi sifatida n-butan, boshlang'ich qaynash harorati 52°S bo'lgan yengil, to'g'ridan-to'g'ri haydashdan olingan fraksiyalar, katalitik riforming rafinatlari: n-pentan, n-geksan yoki ularni gazlarni fraksiyalash vaqtida ajralgan aralashmalari ishlatiladi.

Asosiy katalizatorlar sifatida Fridel – Kroft katalizatori, volfram sulfidli bifunksional, nodir metall steolit tarkibli va kompleks katalizatorlar ishlatiladi. Hozirgi vaqtda platina yoki palladiyli bifunksional katalizatorlardan foydalanish keng tarqalgan.

Izomerlash jarayoni rejimi qo'llaniladigan katalizatorlarga bog'liq holda har-xil oraliqlarda o'zgarishi mumkin.

Harorat, $^{\circ}\text{S}$ 0-480

Bosim, mPa 1,4-10,5

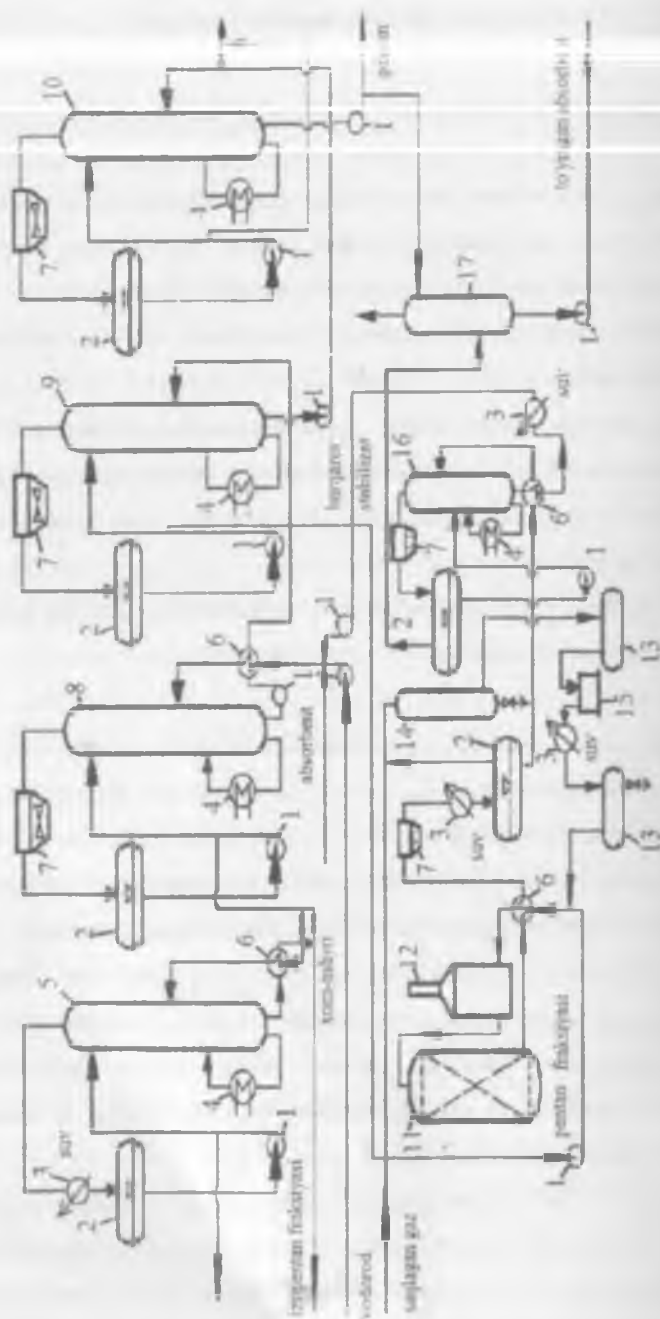
Vodorodning xom-ashyoga nisbati (2-6):1

Xom-ashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat⁻¹ 1,0-6,0

Jarayonda izomerizatning chiqishi 93-97% (mass), oktan soni 88-92 (tadqiqot usulida) teng. Yonaki mahsulot quruq gaz bo'lib, yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Izomerlash qurilmasi rektifikatsiyalash va izomerlash bloklaridan iborat. Rektifikatlash blogida izomerlashga yuboriladigan xom-ashyo oldindan pentan va geksan fraksiyalariga ajratiladi, shundan so'ng olingan mahsulotni barqarorlashtirish orqali undan tayyor izopentan va izogeksanlar ajratiladi. Izomerlash blogida esa izomerizatlar olinadi.

8.3-rasmda tarkibi 27,5% izopentan, 44% n-pentan va 26,2% izogeksanni nor bilan promotorlangan alyumoplatinali katalizator orqali olishdagi izomerlash qurilmasi texnologik sxemasi keltirilgan. (Xom-ashyo boshlang'ich qaynash harorati 62°S dagi fraksiya). Xom-ashyo 17-absorberdan to'yingan



8.3-rasm. Izomerlash jarayoni texnologik sxemasi. 1-nasoslar. 2-separatorlar. 3-suvli sovutgichlar. 4-issitgich. 5, 8, 10, 17 - kolonnalar. 6 - issiqlik almashigich. 7 - havali sovutgich. 11 - reaktor. 12 - quvurlar o'choqlari. 13 - yig'gich.

14 - adsorbent qurilgich. 15 - kompressor. 17 - absorber.

12-pentan fraksiyasi 8- kolonna yuqorisidan ajratiladi va keyingi rektifikatsiya uchun 8-hutan kolonnasiga o'tkaziladi, 8-kolonna pastki mahsuloti 9-pentan rektifikatsiya kolonnasiga kiritiladi. 9-kolonna yuqorisidan olinuvchi tarkibi 91% (mass) atrofidagi n-pentandan iborat pentan fraksiyasi vodorod saqlovchi gaz bilan aralashtirilib, 6-issiqlik almashtirgichda isitiladi va so'ngra 12- quvurli pechda qizdirilib, 11-izomerlash reaktoriga kelib tushadi. Pentan kolonnasi pastki mahsuloti 10-izogeksan kolonnasiga ajratishga yuboriladi.

Reaksiya mahsulotlari 6-issiqlik almashgichda 7 va 3- sovutgichlarda sovutilib 2-separatorga tushadi. Separatordan sirkulyatsiyalanuvchi gaz 14-adsorberga yuboriladi, izomerizat esa 16- kolonnada barqarorlashtirilgandan so'ng xom-ashyo aralashmasi bilan aralashgan holda 8-rektifikatsion kolonnaga jo'natiladi. Katalizatorni kislotalilik funksiyalarini saqlash uchun toza vodorod va sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gaz oldindan 14-adsorberga NaA tipdagi seolit qatlamidan o'tkaziladi. Sirkulyatsiyalanuvchi gazdagi vodorodning kontsentratsiyasi 80-85%ni tashkil etadi. Katalizator yuza qismida hosil bo'lgan koksni har 3-4 oyda kuydirish yo'li bilan qayta tiklanadi.

8.2-jadval

Kolonnalardagi harorat va bosimlar jadvali.

Harorat, °S	Kolonna 5, °S	Kolonna 8, °S	Kolonna 9, °S	Kolonna 16, °S
Separatorda	55	90	84	84
Yuqorida	82	77	74	68
Pasida	100	110	110	104
Bosim, mPa	0,6	0,5	0,3	0,15

Izopentan 17-adsorberda barqarorlashtirish gazlaridan ajratiladi, bunda adsorber yuzasidan geksan fraksiyasi "sug'orish" hosil qilish uchun beriladi. Qurilma asosiy mahsuloti 95% (mass) tozalikdagi izopentan hisoblanadi. Pentan fraksiyasini izomerlashdan so'ng boshlang'ich distillyat oktan soni 79 dan 90gacha ko'tariladi. Umumiy holda engil fraksiyalar oktan sonini izomerlash

yordamida 15-20 birlikka oshirish mumkin. Qurilmadagi texnologiya quyidagicha boshqariladi:

Harorat, °S	380-450
Bosim, MPa	3,5
Xom-ashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat ⁻¹	1,5
Vodorodni n- pentanga nisbati	3:1
VSGning karraligi, m ³ /m ³	880
Pentanli izomerizat retsirkulyasiya karraliligi.....	1,25

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, ushbu bobda katalitik riforming jarayonining asosiy reaksiyalari va katalizatori, jarayonni olib borish usullari va qurilmalari, qo'zg'almas qatlam katalizator ishtirokida boruvchi katalitik riforming jarayoni, qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming jarayonlari va uglevodorodlarni izomerlash jarayonlari texnologiyalari bayoni keng yoritilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Katalizator, riformat, vodorod saqllovchi gaz, izomerizatsiya, qayta tiklash, adsorbent, barqarorlashtiruvchi kolonna, oktan soni, seolit, pentan, izogeksan, geksan, qayta tiklash, xlororganika, barqarorlashtiruvchi kolonna.

Nazorat savollari

1. Katalitik riforming jarayonini o'tkazishdan maqsad nima?
2. Katalitik riforming jarayonlarida qanday katalizatorlar qo'llaniladi?
3. Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqllovchi gazni jarayondagi o'rni qanday?
4. Katalizatorni qayta tiklash qanday shariotda o'tkaziladi?
5. Katalitik riforming jarayoni orqali oktan soni qanchaga ortishi mumkin?
6. Katalitik riforming jarayonlarida qanday kimyoviy reaksiyalar boradi?
7. Izomerlash jarayoni xom-ashyosi sifatida qanday moddalar ishlatiladi?
8. Izomerlash jarayonini olib borishdan maqsad nima?

IX-BOB. NEFT MOYLARINI ISHLAB CHIQUARISH, YOQILMA VA SURKOV MOYLARINI TOZALASH JARAYONLARI TEKNOLOGIYALARI

9.1. Neft moylarini ishlab chiqarish

Tovar moylarini asosan bazaviy distillyat moylarini bir – biri bilan aralashtirib yoki qoldiq komponentlar bilan aralashtirib olinadi. Yuqori sifatli tovar moylarini tayyorlashda albatta qo'ndirmalar qo'shiladi, ko'p hollarda har xil funktsional ta'sirli kompozitsion qo'ndirmalar qo'llaniladi. Moylarda qo'ndirmalarni summaviy miqdori odatda 3-8% ni, ba'zi moylarda 15-17% ni tashkil etadi. Aralashtirish – tovar neft mahsulotlari ishlab chiqarishning asosiy jarayonining oxirgi bosqichidir.

Tovar moylar sifatiga qo'yiladigan talablarga bog'liq holda ishlab chiqarishda turli xil aralashtirish usulari qo'llaniladi. Quvurlarda qisman davriy aralashtirish va quvurlarda uzluksiz aralashtirish usullari qo'llaniladi.

Davriy aralashtirish usuli eski usullardan biri bo'lib, unda mahsulotni tarkibi va xossasi bir xilliligidacha bazaviy moylar nasos yordamida rezervuarda aralashtiriladi. Moylarni kerakli qovushqoqligiga erishish uchun rezervuarga qo'ndirmalar qo'shib aralashma 6-8 soat davomida isitgichdan o'tkaziladi. Davriy aralashtirish usuli kichik ishlab chiqarish quvvatiga ega. Bu usuldan kam miqdorda tovar moylari ishlab chiqaradigan davrlarda qo'llanilgan. Moylarni tarkibi va xossalari ularga kerakli komponentlarni qo'shish orqali erishiladi.

Avtomallashtirilgan aralashtirish stantsiyalarida qo'llanilgan quvurlarda moy komponentlari va qo'ndirmalarni uzluksiz aralashtirish usuli iqtisodiy jihatdan samarali va qulaydir. Bu usulda barcha moy komponentlari quvurga aniq belgilangan nisbatda beriladi va xohlagan vaqtda aralashtirish komponentlaridan kerakli sifatdagi tovar moyini olish mumkin. Bunda oqimlarda, texnologik quvurlarda tovar moylarining fizik – kimyoviy ko'rsatkichlariga qo'yiladigan talabiga mos filtrlar, gaz ajratgichlar, sarf o'tkazgichlar, sifatni nazorat qiluvchi avtomatik analizatorlar va bajaruvchi qurilmalardan foydalanish shart.

Quvurlarda moy komponentlarini avtomatik aralashtirish, kompaundirlash jarayonini uzluksizligini ta'minlaydi va moylarni tayyorlash vaqtini qisqartiradi, jarayonni haroratini tushiradi, sirkulyatsiyaning yo'qligi tulayli komponentlarni dozirovkasini aniqligini oshiradi, qimmat turadigan komponent va qo'ndirmalarni sarfini qisqartiradi, mehnat qilish sharoitlarini yaxshilaydi va texnika xavfsizligi qoidalari rioyasini yaxshilanadi. Avtomatik aralashtirish stantsiyalarini ishlatish qimmat turadigan komponentlarni (60-70%), rezervuarlarni eskirish (15-20%), rezervuar parkini qisqarishi (10-15%), elektr energiyasini tejashi (5-15%) jihatidan, aralashtirish aniqligini yuqoriligi uchun iqtisodiy samarador hisoblanadi. 1-2 yil ichida kapital xarajatlar qoplanadi rezervuarlardan kelayotgan komponentlarni aralashtirishdagi quvvatdan ko'ra aralashtirish stantsiyalarida o'tkazish quvvati kichik. Sarfni barqarorlashtirish va komponentlarni sifat ko'rsatgichlarini oshirish uchun qurilma va aralashtirgich orasida kichik hajmdagi oraliq rezervuarlar ortiqcha mahsulotni saqlash uchun kiritiladi. Ko'plab zavodlarda aralash, ya'ni davriy va uzluksiz aralashtirish usullaridan foydalaniladi.

9.2. Neft moylarini klassifikatsiyasi, moylarning asosiy sifat belgilari.

Motor moylari

Transportlarda, qishloq xo'jaligi va boshqa mashinalarda foydalaniladigan porshenli ichki yonuv dvigatellarini moylashda motor moylari foydalaniladi. Neft moylari ishlab chiqarishda ularning hajmiy ulushi 50% dan ortadi. Barcha motor moylari selektiv tozalangan bazaviy moylarga har xil funktsional qo'ndirmalar qo'shib aralashtirish yo'li bilan olinadi. Porshenli ichki yonuv dvigatellarida (aviatsiya dvigatellaridan tashqari) har xil tarkib va xossalari tovar moylari qo'llaniladi. Bazaviy moylarni xarakterlovchi asosiy xossalari quyidagilar: qovushqoqligi, past haroratlarda harakatlanishi, qo'ndirmalar qo'shilganligi.

Qishgi va yozgi motor moylari quyidagi markadagi bazaviy moylardan tayyorlanadi: M-6 (AS-6)-distillyatli; M-8 (AS-8, DS-8)-distillyatli va qoidin

moylar aralashmasi (14% dan kam emas); M-11 (DS-11) - distillyatli va qoldiq moylar aralashmasi (30% dan kam emas); M-14 (DS-14) - distillyat va qoldiq moylar aralashmasi (40% dan kam emas); M-16 (DS-16) - distillyat va qoldiq moylar aralashmasi (50% dan kam emas); M-20 - qoldiq moylar. Avtomobillar uchun selektiv tozalangan yuqori indeksli bazaviy moylardan quyidagi motor moylari tayyorlanadi: ASV-6-distillyatli; ASV-10 distilyat va qoldiq moylar aralashmasi (25% dan kam emas). Chuqur parafindan tozalangan past haroratda qotadigan ASV-5 va veretenli A4 bazaviy moylari hamma fasllarda va shimolda qo'llanilishi mumkin. Juda kam miqdorda kislota kontaktli va kislota - ishqorli tozalashdan olingan moylar ishlab chiqariladi. Avtotraktor dvigatellari uchun ishlatiladigan zamonaviy motor moylarida albatta qo'ndirmalar bo'ladi. Moylarni yuvuvchi va dispersiyalovchi xossalari, oksidlanishga qarshi, moylash va himoyalash xususiyatlari asosan ular tarkibidagi qo'ndirmalarning miqdoriga va sifatiga bog'liq. Moylarga asosan (VNIIG-360, DF-11, MNIIG-22 k va boshqa) ko'p funktsional qo'ndirmalar va qo'ndirmalar kompozitsiyasi qo'shiladi. Ta'sir qilish mexanizmi va kimyoviy jarayoni har xil qo'ndirmalar aralashmasidan karbyurator va dizel dvigatellarida past va yuqori haroratlarda qoldiq qolishini oldini oladigan universal ekspluatatsion xossali motor moylari olinadi.

Dvigatellarda moylarni ishlash shartlarining doimiy kuchayishi va qo'ndirmalar qo'shilgan yangi yuqori sifatli moylarni paydo bo'lishi bilan O'zbekistonda ichki yonuv dvigatellari uchun motor moylarining klassifikatsiyasi ishlab chiqildi va tarqatildi. Ishlatilish sharoitlari va dvigatellarni ishlash kuchlanishlarini ortishi bilan moylar 100⁰S dan (6 dan 20 mm³/s gacha) qovushqoqligi va boshqa xossalari bilan farqlanadigan olti (A,B,V,G,D va S) guruhlariga bo'linadi. Tovar moylari quyidagicha belgilanadi: M-8A, M-10B bu erda "M" motor moyini, "A", "B" moy guruhini, sonlar esa 100⁰S dagi qovushqoqligini anglatadi. B,V,G guruhidagi moylarni ishlatilishiga bog'liq holda guruhlariga bo'linadi, 1-karbyuratorli, 2-dizel dvigatellari uchun. A,V,B va G guruhidagi moylarni karbyuratorli va

avtotraktorlarda qo'llash mumkin. D va E guruhidagi moylarni esa taqat dizel dvigatellarida qo'llash mumkin. Quyuqlashtirilgan moylarni M-43/6V, M-63/10 G deb belgilanadi, bu erda "3" indeksi moy tarkibidagi quyuqlashtiruvchi qo'ndirma miqdorini anglatadi. Birinchi son esa moyning -18°S dagi (1300 dan $2040 \text{ mm}^2/\text{s}$) qovushqoqlik sinfini anglatadi.

M-8 B₁ (AS-8-selektiv tozalangan avtol) kam forsunkali karbyuratorli dvigatellarga mo'ljallangan. Uni qoldiq moyga distillyat komponentlarini aralashtirish yo'li bilan olinadi.

9.1-jadval

Karbyurator va dizel dvigatellari uchun ishlatiladigan moylarga qo'yiladigan talablar

Ko'rsatkichlar	M-8B (AS-8)	M-4 ₃ 16V, (ASZP-6)	M-10B ₂ (DS-11)	M-16 B ₂ (MT-16)	p-20 V ₂
Qovushqoqligi, mm^2/s 100°S	$8 \pm 0,5$	$6 \pm 0,5$	$11 \pm 0,5$	$16 \pm 0,5$	20
Qovushqoqligi, mm^2/s	1200	360	2500	6300	8000
Qovushqoqlik indeksi	85	125	83	80	85
Ishqorligi, $\text{m}^2/\text{kon/g}$	-	5,5	1,5	0,8-2,2	2-6
Moyning zolligi, % qo'ndirma bilan	0,45	1,3	0,4-0,8	0,25	0,8
Qo'ndirmasiz	0,005	0,5	0,005	0,005	0,003
Mexanik aralashmalari miqdori, %	0,012	0,02	-	-	-
Oltinugurt miqdori, %	1	1,1	1,1	1,1	1
Ochiq tigelda alangalanish harorati, $^{\circ}\text{S}$	200	165	200	198	210
Qotish harorati, $^{\circ}\text{S}$	-25	-42	-15	-30	-15
Rux plastinkalarining korroziyasi, g/m^2	5	5	5-10	8	8
Yuvish xossasi	0,5	1,5	0,5-1	1	1

Qoldiq komponent kokslanish darajasi 1% bo'lgan deasfaltizatsion oqartiruvchi tuproq va deparafinlash, fenol yordamida tozalash bilan olinadi.

M-8B₁ moyini ekspluatatsion xossalarini yaxshilash maqsadida unga ko'p funktsional alkilfenol qo'ndirmasi qo'shiladi.

M-4, (AS3p-6-selektiv tozalangan qovushqoqli qo'ndirmalar qo'shilgan avtol) moyi qishgi vaqtda shimoliy rayonlardagi avtomobillarda ishlatiladi. Bazaviy moy sifatida parafinli, oltingugurtli neftlardan chuqur parafinlangan va selektiv tozalangan AU vereten moyi ishlatiladi. Tovar moyi oksidlanishni oldini oladigan, yuvuvchi, dispersiyalovchi, yemirilishiga qarshi, korroziyaga qarshi qo'ndirmalar kompozitsiyasi va qovushqoqlikni yaxshilovchi polimer qo'ndirmalar saqlagan bo'ladi.

Motor moylari uchun moylarni ishlatiladigan dvigatellari guruhi va tipiga bog'liq holda qo'ndirmalar kompozitsiyasi ishlab chiqilgan. Dizel dvigatellarida moylarni ishlash sharoiti, karbyuratorli dvigatellari ishlash sharoitidan og'irroq bo'lgani uchun dizel moylari qovushqoqligi yuqori bo'ladi. Tezyurav avtotraktor dizel dvigatellari uchun qishgi, yozgi va shimoliy quyuqroq moylar, undan tashqari barcha fasllarga mos moylar ishlab chiqariladi. Ko'pgina dizel moylari SIATIM-339, AzNI-SIATIM-1, MNI IG-22 k, PMS-200 A va boshqa qo'ndirmalar saqlaydi. Bu (M-10B₂, M-16B₂, M-20B₂) moylarni distilyat va qoldiq komponentlarni aralashtirish yoki qoldiq komponentlarga qo'ndirmalar qo'shish yo'li bilan tayyorlanadi. Yuqori oltingugurtli yoqilg'i ishlatiladigan kemalarda ishlatiladigan dvigatellarda moylarni ishlash sharoitlarini og'irligi sababli ularga 12-15% gacha qo'ndirmalar qo'shiladi.

Porshenli aviatsiya dvigatellarining ishlash sharoiti (yuqori kuchlanish va haroratda) o'ziga xosligi tufayli ularda ishlatiladigan moylarga metall saqlagan qo'ndirmalarni qo'llash man etiladi, chunki ular yonish kamerasida yonish natijasida zolli qoldiqlar yig'iladi, shuning uchun bu moylarni chuqurroq tozalash talab etiladi. Bunday dvigatellar uchun har xil markadagi qovushqoqligi 100 S da 14-22 mm/s bo'lgan MS-14, MS-20, MS-20 s va MK-22 markadagi moylar ishlab chiqariladi.

Porshenli aviatsiya dvigatellari moylari asosan qoldiq neft moylaridan qo'ndirmalar qo'shilmagan holda olinadi. Ularning xossalari quyidagi jadvalga keltirilgan.

Porshenli aviatsiya dvigatellari moylari xossalari

	MS-14	MS-20	MS-22
100°S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	14	20	22
50°S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	-	-	-
-40°S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	-	-	-
50°S va 100°S qovushqoqligi nisbati	6,55	7,85	8,75
Kokslanish darajasi, %	0,45	0,30	0,70
Kislota soni, KON/2	0,25	0,03	0,10
Alangalanish harorati, yopiq tigelda °S	200	250	230
Qotish harorati, °S	-30	-18	-14
Zolligi	0,003	0,003	0,004
korroziya (Pinkevich bo'yicha rux plastinkalarida 100°S da) g/m ²	60	20	2,0

MS-20 moyini MS-14 va MS-20 moylari kabi sharqiy oltingugurtli neftlardan deasfaltizatsiya selektiv tozalash orqali olinadi. Unda boshqa moylarga nisbatan oltingugurt miqdori 1% gacha bo'ladi. MK-22 moyini tanlab olingan neftlardan kislota-kontaktli tozalash usuli orqali tayyorlanadi.

Gaz turbinali dvigatellari moylari

Gaz turbinali aviatsiya dvigatellari (turboreaktiv TRD va turbovintli dvigatellar) konstruksiyasi va ishlatilish sharoitlariga ko'ra porshenli dvigatellardan katta farq qiladi. Shuning uchun ularni moylash uchun ishlatiladigan moylarning sifatiga juda yuqori talablar qo'yiladi. Ko'plab gaz turbina dvigatellarida moylash sistemasi sirkulyatsion, ya'ni porshenli dvigatellarinidek yoqilg'i havo aralashmasi yonish kamerasi bilan birlashmaydi tutashmaydi, shuning uchun ularning sarfi kamroq. Unda moy turbina va kompressor podshipniklarini, uzatish qutisi va yordamchi mexanizmlarni moylaydi.

Zamonaviy turboreaktiv dvigatellarida moylar 140 – 160°S haroratda har xil metallar va havo bilan kontaktda ishlaydi. Bu holat moyning smolali qoldiqlar hosil bo'lishi va natijada ular moylaydigan yuzalarni emirilishiga olib keluvchi intensiv oksidlanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun moyning

termooksidlanish talablarini barqarorligi va bug'lanish talablarini ortishiga olib keladi. Undan tashqari ular – 50⁰S da dvigatelni yengil o't olishini ta'minlovchi yaxshi qovushqoqli, haroratli xossalarga ega bo'lishi, shu bilan bir vaqtda maksimal yuqori haroratda yuqori qovushqoqlikka ega bo'lishi kerak. Moylar past haroratda harakatchan ya'ni qotish harorati past bo'lishi kerak. Ularni tayyorlashda chuqur parafinsizlantirilgan kichik fraksion tarkibli yuqori tozalangan distillyatlardan foydalaniladi. Moylarni kerakli darajadagi ekspluatatsion xossalarini qo'ndirmalar qo'shish bilan ta'minlanadi. Turboreaktiv dvigatellari uchun MS-6, MS-8_p, MK-8 markadagi moylar ishlab chiqariladi. Ularning xossalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

9.3-jadval

Turboreaktiv dvigatellari moylari xossalari

	MS-6	MS-8 _p	MK-8
50 ⁰ S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	6-6,3	7,5-8,5	8,3
-40 ⁰ S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	1700	3500	6500
Kislota soni, mgkon/g	0,04	0,02	0,04
Alangalanish harorati yopiq tigelda, ⁰ S	145	150	140
Qotish harorati, ⁰ S	-55	-55	-55
Zolliqi, %	0,005	0,005	0,005
Oltinugurt miqdori, %	0,7	0,6	0,14
Korroziya, g/m	5	1,5	-

Turbovintli dvigatellarda yuqori kuchlanishda ishlovchi reduktorlardan foydalanilgani uchun oksidlanishga qarshi yuqori barqaror va moylash xususiyati yuqori bo'lishi kerak. Moyning moylash xususiyatini oshirish uchun (100⁰S da qovushqoqligi 7,5-9 mm²/s) qo'ndirmalar qo'shiladi, ayrim hollarda sintetik suyuqliklar bilan aralashtiriladi. Turbovintli dvigatellar uchun qovushqoqligi 100⁰S da 4 dan 13 mm²/s gacha bo'lgan distillyat va qoldiq moylarni aralashtirish orqali olinadi. 7525 moyi (75% MK-8 VA 25 % ms-20), 2575 moyi (25% MK-8 va 75% MS-20 moylari aralashmasi), MP-7,5 (polimer, yemirilishga qarshi va oksidlanishga qarshi qo'ndirmalar qo'shilgan bazaviy neft moylari).

Industrial moylar

Industrial moylari har xil ishlab chiqarish qurilmalari mashin va mexanizmlarini moylash uchun mo'ljallangan. Qo'llanilish sohasiga qarab moylar qo'ndirmalar qo'shilgan yoki qo'shilmagan holda ikkiga: umumiy va maxsus mo'ljallangan moylarga bo'linadi. Industrial moylarining motor moylaridan farqi shundaki ular mexanizmlarni yuqori bo'lmagan haroraida ishqalanishida ishlatiladi. Bu maqsadda asosan har xil darajada chuqur tozalangan distillyat moylari ishlatiladi.

9.4-jadval

Industrial moylari tavsifi

	IGP-4	IGP-91	IGP-182	ISPi-25	ISPi-110	IRP-40	ITP-300
50°S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	3,4-4,4	88-94	175-190	23,7-27	109,5-118,5	35-47	304-357
Ochiq tigeldagi alanganish harorati, °S	125	225	240	190	210	190	200
Qotish harorati, °S	-15	-15	-8	-10	-10	-10	-7
Kokslanishi, %	0,2	0,55	0,85	0,35	0,5	1	4
Zichligi, d ₂₀ ⁴	0,85	0,9	0,905	0,89	0,91	0,9	0,955
NPA bo'yicha Koshi markasi	1,5	5	6,5	-	-	-	-
OPI bo'yicha yemirilishga qarshi xossasi, %	-	-	-	35	48	45	60
R _s darajasi	-	-	-	32	32	34	37

Bunday moylarni tayyorlash uchun selektiv tozalangan yuqori indeksli (IV-90 kam bo'lmagan) bazaviy moylardan foydalaniladi. IGP seriyasidagi moyni chuqur tozalangan bazaviy moylardan qo'ndirmalar qo'shish (11 turdagi 50°S da 3,5-190 mm²/s bo'lgan) yo'li bilan tayyorlanadi. Bu moylar stanoklar, reduktorlar, presslar va boshqa qurilmalarni tishli uzatish jihozlarini moylash uchun ishlatiladi. Barcha moylarga qo'ndirma qo'shiladi (DF-11, Ionol V15-41, PMS 200 A).

ISP va ISPi seriyasidagi moylar metall kesuvchi stanoklarni tishli uzatmalarini moylash uchun mo'ljallangan. Ular yuqori yemirilishga qarshi xususiyatlari bilan xarakterlanib, moylash xususiyatini yaxshilovchi qo'ndirmalar qo'shilgan. Ishlab chiqarish qurilmalaridagi o'rta kuchlanishda ishlovchi va tishli uzatmalarni moylash uchun selektiv tozalangan distillyat va kompaundirlangan qo'ndirmalar qo'shilgan moylardan tayyorlangan IRP seriyasidagi moydan foydalaniladi. ITP — seriyasidagi moylar oltingugurtli neftlardan olingan qoldiq neft moylaridan olinib og'ir kuchlanishda ishlovchi tishli uzatmalarni moylashda qo'llaniladi. IRP va ITP seriyasidagi moylarga yuqori kontsentratsiyadagi moylash xususiyatini oshiruvchi qo'ndirmalar qo'shilganligi sababli yemirilishga qarshi xossalarning yaxshiligi bilan xarakterlanadi. Qo'ndirmasiz moylarni tanlab olishni asosiy mezonini uning qovushqoqligi.

Qovushqoqlik bo'yicha industrial moylar uchga bo'linadi: Yengil (50°S da $3,5 - 10 \text{ mm}^2/\text{s}$); O'rta (50°S da $10 - 58 \text{ mm}^2/\text{s}$); Og'ir (100°S da $11 - 96 \text{ mm}^2/\text{s}$). Qo'llanilishga ko'ra 2 ga bo'linadi: Yengil va o'rta tezlikdagi va kuchlanishdagi; Ish sharoiti og'ir bo'lgan

Yengil industrial moylari yuqori tezlikda va kuchlanishda ishlovchi mashina mexanizmlarni moylashda ishlatiladi. Selektiv yoki kislotali tozalangan distillyat moylaridan o'rta industrial moylari tayyorlanadi. Qovushqoqligini yuqoriligi sababli bu moylar kuchlanishi yuqori bo'lgan tezligi pastroq mexanizmlarni (I-12 A, I-20 A, I-40 A) moylashda ishlatiladi. Og'ir industrial moylarini og'ir kuchlanishda (kranlar, burg'ilash qurilmalari, martenli pechlarda) ishlovchi mexanizmlarni moylash uchun ishlatiladi. Moylarni bu guruhiga quyidagilar kiradi: Yengil silindr 11 — moyi, Viskozin-24, og'ir silindr 38 va 52 moylari kiradi.

Transmission moylar

Bu guruhdagi moylar avtomobillar, traktorlar, transmissiya agregatlari va har xil reduktorlarni, tishli uzatmalarini moylash uchun ishlatiladi. Transmissiya moylarini asosiy xususiyatlaridan biri shundaki ularni uzoq vaqt davomida $50-$

Ba'zi turbina inoylari tavsifi

	Tp-22	Tp-46
50°S dagi qovushqoqligi, mm°/s	20-23	44-48
Qovushqoqlik indeksi	90	85
Kislota soni, mgkon/2	0,05	0,05
Zolligi, %	0,005	0,005
Ochiq tigelda alanganish harorati, °S	186	195
Qotish harorati, °S	-15	-10
Oksidlanishga qarshi barqarorligi cho'kma miqdori, %	0,005	0,008
Oksidlanishdan so'ng kislota soni, mgkon/2	0,1	0,7
Deemulsatsiya soni, min	5	5

Kompressor moylari

Bu moylar kompressorlarning silindrlari va klapanlarini moylash, hamda siqish kompressorini germetizatsiya maqsadida ishlatiladi. Kompressor moylarining ishlash xususiyatlaridan biri shundaki, ular har xil yuqori haroratli muhitlar va sovutuvchi agentlar bilan ta'sirlashib ishlaydi. Shuning uchun bu moylar kimyoviy va termik jihatdan yuqori barqaror, qovushqoqlik indeksi yuqori, past haroratlarda harakatlanuvchan bo'lishi kerak. Kompressor moylari ikkiga bo'linadi:

1. Oddiy sharoitda ishlovchi (4mPa bosimda)
2. Og'ir sharoitda ishlovchi (250°S da 30 mPa bosimda)

Odiy sharoitda ishlovchi moylarga qo'ndirmalar qo'shilmaydi. Ular yuqori tozalangan qoldiq yoki kompaundirlangan mahsulotlardan tayyorlanadi. Og'ir sharoitda ishlovchi kompressor moylarini oltingugurtli va kam oltingugurtli neftlardan chuqur selektiv tozalash yo'li bilan oksidlanishga qarshi ingibitorlar, korroziya ingibitorlari va yemirilishga qarshi qo'ndirmalar qo'shib olinadi. Past qotish harorati va yuqori qovushqoqlik indeksidan tashqari moylarni tanlashda sovutuvchi agentlar freon bilan ta'sirlashganda kimyoviy o'zgarishini, o'zaro eruvchanligi va hosil bo'lgan aralashmani korroziya agressevligini inobatga olish kerak. Yuqori haroratli (250°S gacha) ish sharoitini inobatga olgan holda havoli kompressor moylari oksidlanishga qarshi

va kam bug'lanuvchan bo'lishi kerak. Kompressorli sovutish mashinalari uchun 10 turdagi moylar ishlab chiqariladi. Ular quyidagilar: XA, XA-23, XF-12, XF-16, XF-12-16, XF-22-24.

9.7.-jadval

Kompressor moylari xarakteristikalari

	XA-23	XF-12-16
50 °S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	22-24	18
Kislota soni, mgkon/2	0,07	0,03
Zolligi, %	0,005	-
Ochiq tizelda alangalanish harorati, °S	175	160
Qotish harorati, °S	-38	-40
Oksidlanishga qarshi barqarorligi cho'kma miqdori, %	0,02	0,005
Oksidlanishga keyingi kislota soni, mg kon/g	0,6	-

Kompressor moylarini distilyat va qoldiq moylar bazasidan, ularni aralashtirib tayyorlanadi. Moylarga oksidlanishga qarshi, depressor quyuvlashtiruvchi (vinipol) va boshqa qo'ndirmalar qo'shiladi. Yuqori sifatli kompressor moylarining barchasi chuqur tozalangan bazaviy moylarga mos keluvchi qo'ndirmalarni qo'shish bilan tayyorlanadi.

Elektroizolyatsion moylar.

Elektroizolyatsion moylarga transformator, kabel va kondensator moylari kiradi. Ularning asosiy vazifasi elektr qurilmalarining tok o'tuvchi qismlarini izolyatsiyalash, qo'shish ajratgichlarda elektr yoyini o'chirish va hosil bo'ladigan issiqlikni olib chiqib ketishdan iborat. Transformator moylari kam miqdorda ishlab chiqariladi va qo'laniladi.

Elektroizolyatsion moylarining muhim ekspluatatsion xossalari quyidagilar: oksidlanishga qarshi barqaror, past qotish harorati, dielektrik yo'qotishlari past, o'tkazuvchanligi yaxshi, elektrik mustahkamligi yuqori, elektr maydonida gazga mustahkam.

Dielektrik xossalari yaxshi bo'lgan moylarni tayyorlash uchun naften – parafinli bazaviy moylardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Elektroizolyatsion moylarini tayyorlashda oksidlanishga qarshi, qovushqoqlik

qo'ndirmalardan tashqari ularni dielektrik xossalarini yaxshilovchi qo'ndirmalar qo'shiladi. 6 turdagi transformator, 4 turdagi kabel va 2 turdagi kondensator moylari ishlab chiqariladi. Ulardan uzoq vaqt davomida foydalanishda ularni izolyator sifatidagi xossasini yomonlashtiruvchi kislorod saqlagan moddalar yig'iladi. Shuning uchun moylarni oksidlanishga qarshi barqarorligini ta'minlash kerak. Ba'zi elektroizolyasion moylarning asosiy xossalari 9.8-jadvalda keltirilgan.

9.8-jadval

Ba'zi elektroizolyasion moylarning asosiy xossalari

	Transformator		Kabel	
	TKp	T-750	S-220	MN-4
50°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	9	9	50	10
20°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	-	-	800	40
-30°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	1500	1800	-	-
Yopiq tigelda alanganish harorati, °S	135	135	180	135
Qotish harorati, °S	-45	-53	-30	-45
Kislota soni, mgkon/2	0,005	0,01	0,02	0,04
Oksidlanishga qarshi barqarorligi, cho'kma miqdori, %	0,01	-	-	0,08
Oksidlanishdan keyin kislota soni, mgkon/g	0,1	0,03	-	0,35
Dielektrik yo'qotishning tangens burchagi 70°C da	1,5	0,3	0,002	0,003
Elektrik mustahkamligi, kv/sm	-	-	210	180

Transformator moylari past haroratlarda harakatlanuvchanligini saqlashi uchun past qotish haroratiga ega bo'lishi kerak. Yuqori kuchlanishli kabellarda ishlatiladigan moylar minimal gaz chiqarishi uchun ulardan vakuumda erigan havoni va boshqa gazlarni ajratib olinadi. Elektroizolyatsion moylarning xizmat qilish muddati transformator va moyli qo'shigichlarda 5 yilni tashkil etadi.

Gidravlik moylar

Gidravlik moylar siqilmaydigan suyuq muhitda ishchi suyuqlik sifatida gidravlik sistemada mashina agregatini bir qisimidan ikkinchi qismiga energiyani

aylantirib, shu energiyani foydali ishga avlantirib berish maqsadida xizmat qiladi.

Gidravlik moylar sifatining muhim ko'rsatgichlaridan biri, gidravlik sistemaning sifatini aniqlovchi moyning qovushqoqligidir. Qovushqoqlikni ortishi bilan harakatlanish qiyinlashadi va gidrosistemaning ishi pasayadi, qovushqoqlikni pasayishi esa suyuqlikni chiqishi va moylash xususiyatini pasaytiradi. Shuning uchun gidravlik sistemada ishlatiladigan moylarni kislota – ishqorli yoki selektiv tozalangan kam oltingugurtli yoki oltingugurtli neftlardan olingan yuqori sifatli qovushqoqlik indeksi 85 dan kam bo'lmagan neft fraksiyalaridan tayyorlanadi.

Zamonaviy gidravlik moylarga ko'pik hosil bo'lishini oldini oluvchi, moylash va oksidlanishga qarshi barqarorligini oshiruvchi qo'ndirmalar kompozitsiyalari qo'shiladi. Gidravlik moylarning muhim xossalaridan biri ularning kimyoviy tarkibiga bog'liq holda rezinaga ta'siri hisoblanadi. Rezina bilan moyning ta'sirlashishi natijasida moyning ba'zi komponentlarini rezinaga yutilishi bilan rezina qotishi yoki elastikligini yo'qotishi mumkin. Buni oldini olish uchun moylarga maxsus qo'ndirmalar qo'shiladi. Gidravlik moylarning xarakteristikalarini 9.9-jadvalda keltirilgan.

9.9-jadval

Gidravlik moylarning xarakteristikalarini

	AUP	GM-501	MGE-10A
50°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	11-14	3,9	10
20°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	50	-	-
-50°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	-	1400	1500
Ochiq tigelda alanganish harorati, °S	145	98	96
Muzlash harorati, °S	245	-60	-70
Kislota soni, mgkon/2	0,3-0,6	0,12-0,3	0,2-0,3
Rezina massasining ortishi, (80°C, 72 soatda)%	3	2	0,5-0,85

Konservatsion moylar

Oldin suyuq moylovchi himoyalovchi deb nomlangan konservatsion moylar mashinalarning ichki va tashqi yuzalarini, boshqa metallardan yasalgan mexanizmlarni atmosferali elektrokimyoviy korroziyadan himoyalashga mo'ljallangan. Ishlatilish sharoitiga qarab konservatsion moylar har xil tarkibli neft moylaridan tayyorlanadi. Ularga korroziya ingibitorlari va boshqa qo'ndirmalar kompozitsiyalari qo'shiladi. Konservatsion moylar tarkibiga kiruvchi korroziya ingibitorlari (sulfanatlar, kaltsiy sulfanat, nitrirlangan mahsulotlar, alkenil suksinimidlar) metallarni yuzalarini maxsus tayyorgarliksiz ham qora va rangli metallarni korroziyadan himoya qiladi. Konservatsion moylarni ajralib turuvchi xususiyatlaridan biri ularning ko'p komponentligidir (4-7 komponent). Masalan K-17 moyi aviatsion (MS-20), transformator, petrolamum, kauchuk SIATIM – 339 qo'ndirmasi va oksidlanishga qarshi vositalardan iborat. Konservatsion moylar xarakteristikalarini 9.10- jadvalda keltirilgan.

9.10-jadval

Konservatsion moylar xarakteristikalarini

	K-17	NG-203 A,B,V	NG-204 u	NG-208
50 °S da qovushqoqligi, mm ² /s	15-22	10-50	15-40	10
Zolligi, %	2,5	3	-	1
ishqor soni, mgkon/g	Nejtral	4	1	2
Muzlash harorati, °S	20	-20	-20	-30
Himoyalovchi xossasi	2	0,5-1	1,5	0,5
G-4 kamerasi (korroziya boshlanishiga bo'lgan vaqt, sut)	11	180-360	360	13
Dengiz suvida (10 sut)	3	1-1,5	0	0,1
Tuzli tumanda (1 sut)	2	0,1-0,3	0	0

*80 °C da.

NG-203 A.B.V konservatsion moyi – transformator yoki industrial moylarining korroziya ingibitorlari bilan aralashmasidan iborat. Bu moylar dvigatellar va turli mashinalarni ichki konservatsiyalashtirishda ishlatiladi, NG-204

moyi nitrirlangan neft moyi asosida oksidlangan petroletum, parafini va SJK aliyumin sovuni qo'shib tayyorlanadi. Bu moy yomon klimatik sharoitlarda saqlanadigan qishloq xo'jalik texnikalarini uzoq konservatsiya qilishda qo'llaniladi. Avtotraktor, og'ir va energetik mashinalarni ichki va tashqi konservatsiyalashda NG-208 moyi keng qo'llanilmoqda. Oxirgi yillarda qattiq himoyalovchi moylar suyuq ingibitorlangan konservatsion moylar tomonidan ularning ishlatilishini osonligi tufayli siqib chiqarildi. Konservatsiyalangan saqlashda bo'lgan moylar qayta konservatsiya qilinmasdan foydalanish mumkin.

Texnologik va pribor moylari

Pribor moylari turli xil pribor va jihozlarni moylash uchun mo'ljallangan. Ular yuqori darajada tozalanganligi va yaxshi past haroratli xossalari bilan ajralib turadi. Bu guruhdagi moylarning muhim spetsifik ko'rsatgichlari quyidagilar: oquvchanligi, yupqa qavatda oksidlanganda qovushqoqligini olishi, bug'lanuvchanlik. Moylarni uzoq vaqt davomida (3-5 yil) almashitmasdan ishlatilganda barqarorligini oshirish uchun ularga oksidlanishga qarshi, yemirilishga qarshi va boshqa qo'ndirmalar qo'shiladi. MVP pribor moyi ko'p va keng qo'llaniladigan moy hisoblanadi. Uning 10 turdagi soatlarda ishlatiluvchi moylari ishlab chiqariladi.

Texnologik moylar turli xil material va mahsulotlar ishlab chiqarishda, texnologik jarayonlarda xom — ashyo komponentlari va qo'shimchalar funksiyalarini bajaradi. Bu guruh moylariga absorbtion (yutuvchi), tekstil (kimyoviy tola olishda), plasifikatorlar, yumshatuvchi-to'ldiruvchi, issiqlik tashuvchi, moylash va qo'ndirmalar ishlab chiqaradigan moylar kiradi. Texnologik moylar kimyoviy tarkibiga ko'ra katta farq qiladilar. Ular kam va o'rta qovushqoqli distillyatlardan tayyorlanadi. Ba'zida ularga qo'ndirmalar qo'shiladi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu bobda neft moylarini ishlab chiqarish, yoqilgi va surkov moylarni tozalash jarayonlari texnologiyalari, neft moylarini klassifikatsiyasi, moylarning asosiy sifat belgilari va ularni tayyorlash texnologiyalari keng yoritilgan.

Tayanch soʻz va iboralar

Neft moylari, industrial moylar, maxsus moylar, transformator moylari, kompressor moylari, motor moylari, mineral surkov moylari, texnologik va pribor moylari, qovushqoqlik indeksi.

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar:

1. Neft moylari ishlab chiqarishning qanday usullarini bilasiz?
2. Industrial moylar qanday tayyorlanadi?
3. Ichki yonuv dvigatellar uchun qanday moylar ishlatiladi?
4. Maxsus moylar guruhiga qanday moylar kiradi?
5. Texnologik va pribor moylari qanday tayyorlanadi?
6. Konservatsion moylar xarakteristikalarini sanab bering?
7. Gidravlik moylar qanday tayyorlanadi?
8. Kompressor moylari xarakteristikalarini aytib bering?

8. BOB. MOY FRAKTSIYALARINI TOZALASH USULLARI, MOY FRAKTSIYALARINI TANLAB TA'SIR ETUVCHI ERITUVCHILAR YORDAMIDA TOZALASH

10.1. Moy fraksiyalarini tozalash usullari, moy fraksiyalarini tanlab ta'sir etuvchi erituvchilar yordamida tozalash

Neft moylari yuqori haroratda ($300-800^{\circ}\text{S}$) qaynovchi fraksiyalar bo'lib, ularning tarkibida parafinlar, naftenlar, aromatik va ularning suyuq uglevodorodli aralashmalari, oltingugurtli, azotli va kislorodli birikmalar hamda juda kam miqdorda metallar (V, Ni, Fe, Cu) bo'ladi.

Neft moylari distillyatli, qoldiq va kompaundirlangan moylarga bo'linadi. Neftdan moylarni olish yo'li va sifatiga ko'ra: oq moylar, izolyatsiya, konservatsion va surkov moylariga bo'linadi.

Neftning distillyatli va qoldiq moylarni tozalash usuliga ko'ra mineral surkov moylari quyidagilarga bo'linadi:

1. Ishqor yordamida tozalash.

2. Kislota-ishqorli tozalangan, bunda distillyatli moylar H_2SO_4 bilan ishlov berilib, uning tarkibidan smolali moddalar va to'yinmagan uglevodorodlar ajratiladi.

3. Kislota-kontaktli tozalangan, ya'ni distillyat va qoldiq neft moylari H_2SO_4 da ishlov berish orqali olingan moyda keyingi tozalash jarayonida oqartiruvchi qum-tuproqda yuqori haroratda H_2SO_4 qoldiqlari parchalanishi va ajratilishi uchun o'tkaziladi.

4. Selektiv tozalangan, bu moylar selektiv erituvchilar yordamida tozalangan bo'lib, uning tarkibidagi keraksiz uglevodorodlar va smolali moddalarni eritib olish bilan tozalangan mineral surkov moylari kiradi. Ular vazifasiga ko'ra quyidagi moylarga bo'linadi:

1). Industrial moylar. 2). Ichki yonuv dvigatel moylari.

3). Bug' mashina moylari. 4). Maxsus moylar.

Industrial moylar - fabrika, zavodlar va qishloq xo'jaligida mashina va mexanizmlarni moylash uchun qo'llaniladi. Industrial moylar sinflariga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- yengil qovushqoqlikdagi - 50°S da 3,9-8,5 sst gacha qovushqoqlikdagi;
- o'rtta qovushqoqlikdagi - 50°S da 12,0-57,0 sst gacha qovushqoqlikdagi;
- og'ir qovushqoqlikdagi - 57,0 sstn gacha qovushqoqlikdagi.

Yengil industrial moylar guruhiga velosit va vazelin moylari kiradi. Velosit moyi yengil kuchlanishli va aylanishlar soni katta mexanizmlarni moylash uchun qo'llaniladi. Masalan, trikotaj mashinalari, ip, gazlama va jun ishlab chiqarish mexanizmlari. Vazelin moyi 50°S dagi qovushqoqligi 5,0-8,5 sst bo'lib, parfyumeriyada, charm ishlab chiqarish va nazorat o'lchov asboblari moylash uchun ishlatiladi.

O'rtta industrial moylar guruhiga vereten va mashina moylari kiradi. Vereten moylari vazifasi va qovushqoqligiga ko'ra vereten-2 va vereten-3ga bo'linadi.

Vereten-2 50°S dagi qovushqoqligi 11,8- 14,0 sst bo'lib, kam quvvatli elektromotorni moylashda ishlatiladi.

Vereten 3 50°S dagi qovushqoqligi 19 -23 ,5 sst bo'lib, u materiallarga ishlov berish sanoatidagi turli mexanizmlar, chilangarlik, silliqlash, teshik ochuvchi, kesuvchi va boshqalarni moylashda qo'llaniladi.

Mashina moylari qovushqoqligiga ko'ra L va S markalarga bo'linadi. L markadagi moy turli mashina detallarini moylash uchun qo'llaniladi. S marka esa katta kuchlanish, kichik tezlikda ishlovchi mexanizmlarda qo'llaniladi.

Og'ir industrial moylar guruhiga kislota kontaktli usulda tozalangan distillyat moyi silindr-2 kiradi. Silindr-2 moyi yuqori haroratda ishlovchi, katta kuchlanishli va kichik tezlikdagi mexanizmlarni moylash uchun qo'llaniladi. Silindr-2 moyini qovushqoqligi 100°S da 9,6-14,0 sst.

Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar qo'llanilishiga ko'ra: 1. Aviatsiya. 2. Avtomobil. 3. Traktor. 4. Dizel. 5. Motor moylariga bo'linadi.

Aviatsiya moylari qishki va yozgi qovushqoqligi 14 sst, yoz mavsumida MK-22 va MK-20 markada bo'lib, 100°S dagi qovushqoqligi 22 va 20 sstga teng. S markadagi moy ancha kuchli va sifatli bo'lib, aviamotorlarda ishlatiladi.

Avtomobil va traktor moylari barcha turdagi avtomobil, traktor va mototsikli dvigatellarida ishlatiladi. Avtotraktor moylari (avtollar) qovushqoqligi bo'yicha avtol-4, avtol-6, avtol-10 va avtol-18 ga bo'linadi. Sellektiv tozalashdan olingan avtollar (AS-5 va AS-9,5) faqat karbyuratorli dvigatellarga mo'ljallangan. Dizel moylari og'ir sharoitda ishlovchi tez yurar dvigatellarda qo'llaniladi.

Motor moylari qo'zg'almas dizel va neftli, gazli dvigatellarda qo'llaniladi. Motor moylari M(45-50 sst) va T (62-68 sst) markalarga bo'linadi. Bu moylar qo'llanilishi asosan dvigatel quvvatiga bog'liq. Yuqori quvvatli dvigatellarga T markadagi, biroz past quvvatilarida M markadagi motor moylari qo'llaniladi.

Bug' mashina moylari asosan silindr moyi deb ataladi va bug' mashinasi detallarini moylash uchun ishlatiladi. Bug' mashinalari bug' turiga bog'liq bo'lib, ular yordamida ishlatilishiga ko'ra to'yingan bug'da ishlovchi va qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarga bo'linadi. To'yingan bug'da ishlovchi mashinalar uchun silindr vispozin 3 va nigrol L navli moylar ishlatiladi. Qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarda veport, silindr-6 va veport-gidro navli moylar qo'llaniladi. Maxsus moylar guruhiga transformator, turbina, kompressor, parfyumeriya va meditsina moylari kiradi. Transformator moylari transformator o'zagi va o'ramlarini sovitish va himoyalash uchun ishlatiladi.

Turbina moylari bug'li va suvli turbina podshipniklarni moylash uchun, shuningdek bug'li turbogeneratorlarni boshqarish tizimini to'ldirish uchun ishlatiladi.

Turbina moylari quyidagilarga bo'linadi:

1. Turbina L marka (20-23 sst, 50°S), kichik va o'rta quvvatdagi bug'li turbinalarni moylash uchun ishlatiladi.
2. Turbina UT marka (28-32sst, 50°S) aylanishlar soni minutiga 2000-3000 bo'lgan kuchli bug'li turbinalar uchun qo'llaniladi.
3. Turbina I marka (44-48 sst, 50°S).

4. Turboreduktor moyi (55-59sst, 50°S) paraxod qurilmalarini moylash uchun ishlatiladi.

Kompressor moylari 2ga bo'linadi:

1. Kompressor M marka (9,5-14sst, 100°S), havo haydovchi va havoli bosqichda siquvchi kompressorlarni moylash uchun ishlatiladi.
2. Kompressor T marka (14-20 sst, 100°S) yuqori bosim (44dan 225 atm.) dagi ko'p bosqichli kompressorlarda ishlatiladi.

Parfumeriya va meditsina moylari o'ziga xos rang va hidga ega. Parfumeriya moylari, qovushqoqligi 50°S da 15-20sst, meditsina moylari 50°S da 28-31sstga teng. Bu moylar "oq" moylar nomi bilan ham yuritiladi.

Moy fraktsiyalarini tanlab ta'sir etuvchi erituvchilar yordamida tozalash.

Neft moylari ishlab chiqarishda asosiy jarayonlaridan biri tanlab tozalash jarayonidir. Bu jarayonlar orqali moylarni ishlatishning muhim xususiyatlari, ya'ni oksidlanishga barqarorligi va issiqlik-qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilash imkoniyati mavjud. Jarayon neft moy xom-ashyosidan maxsus tanlangan erituvchilar yordamida oltingugurt va azot birikmalari, qisqa yon zanjirli ko'p siklli aromatik naften-aromatik uglevodorodlarni, to'yinmagan uglevodorodlar va smolali moddalardan tozalashga asoslangan. San'ot miqyosida tanlangan erituvchilar sifatida fenol, furfurool va bug'li erituvchi aralashmalardan keng foydalaniladi. Selektiv tozalashni barcha qurilmalari texnologik tizimda quyidagi asosiy jarayonlar kiradi. Bunda uzluksiz ishlovchi jihozlarda xom-ashyo komponentlarni ekstraktsiya orqali 2ta faza hosil qilish, rafinatli va ekstraktli erituvchilardan haydash yo'li orqali erituvchini uzluksiz qayta tiklash, hamda erituvchini suvsizlantirish o'tkaziladi. Moy fraktsiyalari uglevodorodlarning har xil sinflari va geterotsiklik birikmalarning aralashmalaridan iboratdir. Uglevodorodlarning fizik xossalari ularni ma'lum sinflarga mansub ekanligini va molekulyar massalariga bog'liqdir.

Geterotsiklik uglevodorodlarning fizik xossalari boshqalardan farq qilib, ular har-xil haroratda, har-xil tezlikda organik erituvchilarda tanlab eritiladi.

Selektiv erituvchilar deb, shunday suyuq moddalarga aytiladiki, ma'lum haroratda neft mahsulotlari aralashmasidan faqat keraksiz, tozalanishi kerak bo'lgan komponentlarni ajratib oladigan, bu jarayonda boshqa uglevodorodlarni eritmasdan va ularda erimasdan qoladigan moddaga aytiladi. Tozalash maqsadlari uchun shunday erituvchilar tanlab olinadiki, ular bir-biridan keskin farqlanadigan erkin haroratda har-xil moddalarni eritadigan bo'lsin.

Ba'zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho'ktirilib, osongina ajratiladi. Shu tamoyilga asosan smola-asfaltenli birikmalar va qattiq uglevodorodlar ajratib olinadi. Boshqa jarayonlarda esa buni teskarisi bo'lib, erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi. Bu usul moylarni fenol va furfurool bilan selektiv tozalashda qo'llaniladi. Tozalangan mahsulot va keraksiz komponentlarning kontsentrati har-xil jarayonda o'zini nomiga ega. Masalan: deasfaltlash jarayonida tozalab olingan moy deasfaltizat deyiladi, smolali-asfalten moddali kontsentrat esa smola-asfalten deyiladi.

Deparafinlash jarayonida olinadigan maxsus deparafinlangan moy, deparafinat, qattiq uglevodorodlarni esa gach yoki petrolatum deyiladi. Fenol yoki furfurool bilan tozalanganda toza moy-raffinat va smola asfaltenli politsiklik aromatik uglevodorodlar aralashmasi ekstrakt deyiladi. Erituvchilar selektiv ideal emas, ya'ni erituvchi fazalardan birini to'liq eritadi va ikkinchisini qisman. Masalan, fenol politsiklik aromatik uglevodorodlarni yaxshi eritadi, lekin shu bilan birga moyli uglevodorodlarni ham qisman eritishi mumkin.

Distillyat moy fraktsiyalari, odatda, deasfaltlash qilinmaydi. Distillyat va qoldiq moylarni umumiy texnologik sxemasi shu bilan farq qiladi. Moy fraktsiyalari tozalangandan so'ng, ularning rangi o'zgaradi, ular ancha rangsizlanadi. Smola va politsiklik aromatik uglevodorodlardan tozalash natijasida moylarni kokslanishi kamayadi va qovushqoqlik indeksi oshadi. Smola va to'yinmagan uglevodorodlardan tozalash moyini termik barqarorligini oshiradi. Kislota xususiyatiga ega bo'lgan uglevodorodlardan tozalash esa

korroziya aktivligini pasaytiradi va qattiq uglevodorodlardan tozalash qotish haroratini pasaytiradi.

Moylarni tovar holatiga keltirib tayyorlash kompaundirlash qurilmalarida ishlatilish boriladi. Yengil, o'rta va og'ir distillyat hamda qoldiq komponent bo'lsa moylarni xohlagan navini tayyorlash mumkin.

Moylarni tozalash jarayonida selektiv erituvchilardan foydalaniladi. Selektiv erituvchilar suyuq modda bo'lib, ma'lum haroratda aralashmasdan, faqat ma'lum komponentlarni (boshqalarini eritmasdan va ularda o'zi erimasdan) ajratib boradi. Ba'zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadigan va keraksiz komponent cho'kmaga tushadi, yengili ajratib olinadi. Deasfaltlash va deparafinlash ana shunga asoslangan.

Erituvchilarga (fenol, furfurool, N- metilpirrolidon, dixloreten, suyultiruvchi propan, karbamidlar) suv, benzol, toluol qo'shib, ularning selektivligini va erituvchilik qobiliyatini o'zgartirish yoki nazorat qilish mumkin bo'ladi.

Suv, benzol, toluollarni qo'shib aralashtirish erituvchilarning selektivligini o'zgartirib yuboradi. Suv qo'shilganda selektivlik oshib, umumiy erituvchanlik pasayadi. Benzol va toluol qo'shilganda esa erituvchilarning selektivligi pasayadi va umumiy erituvchanlik ortadi.

Erituvchilar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Erituvchi katta harorat oralig'ida yaqqol ko'rinib turuvchi tanlab eritish xossasiga ega bo'lishi kerak.
2. Erituvchi tozalanayotgan mahsulotda erimasligi kerak.
3. Erituvchini va boshlang'ich xom-ashyoni zichliklari farqi katta bo'lishi kerak, chunki bunda faza tez ajraladi.
4. Erituvchi xom-ashyoga nisbatan kimyoviy barqaror, inert, zaharsiz, portlovchi emas va qurilmani korroziyaga uchratmasligi kerak.
5. Erituvchi yengil va to'la regeneratsiyalanadigan bo'lishi kerak. Buning uchun qaynash harorati moyning qaynash haroratidan past bo'lishi kerak.

Fenolni selektivligi past hisoblansada, lekin umumiy erituvchanlik qobiliyati yuqoridir. Selektivlikni pastligi natijasida ekstrakt tarkibida moyning

Gammatbaho komponentlari ham erib qolishi mumkin, deasfaltizatga moddalar o'tirib ketishi mumkin. Birinchi hodisada moyning foiz miqdordagi chiqishi kamaysa, ikkinchisida esa deasfaltizatni sifati pasayadi.

Erituvchilarning tavsifi. Qutbli erituvchilarning tabiati, uning tarkibi va molekulyar strukturasi tozalash jarayonining unumdorligiga ta'sir qiladi. Erituvchining tabiati, uning bir tomondan xom-ashyoning aromatik uglevodorodlariga nisbatan, ikkinchi tomondan parafin uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossalarini baholashda to'liq o'zini namoyon etadi.

Erituvchining uglevodorodlarga nisbatan tanlash va eritish xossalarini o'rganish uchun Gammet tengligidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Erituvchi molekulasiga geteroatomlarni Gammet-Taft konstantasining yuqori ko'rsatkichli atom guruhini (O_2 , N_2 , CO_2 , F_2 , CN_4) kiritish, erituvchini donor-akseptor xossali uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossasini yuqori qiladi. Alifatik birikmalar siklik va geterotsiklik analoglariga o'tishi erituvchining aromatika va to'yinmagan uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Mineral moylar ishlab chiqarish sanoatida keng ko'lamda amaliy jihatdan fenol, furfuro, N- metilpirrolidon erituvchilaridan foydalaniladi.

Fenol erituvchisi. Ma'lumki, fenol oltingugurt birikmalari va smolali, qisman sulfidlarni yaxshi eritadi. Shuning uchun erituvchilar orasida fenol moylarni tanlab eritganda unumli erituvchi hisoblanadi. Aynan uning xossalarini inobatga olgan holda neftni qayta ishlash zavodlarining moy bloklari loyihalangan. Fenol formulasining strukturasi: C_6H_5OH .

10.1-jadval

Fenolning fizik xossalari

1	Zichlik, 20°C, kg/m^3	1071
2	Molekulyar og'irlik	94,11
3	Sindirish ko'rsatkichi, 41°C	1,5425
4	Kritik harorat, °S	419
5	Kritik bosim, mPa	6,05

Berilganlardan ko'rinib turibdiki, fenolning zichligi deyarli katta emas, bu esa rafinatni va ekstraktli eritmaları to'qnashtirganda fazalarda ajralish sharoitiga salbiy ta'sir qiladi. Haydash haroratining yuqori bo'lishi quruvchi o'choqlarda yoqilg'ining ko'p sarf bo'lishiga va qurilmalarda isitish xarajatlarning ko'payishiga olib keladi. Fenolning boshqa kamchiliklari: kristallanish haroratining balandligi, bunda ekstraktor kolonnasida ishchi harorat diapozoni qisqaradi; yuqori qovushqoqligi, bunda kolonnada oraliq oqimlarni to'qnashtirganda fazalar muvozanatini hosil bo'lish tezligi pasayib, modda almashinish yomonlashadi; yuqori zaharliligi; kolonna tipidagi qurilmalarda emulsiyalanishga moyilligi baland.

10.2 - jadval

Fenolning fizik-kimyoviy xossalari

1	Issiqlik sig'imi, 45 ^o S da, kJ/(kg·grad)	2,11
2	Qovushqoqlik, 45 ^o S da	
3	Kinematik, mm ² /s	3,8
4	Dinamik, Pa·s	4,0
5	Harorat, ^o S	
6	Chagnash	79
7	Bug'larining havoda alanganish	430
8	Atmosfera bosimida qaynash	181
9	Erishi	41
10	Suvda eruvchanlik harorati 20 ^o S/40 ^o S	8,2/3,6
11	Suvning fenolda eruvchanligi %, 40 ^o S	33,2
12	Bug'lanish entalpiyasi, kJ/mol	45
13	Suv bilan azeotrop aralashmani qaynash harorati atmosfera bosimida, ^o S	99,6
14	Suv bilan azeotrop aralashmadagi fenolning tarkibi %	9,2
15	Dipol momenti, KJ.m	1,7

Fenol bilan tozalanganda uning xossasini ko'tarish uchun qo'shimcha ravishda etil yoki metil spirtini ikkinchi erituvchi sifatida qo'shish mumkin. Fenol, etanol erituvchisi bilan ekstraksiyalanganda rafinat chiqishi 4-5% quruq fenol bilan tozalanganda nisbatan ortadi. Fenolning ajratish xossasini ko'tarish

uchun unga qo'shimcha yengil benzin fraksiyasi, spirtlar, sirt faol moddalar qo'shiladi.

Furfurol erituvchisi. Furfurol bilan tozalashning afzalligi: rafinat distillyatlarining ko'p chiqishi bilan va xom-ashyoning dearomatizatsiyalash bilan baholanadi. Furfurol yoqimli non hidini eslatadigan rangsiz suyuqlikdir. U tarkibida pentazon saqlagan chiqindilarni gidrolizlash va kislota qo'shib qaynatish yo'li bilan olinadi. Kimyoviy tabiati bo'yicha furfurol aromatik aldegidlarga o'xshab ketadi. Uning struktura formulasi: $C_5H_4O_2$. Past haroratda ($30-40^{\circ}S$) furfurol qattiq parafinlar va asfaltenlar erimaydi. oltingugurt birikmalari va smolalar sekin va parafin-naften uglevodorodlari judayam sekin eriyladi. $400^{\circ}S$ haroratda qaynaydigan molekulyar aromatik uglevodorodlar $60-80^{\circ}S$ da yaxshi eriyladi. Eritish xossalarini yaxshilash uchun benzol, atseton, spirtlar, xloroform va boshqa molekulyar organik birikmalar qo'shiladi. Furfurol uglerodning turli guruhlarini tanlashi xom-ashyoning tarkibiga, ekstraksiyaning harorat rejimiga, erituvchining xom-ashyo bilan nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Tozalash sharoitiga qarab rafinat va ekstraktning uglevodorod tarkibi o'zgarib, furfurol bilan tozalanganda taqsimlanish koeffitsienti fenol bilan tozalanganga nisbatan ancha yuqoridir. Erituvchining keng qo'llanilishiga qaramay furfurol bir qancha kamchiliklarga ham ega. U kam zaharli bo'lsada, yuqori harorat va havo kislorodi ta'sirida oksidlanib, o'zining dastlabki xossalarini yo'qotadi.

10.3 - jadval

Furfurolning fiz-kimyoviy xossalari.

1	Zichligi, $20^{\circ}S$ da, $kg \cdot m^{-3}$	1160
2	Molekulyar og'irlik	96,09
3	Sindirish ko'rsatkichi, $41^{\circ}S$	1,5261
4	Kritik harorat, $^{\circ}S$	396
5	Kritik bosim, mPa	5,43
6	Issiqlik sig'imi, $45^{\circ}S$ da, $kJ/(kg \cdot grad)$	1,59

7	Qovushqoqlik, 45 ^o Sda	
8	Kinematik, mm ² /s	0,907
9	Dinamik, Puaz	1,02
10	Harorat, °S	
11	Chaqnash	59
12	Atmosfera bosimida qaynash	162
13	Erish	-39
14	Suvda eruvchanlik, %	
15	Furfurol suvda	5,9
16	Suv furfurolida	4,5
17	Bug'lanish entalpiyasi, kJ/mol	44
18	Suv bilan azeotrop aralashmaning qaynash harorati, °S	97,5
19	Azeotrop aralashmadagi furfurolning tarkibi, %	35
20	Dipol momenti, KJ.m	3,57

N- metilpirrolidon erituvchisi.

N- metilpirrolidon - qiyin uchuvchan erituvchi bo'lib, ijobiy ekologik va toksikologik xarakterga ega. Qulay eruvchanligi va yuqori tanlash xossasiga ega bo'lgani uchun, u neft va kimyo sanoatida keng ko'lamda ishlatilmoqda.

10.4 - jadval

N- metilpirrolidonning fizik-kimyoviy xossalari.

1	Zichligi, 20 ^o S da, kg/m ³	1028
2	Molekulyar og'irlik	99,13
3	Kritik harorat, °S	451
4	Kritik bosim, mPa	4,78
5	Harorat, °S	
	Yonish nuqtasi	245
	Atmosfera bosimida qaynashi	204,3
	Erishi	-23,6
6	Bug'lanish entalpiyasi, kJ/mol	550
7	Kritik hajmi, m ³	0,316

8	Sirt tarangligi	0,011
9	Portlash chegarasi, hajmiy ulushda, %	
	Pasti	1,3
	yuqorisi	9,5
10	Dipol momenti	1,7

N- metilpirrolidon kuchli qutbli erituvchi hisoblanadi. U rangsiz, harakatchan suyuqlik bo'lib, kuchsiz aminosulfatli hidi bor. N- metilpirrolidon cheksiz proporsiyada suv va ko'pgina organik erituvchilar bilan aralashishi mumkin. N- metilpirrolidon suv bilan azeotropik aralashma hosil qilmaydi va termik barqaror hisoblanadi. Moylar ishlab chiqarishda yarim tayyor mahsulotlardan tozalashda N- metilpirrolidon aromatik uglevodorodlarni va geterobirikmalarni, jumladan organik oltingugurtli tanlab eritadi. Parafin uglevodorodlarni eritishda inert bo'lgani uchun u furfuralga va ayniqsa fenolga raqobat bardoshli hisoblanadi.

Moylarni selektiv erituvchilar bilan tozalash jarayoni uchun quyidagi omillar muhimdir:

1. Jarayonning harorati.
2. Moy fraksiyasini erituvchida eruvchanligining kritik harorati.
3. Xom-ashyo va erituvchilarning nisbati.
4. Erituvchini xom-ashyo bilan o'zaro ta'siri.

Bosim ostida suyultirilgan gazlarni erituvchi sifatida ishlatilishi. Erituvchini moy eritmasidan va kerak bo'lmagan komponentlar eritmasidan regeneratsiyalash bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

- erituvchi yuqori haroratda va atmosfera bosimida haydab ajratiladi;
- suv bug'i bilan haydab olinadi;
- vakuum ostida haydab olinadi;

Tozalangan mahsulotda erituvchining qoldiq miqdori 0,005-0,02% dan ortiq bo'lmashligi kerak. Moylarning qimmatbaho uglevodorodlari gach yoki ekstraktga o'tib ketishi mumkin. Bu asosan, erituvchining etarli darajada selektiv bo'lmaganligi sababli yuz beradi. Buning natijasida qimmatbaho va keraksiz komponentlar orasida turgan uglevodorodlar yo'qoladi. Bu

komponentlar ichki rafinat deyiladi. Bu komponentlarning yo'qolishi mahsulot chiqishini pasaytiradi.

Eng ko'p tarqalgan tozalash mujassamlashgan qurilmalarda fenol va furfurol yordamida o'tkaziladi. Bunday qurilmalarning ahamiyatli shundaki, ularda bir vaqtning o'zida distillyatli va qoldiq xom-ashyoni qayta ishlash imkoniyati mavjud.

Rafinat chiqishini oshirish va ekstrakt bilan birgalikda chiquvchi kerakli komponentlar yo'qolishini kamaytirish uchun, shuningdek turli tarkib va xususiyatdagi ikki rafinatlarni olish maqsadida ikki bosqichli fenolli tozalash qo'llaniladi. Xom-ashyoni birinchi kiritilishida tozalash uchun talab etilgan fenolni taxminan yarim miqdori beriladi. Ekstraksion kolonna yuqorisidan og'irlashtirilgan rafinat ikkinchi bosiqch tozalash uchun ikkinchi ekstraksion kolonnaga yuboriladi va bu erga qolgan qism fenol kiritiladi.

Ikkinchi kolonna yuqorisidan yakuniy rafinatli eritma erituvchini qayta ishlash jihoziga kiritiladi. Tozalashdagi 1 va 2-bosqich ekstraktli eritmalarni fenolli qayta tiklash tizimiga yuboriladi.

Kam qovushqoqli past haroratda qotuvchi moylarni olish uchun engil distillyatlarni tozalash nisbatan past haroratlarda ($35-40^{\circ}\text{S}$) amalga oshiriladi. Qurilma texnologik sxemasida sovutish tizimi tushirilgan. Sovutish tizimi ekstraksiya kolonnasi pastki qismidan retsirkulyatsiyalanuvchi xom-ashyo va ekstraktli eritma uchun sovutgichlarda foydalaniladigan suvni $3-8^{\circ}\text{S}$ ga sovutib berishga mo'ljallangan.

10.2. Moy fraksiyalarini fenol va furfurol yordamida tozalash, jarayonning sanoatdagi qurilmalari

Qurilmaning asosiy bloklariga quyidagilar kiradi: fenol-suv azeotrop bug'li aralashmadan fenolni absorbtisyalash, ekstraktlash, rafinatli eritma tarkibidan fenolni ekstraksiyalash. Moy xom-ashyosini fenolli tozalash qurilmasining texnologik sxemasi 10.1- rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 1-nasos yordamida 2- issiqlik almashtirgichga beriladi, 3-bug'li qizdirgich orqali o'tib, 5-absorbemi

yuqori tarelkasidan beriladi. Xom-ashyoni absorberga kirishdagi harorat 115°S ga teng. Absorberni pastki qismidagi suyuqlik sathiga ko'ra xom-ashyoni uzatish boshqarilib turiladi. Buning uchun qizdirish liniyasida klapan o'rnatilgan. Absorberning pastki tarelkasi ostida azeotrop aralashma bug'lari kiritiladi. Xom-ashyo oqimi ko'tarilayotgan bug'lar bilan to'qnashib, undan fenol absorptsionalanadi. Suv bug'lari chiqishi bilan 4-kondensator-sovutgichga tushadi va hosil bo'lgan kondensat suv bug'i ishlab chiqarish tizimiga yuboriladi.

Xom-ashyo unda absorptsionalangan fenol bilan birgalikda absorber pastki qismidan 10-ekstraktsion kolonna o'rta qismidan beriladi. Kolonnalar nasadkali yoki tarelkali tipda bo'lishi mumkin. Kolonna yuqorisidagi harorat erituvchining kritik haroratidan taxminan $8-12^{\circ}\text{S}$ ga past holda ushlanadi. odatda qoldiq xom-ashyo uchun 115°S dan oshmagan holda va kam qovushqoqli xom-ashyo uchun 50°S . Kolonnalar yuqorisi va pastki orasidagi hosil qilinadigan harorat gradienti $10-30^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etadi. Moy distillyatlarini tozalashda fenolning karraligi xom-ashyoga nisbatan 1,2-2 oralig'ida. deasfaltizatsiya tozalashda esa 2,5-4 bo'ladi. Tarkibi 0,005% dan ko'p bo'lmagan fenol saqlagan rafinat 12-nasos yordamida 17-issiqlik almashtirgich orqali o'tib rezervuargacha yuboriladi.

10-kolonnadan chiqariladigan ekstraktli eritma 11-nasos yordamida 24-issiqlik almashtirgich orqali 27- quritish kolonnasiga beriladi. Bu kolonnaga ekstraktli eritmani kiritishdagi harorati $150-160^{\circ}\text{S}$ ga teng yarim berk tarelkalar yordamida ikki qismga bo'linadi, 27-kolonna yuqori qismi 12ta tarelka bilan jihozlangan va pastki tub qismidir. Ekstraktli eritma va unga birlashtirilgan fenol-suvli kondensat 27-kolonnada suvsizlantiriladi.

Bu kolonna yuqorisidan azeotrop aralashma bug'lari (taxminan 91% massasi qolgani fenol) chiqariladi. pastki qismidan esa fenolni asosiy massasi va ekstraktidan tarkib topgan suvsiz eritma chiqariladi. Kolonna yuqorisidan chiqarilayotgan azeotrop aralashma bug'larini bir qismi 5-absorberga, qolgan miqdori esa 19-havoli sovutgichdan o'tib, hosil bo'lgan suv-fenolli kondensat

15-yig'ichda yig'iladi. 27-kolonnaning yarm berik taroqlarida yig'iluvchi ekstraktli eritma 25-qaynatgichga o'tadi. Bu erda u 32-kolonnadan chiqayotgan kondensatsiyalanuvchi fenol bug'lari bilan qizdiriladi. Suvsizlantirilgan ekstraktli eritma 27-quritish kolonnasi pastki qismidan 29-nasos yordamida olinib, 30- zmeevikli pechda 250-260°S gacha qizdirilgan holda 32-bug'lanish kolonnasiga beriladi.

Eritmaning 32-kolonna pastida 30-pech orqali retsirkulyatsiyalanadi. 31-nasos yordamida 30- zmeevikli pech orqali amalga oshiriladigan eritma sirkulyatsiyasi ekstraksion kolonna pastidagi haroratni taxminan 330°S gacha oshiradi. Bu orqali kolonna qoldiq mahsulotidagi fenolning miqdorini kamaytirishga erishiladi. 32-kolonna 0,2-0,3MPa ortiqcha bosimda ishlaydi. Kolonna yuqorisidagi harorat ishchi bosimda fenolni qaynash haroratiga teng. U 230-240°S chegarasida o'zgarib turadi. Tarkibida 2-5% (mass.) fenol saqlagan ekstraktli eritma 32-kolonna pastki qismidan o'z oqimi bilan 36-bug'latuvchi kolonnaga o'tadi va u erda suv bug'i bilan shamollatiladi. 32-kolonnadan chiquvchi fenol bug'lari 25-qaynatgich uchun issiqlik tashuvchi hisoblanadi. Qayta tiklangan fenol 24-issiqlik almashtirgich va 26-sovutgich orqali 28-quruq fenolli yig'ichda yig'iladi. 36 -kolonnadan chiquvchi fenol va suv bug'lari 35-havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi va ekstraktli eritma bilan birgalikda kondensat aralashmasi 27-quritish kolonnasiga beriladi. 36 -kolonnadan ekstrakt 37-nasos yordamida 2-issiqlik almashgichdan o'tib, rezervuarga chiqariladi.

10.5-jadval

Moylarning fenolli tozalashdagi ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Tozalangan xom-ashyo			
	Kam qovushqoqli distillyat	O'rta qovushqoqli distillyat	Qovushqoqli distillyat	Deasfali zat
	Xom-ashyo tavsifi			
Zichlik 20°S da, kg/m ³	885	912	924	911
Qovushqoqlik, 100°S da, mm ² /s	8,9	5,9	9,2	20,

Kondrson bo'yicha koksliligi, % (mass)	-	-	-	0,9
Oltingugurt miqdori, % (mass)	1,7	1,6	1,8	1,5
Jarayon parametrlari				
Fenolni xom-ashyoga nisbatan sarfi, % (mass)	350	200	400	550
Kolonnadagi harorat, °S				
Yuqorisida	45	60	65	88
pastida	32	40	45	68
Rafinat tavsifi				
Zichlik 20°S dagi, kg/m ³	838	855	867	876
Qovushqoqlik, 100°S da, mm ² /s	7,7	4,9	6,8	15,4
Kondrson bo'yicha koksliligi, % (mass)	-	-	-	0,2
Oltingugurt miqdori, % (mass)	0,3	0,4	0,4	-
Qovushqoqlik indeksi	104	103	97	95
Rafinat chiqishi, % (mas)	51	55	65	50

10.3. Moy fraktsiyalarini deparafinlash jarayoni

Ikki bosqichda filtrlash yo'li bilan moy fraktsiyalarini juft erituvchilar-atsetotoluol ishtirokida deparafinlash qurilmasida past qotish haroratli moy va ikkinchi bosqichda gach va petrolatumdan moy ajratib olinadi. Qurilmaga xom-ashyo sifatida selektiv tozalangan rafinat beriladi. Asosiy olinadigan mahsulot-deparafinlangan moy. Parafinsizlantirilgan moyning chiqimi 65-80% (mass.) xom-ashyoga nisbatan. Moy xom-ashyosini atsetotoluol erituvchisi yordamida tozalash qurilmasining texnologik sxemasi 10. 2 – rasmda keltirilgan. Qurilmaning asosiy bo'limlari: 1. Kristallash; 2. Filtrlash; 3. Erituvchini regeneratsiyalash. Xom-ashyo rafinat 10-nasos orqali 11-sovutgichdan o'tib, 13, 16 regenerativ kristallizatorlarga beriladi. Bu erda rafinat 1-bosqichdan olingan filtrat bilan sovutiladi. Xom-ashyo sovuq erituvchi bilan 3ta joyda 13, 14 va 15 kristallizatorlardan chiqishda aralashtiriladi. Regenerativ kristallizatorlardan so'ng xom-ashyo eritmasi 18, 20-ammiakli kristallizatorlarga kiradi va bu yerda filtrlash haroratigacha sovutiladi. Moy eritmasida qattiq uglevodorodli sovutilgan suspenziya 1-yig'gichga tushib, u erdan 2-vakuum

filtrning 1-bosqichiga oqib o'tadi. 1-bosqich filtrati 7-vakuum yig'ichda yig'iladi. 17-nasos orqali regenerativ kristallizatorlardan o'tib, 12- issiqlik almashgichdan o'tib, erituvchini regeneratsiyalash bo'limiga uzatiladi. Qoldiq 22-kristallizatorlarda sovutilgan sovuq erituvchi bilan yuviladi. 1-bosqich 2-filtratdan olingan qoldiq erituvchi bilan aralashtirilib olingan suspenziya 3-yig'ichda yig'iladi. Bu yerdan suspenziya 9-nasos orqali olinib, 4-yig'ichda yig'ilib, 2-bosqich 5-vakuum filtrga beriladi. 2-bosqich filtrati 8-vakuum yig'ichda yig'ilib, 23-nasos orqali 21-kristallizatoridan so'ng 20-kristallizatoridan chiqayotgan sovuq suspenziyaga qo'shiladi. 2-bosqich filtratidagi qoldiq erituvchi bilan yuvilib 6-yig'ichda yig'iladi, u yerdan suspenziya erituvchini regeneratsiyalash bo'limiga uzatiladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak ushbu bobda moy fraktsiyalarini tozalash usullari, moy fraktsiyalarini tanlab ta'sir etuvchi erituvchilar yordamida tozalash jarayoni nazariyasi, unda ishlatiladigan erituvchilar turlari va ularning xossalari, moy fraktsiyalarini fenol va furfurool yordamida tozalash jarayoni texnologiyasi, jarayonning sanoatdagi qurilmalari va moy fraktsiyalarini deparafinlash jarayoni texnologiyalari bayoni keng yoritilgan.

Tayanch so'z va iboralar:

Neft moylari, qovushqoqlik indeksi, qotish harorati, fenol, furfurool, asetotoluol, kristallanish harorati, ekstrakt, rafinat, parafin.

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar:

1. Neft moylarini tozalashning qanday usullari mavjud?
2. Azeotrop aralashma deganda nimani tushunasiz?
3. Fenolning fizik xossalari aytib bering.
4. Furfuroolning fizik xossalari aytib.
5. Ekstrakt nima?
6. Rafinat nima?
7. Ekstraksiya jarayonini tushuntiring.
8. Neft moylarini tozalash uning sifat ko'rsatgichlariga qanday ta'sir qiladi?

XI BOB. NEFT MAHSULOTLARINING SIFATINI YAXSHILASH UCHUN QO'NDIRMALAR ISHLAB CHIQRISH VA ULARDAN FOYDALANISH

11.1. Yonilg'i va moylarga ularning sifatini keskin yaxshilaydigan qo'ndirmalar qo'shilishi va ularni ishlab chiqarish texnologiyalari

Qo'ndirmalar deb shunday kimyoviy moddalarga aytiladiki, ularning kam miqdorda qo'shilishi neft mahsulotlarining eksplatatsion xossalarini yaxshilanishiga olib keladi. Shuningdek qo'ndirmalar yoqilg'i va moylarning foydalanish xususiyatini ancha yaxshilash maqsadida minimal miqdorda qo'shiladi. Neft yoqilg'isi va moylarining turli sifat xossalariga qo'yiladigan talablar doimo oshib boryapti. Shuni tan olish kerakki, ba'zi bir hollarda neft yoqilg'isi va moylari uglevodorodlarining kimyoviy xossalari dvigatel va mashinalarning qattiq ishlatish sharoitlariga mos kelmaydi. Bu mos kelmaslik reaktiv aviatsiya uchun nouglevodorodli yoqilg'i turlari va sintetik surkov moylarini izlashni keltirib chiqardi.

Neft yoqilg'isi va moylariga qo'llaniladigan ko'p sonli qo'ndirmalarni ularning vazifasiga qarab quyidagi guruhlariga bo'lish qabul qilingan:

1. Antidetonatorlar-motor yoqilg'ilarining detonatsion barqarorligini oshiradigan qo'ndirmalar. Masalan: tetraetil qo'rg'oshin , metil siklopentadien, trikarbonilmarganetslarning antidetonatorlar sifatida ishlatiladi.
2. Dizel va reaktiv yoqilg'ilarning yonishini yaxshilovchi qo'ndirmalar. Bu guruh qo'ndirmalariga yoqilg'i alanganishining kechikish davrini kamaytiruvchi moddalar kiradi.
3. Antioksidlovchilar – yoqilg'ilarni saqlashda, neft moylarini ishlatishda ularning kimyoviy barqarorligini yaxshilaydigan qo'ndirmalar.
4. Metallarning deaktivatorlari - saqlash paytida yoqilg'i komponentlarining oksidlanishiga metallarning katalitik ta'siri.
5. Antikorrozion qo'ndirmalar, ya'ni neft mahsulotlari tarkibidagi korroziyaga uchraydigan moddalarni korroziyasini to'xtatadi.

6. Dispergem-stabilizatorlar saqlash paytida yoqilg'ilarda cho'kmalarning to'planishini oldini oladigan qo'ndirmalar.
7. Yoqilg'ilarga qurumga qarshi qo'ndirmalar dvigatellarda qurum hosil bo'lishini kamaytiradi.
8. Depressatorlar - yoqilg'i va moylarning past haroratli xususiyatlarini yaxshilovchi qo'ndirmalar.
9. Avia yoqilg'ilarda muz krisstallarining hosil bo'lishiga qarshilik qiladigan va muzlashga qarshi qo'ndirmalar avtomobil dvigatellarining karbyuratorlarida muzlashni oldini oladigan.
10. Yoqilg'ilarda statistik elektning to'planishiga qarshi qo'ndirmalar.
11. Moylarning qovushqoqlik xossalari yaxshilovchi qo'ndirmalar.
12. Eskirishga qarshi qo'ndirmalar moylarning chegarani moylashda surkovchi xossalari yaxshilaydigan.
13. Moylarni yuvuvchi qo'ndirmalar dvigatellarning porshenli guruhlarida qurum to'planishining oldini oladigan.
14. Moylarning ko'piklanishiga qarshi qo'ndirmalar.
15. Ko'p funktsiyali qo'ndirmalar - neft mahsulotlarining bir vaqtning o'zida turli eksplatatsion xossalari yaxshilovchi.

Oksidlanishga qarshi qo'ndirmalar. Motor yoqilg'ilari va turli maqsadlarga ishlatiladigan moylarning kimyoviy barqarorligini oshirish maqsadida ularga antioksidlovchi qo'ndirmalar qo'shiladi.

Antioksidlovchilarning qo'shilishi oksidlanish reaksiyalarini ma'lum darajada sekinlashtirishga yordam beradi. Bu katta amaliy ahamiyatga ega. To'yinmagan komponentlarni saqlagan motor yoqilg'ilariga antioksidlovchilarni qo'shganda ularning oksidlanish induktsion davri ancha uzayadi, bu esa yoqilg'ini saqlash muddatini uzaytiradi. Antioksidlovchi qo'ndirmalarning qalin qatlamda oksidlanadigan transformator, turbina va shunga o'xshagan neft moylariga qo'shilishi ulardan uzluksiz foydalanish muddatini uzaytiradi va nihoyat yupqa qatlamda ham oksidlanishga duchor bo'ladigan motor moylariga

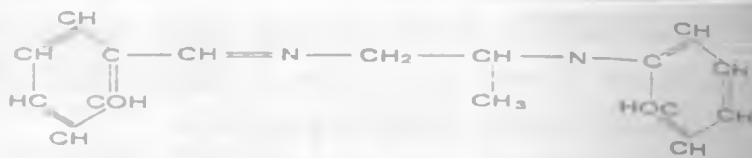
qo'shiladigan qo'ndirmalar to'plamida antioksidlovchilarning bo'lishi ularning termooksidlash barqarorligini oshiradi.

Antioksidlonuvchilar sifatida turli-tuman organik moddalar taklif qilingan. Ular orasida fenol, polifenol, alkilfenol, oltingugurt, fosfor, metallar (Ba, Zn) ni saqlagan murakkab organik birikmalar ham bor.

Antioksidlovchilarning ta'sir etish mexanizmi shundan iboratki, qo'ndirma molekulari zanjir reaksiyalarini uzib sekinlashtiruvchi xususiyatga ega bo'lib qoladi. Antioksidlovchilarning ba'zi bir turlari oksidlanishning eng boshida o'zining ta'sirini ko'rsatadi, shu bilan ular birlamchi radikallarning paydo bo'lishini sekinlashtiradi. Boshqa qo'ndirmalar antioksidlashni to'xtatish uchun faol peroksidlar bilan reaksiyaga kirishib ularni barqaror kislorod saqlagan birikmalarga aylantiradi. Turli antioksidlovchilarning samarali ta'siri ko'pincha barqarorlashtirilayotgan mahsulotning kimyoviy tarkibi hamda muhit omillari, ayniqsa haroratga bog'liq. Ko'pchilik qo'ndirmalarning sekinlashtiruvchi ta'siri 160-170 °S dan yuqori bo'lmagan haroratlarda namoyon bo'ladi.

Metallarning diaktivatorlari. Uzoq vaqt saqlanganda hamda dvigittelarning yoqilg'i sistemalarida bo'lganda motor yoqilg'ilar metallarga tegib turadi. Mis tuzlari yordamida tozalashda oltingugurtli neftlarning benzinlari eritilgan holdagi mis ionlarini saqlaydi. Ba'zi bir metallar ayniqsa mis, bronza, vanadiy, qo'rg'oshin yoqilg'i uglevodorodlarining oksidlanishi uchun faol katalizatorlar bo'lib hisoblanadi. Shunday metallarning ta'siri sharoitida sof antioksidlovchi qo'ndirmalarning qo'llanilishi yetarli emas, chunki antioksidlovchi tez sarf bo'ladi. Metallarning katalitik ta'sirini susaytiruvchi qo'ndirmalarni ishlab chiqarish zarur bo'ladi. Bunday qo'ndirmalar metallarning deaktivatorlari deb nom oldi. Ularning antioksidlovchilar bilan birgalikda ishlatilishi ularning umumiy barqarorlashtiruvchi ta'sirini oshiradi. Taklif qilingan ko'p sonli moddalarda sapitel aldegidning aminlar bilan kondensatsiylanish mahsulotlari, masalan

NN -disamitsiya-1, 2-propandivamin (disamitsiya denpropilodlamlariya) amalda qo'llaniladi.



Bunga o'xshash moddalarning ta'sir etish mexanizmi ularning faol metallar bilan faol bo'lmagan kompleks birikmalarning hosil bo'lishi bilan bog'liq deb hisoblaydilar. Boshqacha qilib aytganda, metallarning deaktivatorlari metall ionlari bilan o'zaro ta'sirlashib ularning oksidlanish jarayonlariga ta'sirining oldini olib antioksidlovchilarning ta'sirini kuchaytiradi.

Antikorroziyon qo'ndirmalar. Motor yoqilg'ilari va moylarida yoqilg'i va moy quvurlari, nasoslar, tsisternalarda to'planishi mumkin. Podshipniklarning rangli metallardan yasalgan vkladishlarining korroziyasi eng xavfli korroziyadir, bu korroziya oksidlanishning nordon mahsulotlari, oltingugurtli birikmalar ta'sirida buzuladi. Namlik ishtirokida korroziya keskin kuchayadi. Oltingugurtli yoqilg'ining yonishida va namlik borligida agressiv bo'lgan sulfid va sulfat kislotalar hosil bo'ladi. Oltingugurtli yoqilg'ining yonish mahsulotlari aylanib yuradigan surkov moyiga ham tushishi mumkin. Suv va yoqilg'idagi erigan havoning borligi temir apparaturaning zanglashiga olib keladi. Korroziya bilan kurashish maqsadida yoqilg'i va moylarga maxsus qo'ndirmalar qo'shiladi. Antikorroziyon qo'ndirmalar metall yuzasida oson adsorbsiyalanadigan qutbli moddalardir. Ularning ta'sir etish mexanizmi metallga nordon va boshqa faol agentlarning ta'sirini oldini oluvchi manomolekulyar himoya qatlamini hosil qilishdan iborat. Bunday moddalarga yuqori molekulyar yog' kislotalar, yog' va naften kislotalarning tuzlari, oksikislotalar, aminlar va shunga o'xshaganlar kiradi. Sanab o'tilgan moddalar uglevodorodlarda yaxshi eriydi va qutbli muhit hosil qiladi. Shuning uchun ham ular motor yoqilg'ilariga qo'ndirma sifatida tanlangan.

Oltingugurtlangan moylar, retsinol va olein kislotalarning oltingugurtlangan efirlari, alkilfenollarning sulfidlari, fosforit kislota efirlari ham tiofosforli qo'ndirmalar - motor moylariga mos qo'ndirmalar hisoblanadi. Bu moddalarning barchasi metallda himoya pardasini oson hosil qiladi. Oltingugurtli yoqilg'ilarning yonishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar ta'sirida vujudga keladiagan korroziyaning oldini olish uchun neytrallovchi moddalar: rux naftenati, nitratlar, karbonatlar va boshqa moddalar qo'shiladi. Bu turdagi qo'ndirmalarga zanglash ingibitorlarini ham kiritish mumkin. Zanglash ingibitorlari bo'lib naften va sulfonaften kislotalarning efirlari va boshqa qutbli organik moddalar hisoblanadi.

Dizel va qozonxona yoqilg'ilari uchun dispergent - barqarorlashtiruvchilar. To'yinmagan oltingugurtli birikmalarni saqlagan dizel va qozonxona yoqilg'ilarida saqlash vaqtida ba'zan oksidlanish jarayonlari natijasida erimaydigan cho'kmalar tushadi. Foydalanish nuqtai nazaridan bu hol noxush hol bo'lib hisoblanadi, suyuq fazadan erimaydigan cho'kma olish uchun disperent-stabilizatlarni qo'llash taklif qilingan. Erimaydigan oksidlanish mahsulotlarining yoqilg'ida to'planish vaqtida ular kolloid xarakteriga ega, yoqilg'i esa kolloid sistema bo'lib hisoblanadi. Demak bu qo'ndirmalarning vazifasi bu sistemani barqarorlashtirish, erimaydigan moddalarning zarrachalarini mayda dispersli holatida saqlab turishdan iborat.

Bundan tashqari, bu turdagi qo'ndirmalar odatda bir vaqtning o'zida antioksidlovchilik ta'sirga ega, ya'ni oksidlanish mahsulotlarining hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Yoqilg'ilar uchun disperent-stabilizatorlar sifatida turli xil sirt faol moddalar: metallarning naftenatlari, sulfonatlar, fenolyatlari "qutbli" polimerlar deb ataladi va ko'pgina boshqa moddalar disperent-stabilizatorlar sifatida taklif qilingan. Amalda asosan qutbli polimerlar qo'llanilmoqda. Ular ikkita monomerlarni yuqori molekulyar sopolimerlari bo'lib, bu monomerlarning biri qutbsiz xarakterga, ikkinchisi esa qutbli xarakterga ega bo'ladi.

Yoqilg'ilar qurumiga qarshi qo'ndirmalar. Etillangan benzinlarning yonishida brom-qo'rg' oshinli qurumlar hosil bo'ladi, ular esa elektr tokini yaxshi o'tkazgani uchun svechalarning normal ishini izdan chiqaradi. Bundan tashqari bu qurumlar toza qurum qatlamlarilarining o'z-o'zidan o't olishi haroratini keskin pasaytiradi, bu esa o'z navbatida ishchi aralashmasining muddatidan oldin alanganishiga sabab bo'ladi. Ko'rsatilgan hodisalar karbyuratorli dvigatellarning foydalanish sharoitlarini ancha yomonlashtiradi. Oltingugurtli va aromatlangan yoqilg'ilarni yoqishda dizel dvigatellarida qurumning hosil bo'lishi dvigateldan normal foydalanishga xalaqit beradi. Bu nosozliklar bilan kurashishda yoqilg'ilarga "qurumga qarshi" qo'ndirmalar qo'shiladi. Etillangan benzinlarga fosfor saqlangan birikmalar masalan, trikrezilfosfat, xlorpropiltiofosfat va boshqalar kiritiladi. Bu qo'ndirmalarning ta'siri shundan iboratki fosfor qo'rg' oshin bilan birikma hosil qiladi. Bu birikmalar elektr o'tkazuvchan emas va uglerodli qurilmalarning o'z-o'zidan alanganish haroratini pasaytirish. Dizel yoqilg'isiga qo'ndirmalar yonish jarayonini yaxshilab qurum hosil bo'lishini kamaytirishga mo'ljallangan.

Depressatorlar. Past haroratlarda neft moylari qotib, o'zining harakatchanligini yo'qotadi. Bu qish sharoitida moylarni tashishini qiyinlashtiradi hamda sovuqda dvigatellarning ishqalanuvchi qismlarining tez ishdan chiqishiga olib keladi. Moylarni qotish sababi qattiq uglevodorodlarning kristall panjara hosil qilish va past haroratlarda qovushqoqlikning keskin oshishidir. Parafin uglevodorodlarini kristal holda cho'kishi dizel hamda reaktiv yoqilg'ilarni filtrlanishini va bu yoqilg'ilarni dvigatellarda uzatilishini qiyinlashtiradi. Qo'ndirmalarni yoqilg'i va moylarga qo'shish natijasida qotish harorati -20°C dan -30°C ga, ba'zan esa undan ham ko'pga pasayadi. Bundan tashqari, distillyat moylarning qovushqoqligi qo'ndirma ishtirokisiz keskin ortadi. Depressatorning samaradorligi qo'shiladigan qo'ndirmaning miqdoriga ham, yoqilg'i yoki moylarning kimyoviy tarkibi, qovushqoqligi va ulardagi qattiq parafinalarning borligiga ham bog'liq bo'ladi. Depressatorlarning ta'sir mexanizmi to'g'risida aniq fikr yo'q. Ehtimol parafinlarning boshlang'ich

kristallanishiga ular to'sqinlik qila olmasa kerak. Balki ularning ta'siri parafin kristallarining o'sishini qiyinlashtirishidadir.

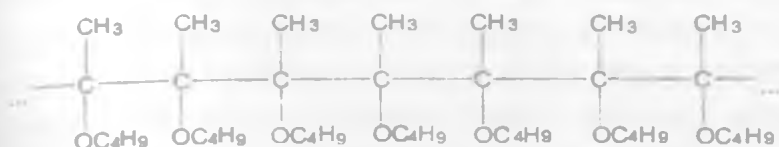
Yoqilg'ilarda muz kristallarining hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladigan qo'ndirmalar va antimuzlatuvchi qo'ndirmalar. Tarkibida aromatik uglevodorodlarning miqdori ko'p bo'lgan aviatsion va reaktiv yoqilg'ilarning gigroskopikligi tufayli ularda namlik yig'iladi. Past haroratlarda samolyot baklaridagi yoqilg'ida muz kristallari hosil bo'ladi. Bu filtrlarning tiqilishiga va demak halokat xavfini tug dirishi mumkin. Yoqilg'idan muz tushib qolishining oldini olish uchun spirt va glikollar turidagi prisadklar qo'llaniladi. Bu qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi shundan iboratki ular suvda erib uning muzlash haroratini pasaytiradi. Past haroratlarda va havoning namligi yuqori bo'lganda avtomobil dvigatellarning karbyuratorlari ba'zan muzlaydi. Bu noxush xol bilan kurashishda avto yoqilg'iga antimuzlatuvchi qo'ndirmalar qo'shiladi. Bularga turli xil spirtlar, glikollar va ularning efsirlari kiradi. Bu moddalar yo suvda erib uning muzlash haroratini pasaytiradi yoki muzning kichkina kristallarida adsorbstiyalanib ularning yaxlit muz qatlamini hosil qilishiga to'sqinlik qiladi.

Yoqilg'ilarda statik elektrning to'planishiga qarshi qo'ndirmalar. Neft yoqilg'ilarining elektr o'tkazuvchanligi past bo'lganligi sababli ularda statik elektr zaryadlarning to'planishi juda xavflidir. Shu hol tufayli necha marta portlash va yong'inlar sodir bo'lgan. Ancha katta kuchdagi zaryadlar dvigatellarni benzinlar bilan yuvishda va shunga o'xshagan operatsiyalarni o'tkazishda hosil bo'ladi. Bu hollarda yagona himoya yoqilg'ilarning yuzasini oshirish hisoblanadi. Yoqilg'ilarning o'tkazuvchanligini oshirish uchun ularga maxsus qo'ndirmalar, masalan organik kislotalarning tuzlarini qo'shadilar. Masalan "Shell" firmasining "antistatik" qo'ndirmasi ikkita tuzning aralashmasi: dietilgeksil. Sulfosuktsinil kislota kaltsiyli tuzi va yon zanjiri C-18 gacha bo'lgan mono- va dialkil salitsil kislotalarning xromli tuzlaridan iborat.

Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilovchi qo'ndirmalari. Qovushqoqli qo'ndirmalar deb shunday moddalarga aytiladiki, ular past

Polibutilenlardan tashqari qovushqoqli qo'ndirmalar sifatida quyidagilar taklif qilingan va ishlatilyapti:

1. Shotsakovskiy tomonidan taklif qilingan vinilni - butil efirining polimerlari (vinipollar) ularning molekulyar og'irligi 9000-12000.



2. Metakril kislota efirlarining polimerlari $[\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COOR}]$ monomerning spirt qismi molekulasining uglerod zanjiri uzunligiga qarab bu turdagi polimerlarning juda ko'p ko'rinishlari mavjud. Chet elda bu qo'ndinnalar akriloid, poliakrilat, viskopleks nomlari bilan ishlab chiqiladi.

3. Poliakrilotirollar va boshqalar. Qovushqoqli qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi ham etarli darajada aniqlanmagan. Ba'zi olimlar moyda erigan holatda bo'lgan polimerlarning tolali, ipsimon molekulari issiqlik harakati bilan tutamlar hosil qilib, shu sababli moyning qovuqoqligini oshiradilar deb hisoblaydilar. Ko'pchilik polimer qo'ndirmalarning kamchiligi ularning termik va mexanik barqarorligining kichikligidir.

Eskirishga qarshi qo'ndirmalar. Surkalanadigan detallar katta bosim ta'sirida bo'lganida chegara joylarini surkash sharoitida detallarning eskirishiga qarshi moylarga ularning surkovchi xususiyatlarni oshiruvchi maxsus qo'ndirmalar qo'shish kerak. Bu ayniqsa transmission va shularga o'xshagan moylar uchun ahamiyatlidir, chunki ular har xil tishli, gipaid va chuvalchangli olib beruvchilarga surkash uchun mo'ljallangan bo'lib ularda bosim 30.000 kg/sm^2 gacha ko'tariladi. Chegara qatlamini hosil qilishga ko'maklashadigan qo'ndirmalar eskirishga qarshi va timalishga qarshi qo'ndirmalar degan nomni olgan. Bu turdagi qo'ndirmalar sifatida ko'pgina faol moddalar taqdim qilingan. Odatda, bu qo'ndirmalar kislorod saqlagan moddalardir: kislota, efir, hamda ularning ugurt, xlor va fosformi saqlagan murakkab organik moddalar. Barqaror chegara qatlamini hosil qilishda bu qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi

turlicha bo'lishi mumkin. Kislotalar, efirlar va boshqa qutbli kislorod saqlagan moddalar ~~moddalari~~ kuchli modda metall moddalar bilan ta'sirlashda yo'naladi. Qo'ndirma molekularining metallar bilan o'zaro ta'sirlashi sovunga o'xshagan moddalarni hosil qilishi ham mumkin degan fikr ham bor. Qo'ndirmalar tarkibiga kiruvchi fosfor, oltingugurt va xlor ham metallar bilan reaksiyaga kirishib effektiv qotishmalar xarakteriga ega bo'lgan anorganik pardalar hosil qiladi. Metallga qaraganda bu qotishmalarning suyuqlanish haroratlari ancha past bo'lganligi sababli chegara joylarini surkash sharoitida yuqori haroratlarda bu qotishmalar o'qqa boshlaydi. Bunda esa metall yuzasida qoplama hosil bo'ladi. Kislorod saqlagan moddalardan eskirishga qarshi qo'ndirmalar sifatida yuqori yog' kislotalardan olein, stearin va boshqalari; tabiiy yog' va moylar, aril-alkil radikalli yuqori molekulyar ketonlar keng qo'llanilmoqda. Yaxshi maxsus timalishga qarshi qo'ndirma antioksidlovchilik xossaga ega bo'lgan rux dialtiofosfati bo'lib chiqdi. Yuqorida ko'rsatilgan moddalardan tashqari eskirishga qarshi qo'ndirmalar sifatida xlorlangan kislotalar va ularning efirlari (trixlorstearin kislota, metildixlorstearat), turli disulfidlar, trikrezilfosfat va ko'pgina boshqa organik moddalar taklif qilingan.

Yuvuvchi qo'ndirmalar. Ichki yonish dvigatellari uchun moylar ularning chuqur oksidlanishi va termik parchalanishiga olib keladigan sharoitlarda ishlatiladi, bu oxir oqibatda dvigatel detallarida har xil turdagi cho'kmalar, kuyundilarning to'planishiga va lakli pardalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Ko'pgina yuza faol moddalar porshenlar yuzasida kuyundilarning to'planish va lak hosil bo'lishini kamaytiruvchi yaxshi qo'ndirmalar ekan. Bunday qo'ndirmalar yuvuvchi, kuyundiga qarshi disperslaydigan qo'ndirmalar deb ataladi. Shuni ta'kidlash zarurki bu atamalarning birortasi ham bu turdagi qo'ndirmalarning ta'sirini to'g'ri ifodalamaydi. Qo'ndirmalar moydagi ko'mir zarrachalarning to'planishini oldini oladi, va metall yuzasidan ularni yuvib tushiradi va ularni maydalay oladi. Ammo dvigatellarning porshenlar ishlatilganda yuvuvchi qo'ndirmali moylar qo'llanilganda ular tozaligicha qoladi.

va shu sababli porshen halqalari kuymaydi, qo'ndirmasiz moy ishlatilganda porsheniya ifloslanib, lakli pardalar hosil bo'ladi va buqalab harakat qo'ndirmalarning "yuvuvchi" degan nomi saqlanib qolingan yuvuvchi qo'ndirmalarning ta'sir mexanizmi to'g'risida turli tushunchalar mavjud. Ularning asosiy funksiyalaridan biri bo'lib "dispersiyalash" xususiyatidir, bu xususiyat shundan iboratki ular moydagi hosil bo'ladigan ko'mir zarrachalarini moyda dispers holatda saqlab turadi. Ehtimol ko'mir zarrachalarining yiriklashishiga qo'ndirma molekulalarining ularning yuzasida adsorbtsiyalanishi to'sqinlik qilsa kerak. Shunday qilib moy kuyundi zarrachalari sistemasi barqaror suspeziyani tashkil qiladi. Seminido fikriga ko'ra, oksidlanish va kuyundi hosil bo'lish jarayonlari porshen halqalarning ariqchalarida eng chuqur sodir bo'ladi. Aynan shu erda uglerod miqdori ko'p bo'lgan moddalar hosil bo'lib, ariqchalarda parda holida to'planadi. Porshen halqalari bu pardalarni yuqalashtiradi, yuvish qo'ndirmalar kuyindini o'ta mayin maydalanishiga ko'maklashadi, aylanib turgan moy esa maydalangan zarrachalarni yuvib ketadi. Ko'rinib turibdiki vazifasi va ta'siri mexanizmi jihatidan yuvuvchi qo'ndirmalar dispersatlar yoqilg'i stabilizatorlariga yaqindir. Yuvuvchi qo'ndirmalar sifatida ishlatiladigan moddalar organik kislotalarning tuzlari, metall fenolyatlari, turli tiofosforli brikmalar va ba'zi boshqa sirt faol moddalar bo'lib hisoblanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, odatda yuvuvchi qo'ndirmalar moylarining boshqa sifat ko'rsatkichlarni ham (antikorroziya, eskirishga qarshi va shunga o'xshashlar) yaxshilash xususiyatiga ega.

Ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalar. Barqaror moylar ko'piklar katta balandlikda aviatsion dvigatellar ishlaganda qanday hosil bo'lsa, xuddi shunday katta tezlikda bo'lgan avtomobil dvigatellarda ham hosil bo'ladi. Bir qator texnik sabablarga ko'ra moyning qattiq ko'piklanishi noxush holdir. Bu noxush hol bilan kurashishda ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalar ishlatiladi, ular nafaqat ko'pik hosil bo'lishining oldini oladi, balki ular moyli-havoli kolloid tizimini buza oladi. Ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi moyli pardalarning yuzasida qo'ndirma molekulalarining adsorbtsiyasi tufayli

bu parda barqarorligining pasayishidan iborat. Bu turdagi eng yaxshi qo'ndirmalar bo'lib kremniy organik moddalar - silikonlar yoki polisilokslar hisoblanadi. Moylarga ulardan juda kam miqdorda (0,1% miqdorida) qo'shiladi.

Ko'p funktsionalli qo'ndirmalar. Yuqorida bayon etilgandan ko'rinish turibdiki, neft moylariga yuqori ekspluatatsion xossalariga ega bo'lishi uchun ularga turli hildagi qo'ndirmalarning anchaginasini qo'shish kerak. Bu noqulay, qimmat, bundan tashqari qator hollarda bir qo'ndirmalarning borligi bilan to'xtatiladi. Shuning uchun bir vaqtning o'zida moylarning turli xossalarini yaxshilovchi kompleks yoki ko'p funktsionalli qo'ndirmalar e'tiborga loyiqdir. Ko'p funktsionalli qo'ndirmalar yo turli xil ta'sirli qo'ndirmalarning aralashmasi yoki maxsus murakkab organik moddalar bo'lib hisoblanadi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, ushbu bobda yonilg'i va moylarga ularning sifatini keskin yaxshilaydigan qo'shimchalar qo'shilishi va ularni ishlab chiqarish texnologiyalari, ularni turlari va xossalari haqidagi tushunchalar keng yoritilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Moylar, qo'ndirmalar, qovushqoqlik undeksi, deaktivator, yuvuvchi qo'ndirma, ko'piklanish, organik moddalar aralashmasi, ko'p funktsionalli qo'ndirmalar.

Nazorat savollari

1. Qo'ndirmalar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Ko'p funktsionalli qo'ndirmalar nima maqsadda ishlatiladi?
3. Ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalarning ta'sir mexanizmini tushintiring.
4. Yuvuvchi qo'ndirmalar nima uchun kerak?
5. Eskirishga qarshi qo'ndirmalar nima maqsadda ishlatiladi?
6. Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilovchi qo'ndirmalarni sanab bering?
7. Yoqilg'ilarda statik elektrning to'planishiga qarshi qo'ndirmalar nima maqsadda ishlatiladi?
8. Antikorroziya qo'ndirmalar qaysi hollarda qo'llaniladi?

XII-BOB. REAKTIV DVIGATELLAR UCHUN YOQILG'I TAYYORLASH

12.1. Reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i tayyorlash.

Zamonaviy harbiy va fuqaro aviatsiyasida suyuq uglevodorod yoqilg'isida ishlaydigan havo – reaktiv dvigatellari keng ishlatilmoqda. Bunga sabab neftdan olingan uglevodorod yoqilg'ilari resurslarini ko'pligi, narxi arzonligi va ularning energetik ko'rsatgichlarini yuqoriligidir.

Havo – reaktiv dvigatellarining qo'llanilishi samolyotni qiyin mexanik uzatmalar va yurish moslamalarisiz harakatlantirish va kichik massada katta tortish kuchi hosil qilish imkonini beradi. Porshenli dvigatellarga nisbatan havo – reaktiv dvigatellarida balandlik va uchish tezligini ortishi bilan tortish kuchi ham ortadi.

Havo – reaktiv dvigatellarining takomillashishi uchishning tezligi va balandligini oshirish, dvigatellarning ishonchliligi va kam sarfliligi va uchishning xavfsizligini oshirishga yo'naltirilgan. Havo – reaktiv dvigatellari uchish tezligi va balandligiga qarab ikki turda bo'linadi: 1) tezligi tovush tezligigacha bo'lgan reaktiv samolyotlar. 2) tezligi tovush tezligidan yuqori bo'lgan reaktiv dvigatelli reaktiv samolyotlar.

Motor yoqilg'ilari ichida reaktiv yoqilg'ilar sifatiga yuqori talablar qo'yiladi. Ishlab chiqarish texnologiyasi ham, tashish va saqlanishi ham qattiq nazorat ostida bo'ladi. Havo – reaktiv dvigatellari uchun ishlatiladigan yoqilg'iga quyidagi talablar qo'yiladi:

- u to'liq bug'lanishi kerak, dvigatelda uzilmasdan tez yonishi, sistemada bug'li tiqin hosil qilmasligi kerak, dvigatelda yonishdan keyin qurum va boshqa qoldiqlar qolmasligi kerak;
- hajmiy yonish issiqligi yuqori bo'lishi kerak;
- u yonish kamerasiga xohlagan haroratda, hattoki ekstremal haroratda ham yengil va oson oqib kelishi kerak;
- yoqilg'ining o'zi va yonish mahsulotlari dvigatel detallarini korroziyaga olib kelmasligi kerak;

- u barqaror, qo'llash va saqlashda yong'inga xavfsiz bo'lishi kerak

Bug'lanuvchanlik - reaktiv yoqilg'ilarning asosiy ekspluatatsion xossaligidan biridir. U yoqilg'i va havodan iborat yonish aralashmasining hosil bo'lish tezligi va aralashmaning to'liq va barqaror yonishini xarakterlaydi. Bularning hammasi havo - reaktiv dvigatellarining ishlashiga bog'liq: yonilg'i yonishi, qurum hosil qilmasligi, yonish kamerasidagi issiqlik kuchlanishi, yoqilg'i sistemasini ishonchli ishlashi kerak.

Avtobenzin va reaktiv yoqilg'ilarning bug'lanuvchanligini ularning fraksion tarkibi va to'yingan bug' bosimi bilan baholanadi. Havo - reaktiv dvigatellarida yoqiladigan 3 xildagi fraksion tarkibli yoqilg'ilar mavjud:

- 1) $135^{\circ}\text{S} \dots 150^{\circ}\text{S}$ yoki $(250^{\circ}\text{S} - 280^{\circ}\text{S})$ dagi fraktsiya)
- 2) $60^{\circ}\text{S} \dots 280^{\circ}\text{S}$ bo'lgan kerosin va benzin fraktsiya aralashmasi
- 3) Qaynash haroratsi $195 \dots 315^{\circ}\text{S}$ bo'lgan tovush tezligidan yuqori bo'lgan samolyotlar uchun og'irlashtirilgan kerosin - gazoylli fraktsiya, T-6.T-8.

Reaktiv yoqilg'ilarning to'yingan bug' bosimi yoqilg'i nasoslarning to'xtamasdan ishlashi va baklarda ortiqcha bosim hosil qilmasligi kerak. To'yingan bug' bosimi T-2 yoqilg'isi uchun 38°S haroratda Reyd bombasi priborida aniqlanadi.

Yonuvchanlik reaktiv yoqilg'ilar uchun asosiy ekspluatatsion xossa hisoblanadi. U quyidagi ko'rsatgichlar bilan baholanadi: solishtirma yonish issiqligi, zichligi, lyuminometrik soni, aromatik uglevodorodlar miqdori va yonmaydigan alanga balandligi.

Reaktiv yoqilg'ilarning solishtirma yonish issiqligi $10250 \dots 10300$ mol/kg oralig'ida bo'ladi. Yoqilg'ining zichligiga bog'liq holda hajmiy solishtirma yonish issiqligi 750 kg/m^3 dan 840 kg/m^3 gacha o'zgaradi. Yoqilg'ining zichligi asosiy ko'rsatgich bo'lib u ishning davomiyligi uzoqligini ta'minlaydi, shuning uchun olinadigan yoqilg'ilarning zichligi yuqoriligiga harakat qilinadi.

Alangali tutamasdan yonish balandligi - yoqilg'ining qurum hosil qilishini xarakterlovchi ko'rsatgich. U yoqilg'ining fraksion tarkibi va aromatik uglevodorodlar miqdoriga bog'liq.

Yoqilg'ining lyumimetrik soni — yoqilg'i yonishida alanganing issiqlik nurlashishini xarakterlaydi. U etalon yoqilg'ilarning - tetralin va izooktanlarning alangasini yorqinligi bilan solishtirib aniqlanadi. Yoqilg'ining qurum hosil qilishga moyilligi uning tarkibidagi aromatik uglevodorodlar miqdoriga bog'liq. Reaktiv yoqilg'ilarning alanganishi: alanganish haroratlari, o'z — o'zidan alanganishi, yopiq tigelda chaqnash harorati kabi kataliklar bilan xarakterlanadi. Reaktiv yoqilg'ilarning oquvchanligini quyidagi ko'rsatgichlar xarakterlaydi: kinematik qovushqoqlik, kristallanish harorati, sovunli porshen kislotalar miqdori, suv miqdori va mexanik aralashmalar.

Ikkita haroratda, ya'ni 20°S va 40°S da yoqilg'ining kinematik qovushqoqligi solishtiriladi. Kristallanish haroratining boshlanishi -60°S dan yuqori bo'lmasligi kerak. Reaktiv yoqilg'ilarning kimyoviy barqarorligi havo reaktiv dvigatellari uchun yoqilg'ilar to'g'ridan - to'g'ri haydalgan distillyat fraksiyalardan tayyorlangan bo'lib, ularda alkenlar yo'qligi va yod sonining pastligi bilan xarakterlanib, kimyoviy barqaror hisoblanadi. Saqlash sharoitlarida bu yoqilg'ilarda oksidlanish jarayonlari sekin boradi. Gidrotozalangan reaktiv yoqilg'ilar tarkibida parafin birikmalar havo tarkibidagi kislorod bilan yengil oksidlanib, neytral va kislota xarakteridagi smolasimon moddalar hosil qiladi. Gidrotozalangan yoqilg'ini kimyoviy barqarorligini oshirish uchun ularga oksidlanishga qarshi qo'ndirmalar (ionol) qo'shiladi. Reaktiv yoqilg'ilarning kimyoviy barqarorligi uning yod soni va smolasimon moddalar miqdori bilan baholanadi. Issiqlik ta'sirida oksidlanish barqarorligi reaktiv yoqilg'ilarning yuqori haroratlarda oksidlanish ta'sirida cho'kindilar va smolasimon moddalar ajralishi tushuniladi. Tovush tezligidan yuqori tezlikda uchadigan samolyotlar yoqilg'i sistemasida harorat 200°S va undan yuqori bo'lishi mumkin. Yuqori haroratda yoqilg'ilarning oksidlanishi yoqilg'i sistemasidagi detallarning kamerali katalitik harakati hisobiga ortadi. Issiqlik ta'sirida oksidlanish barqarorligini oshirish uchun reaktiv yoqilg'ilar gidrotozalanadi va ularga maxsus yarim funktsional, oksidlanishga qarshi qo'ndirmalar qo'shiladi. Reaktiv yoqilg'ilarning korrozion aktivligi quyidagi

ko'rsatgichlari bo'yicha baholanadi: oltingugurtning umumiy miqdori, vodorod sulfid va merkaptanlar miqdori, suvda eriydigan kislota va ishqorlar, kislota miqdori va mis plastinkasidagi tajriba – sinov natijalari, yoqilg'i mis plastinkada sinovdan o'tishi kerak (3 soat 100°S da) undan tashqari yoqilg'i tarkibida vodorod sulfid va suvda eriydigan kislota va ishqorlar bo'lmashligi kerak

12.2. Yoqilg'i sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar

Hozirgi kunda tovush tezligigacha bo'lgan aviatsiya uchun 4 xildagi reaktiv yoqilg'ilar ishlab chiqarilmoqda. T-1, T-2, TS-1 va RT. Tovush tezligidan yuqori aviatsiya uchun 2 xil T-6 va T-8V markadagi yoqilg'ilar ishlab chiqarilmoqda. T-1 yoqilg'isi bu $150\ldots 280^{\circ}\text{S}$ dagi kerosin fraktsiyasi bo'lib, kam oltingugurtli neftlardan olingan. T-2 yoqilg'isi $60\ldots 280^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan zahiradagi hozirgi kunda ishlab chiqarilmaydi. Ko'p ishlatiladigan yoqilg'ilar bular TS-1 va RT TS-1 oltingugurtli neftlardan olingan $150\ldots 250^{\circ}\text{S}$ dagi fraktsiya. RT - yoqilg'isi gidrotozalangan va tarkibiga quyidagi qo'ndirmalar qo'shilgan:

- 1) P-emirilishga qarshi (0,002.....0,004% mass)
- 2) Oksidlanishga qarshi (ionol 0,003.....0,004% mass)
- 3) Suv kristallari hosil bo'lishini oldini oluvchi tetragidrofurfurol spirti.

Tovush tezligidan yuqori bo'lgan aviatsiyalar uchun T-6 yoqilg'isi chuqur gidrotozalangan og'irlashtirilgan kerosin – gazoylli fraktsiya ($195\ldots 315^{\circ}\text{S}$) hisoblanadi. Yog'ilg'ida oltingugurt miqdori kam smolasimon moddalar, aromatik uglevodorodlar miqdori kam, termik barqarorligi yuqori, oquvchanligi yaxshi, korroziya keltirib chiqarmaydi. T-8V yoqilg'isi oltingugurtli neftlardan olingan $165\ldots 180^{\circ}\text{S}$ dagi kerosin fraktsiyasi, gidrotozalangan.

Reaktiv yoqilg'ilar sifatiga qo'yiladigan talablar 12.1-jadvalda keltirilgan.

12.1-jadval

Reaktiv yuqilg'i sifatiga qo'yiladigan talablar

Ko'rsatgich	TS-1	RT	T-6	T-8V
20°C dagi zichligi, kg/m ³	780	775	840	800
Fraksion tarkibi, harorat, °S				
Boshlang'ich qaynash harorati, yuqori emas	150	155	-	-
Boshlang'ich qaynash harorati, past emas	-	135	195	165
10% yuqori emas	165	175	220	185
50% yuqori emas	195	225	259	-
90% yuqori emas	230	270	290	-
98% yuqori emas	250	280	315	280
Kinematik qovushqoqlik, mm ² /s				
20°C da	1,25	1,25	4,5	21,5
40°C da	8	16	60	16
Past yonish issiqligi, kDj/kg	43100	43100	42900	42900
Alangani tutamasdan yonish balandligi, mm	25	25	20	20
Kislotaliligi, mg KON/100 ml	0,7	0,7	0,1	-
Kristallanishning boshlang'ich harorati, °S	-60	-55	-60	-60
Yod soni, g I ₂ /100 ml	3,5	0,5	0,8	0,9
Tarkibiy miqdori				
Arenlar, %	22	22	10	22
Smolasimon moddalar, mg/100 ml	3	4	4	4
Umumiy oltingugurt S ₂ , %	0,2	0,1	0,05	0,1
Merkaptanlar R-SH, %	0,003	0,001	0	0,001
Vodorod sulfid H ₂ S, %	Umuman yo'q			
Mis plastinkasidagi sinov	Sinovdan o'tadi			
Suvda eriydigan kislota va ishqorlar, mexanik aralashmalar va suv miqdori	Umuman yo'q			
Zolligi, %	0,003	0,003	0,003	-
Sovunli naften kislotalar miqdori	Umuman yo'q			
Naftalinli uglevodorodlar miqdori, %	1,5	1	1	
150°C haroratda statik sharoitda termik barqarorligi, mg/100 ml				
4 soat davomida	18	-	-	-
5 soat davomida	-	-	6	6
150.....180°C da dinamik sharoitda termik barqarorligi				
5 soatda filtdagi bosimlar farqi, mPa	0,083	0,01	0,01	0,01
Isitgichdagi qoldiqlar, ball	2	2	0	-
Luminometrik soni	55	55	45	45
Yopiq tigelda chaqnash harorati, °S	28	28	62	45

Avtomobil va aviatsiya benzinlari

Tovar benzinlari neftni qayta ishlashning har xil jarayonlaridan olingan benzin fraktsiyalarini kompaundirlash bilan olinadi. Komponentlarni aralashtirish benzin fraktsiyalari resurslari va har bir komponentning xossaligidan ratsional foydalanish va talab qilingan sifatli tovar mahsulot olish imkonini beradi.

Tovar avtomobil benzinlarini tayyorlashda qo'llaniladigan komponentlar sifati va miqdori bilan bir – biridan farq qiladi. Hozirgi vaqtda neftni qayta ishlash zavodlarida quyidagi markadagi avtomobil benzinlari ishlab chiqariladi: A-80, AI-93 va AI-98 (12.2-jadval). Undan tashqari kam miqdorda maxsus texnik shartlarda "ekstra" benzini ham ishlab chiqariladi. Termik kreking, katalitik kreking, katalitik riforming, kokslash, gidrokreking, alkilash, polimerlash, izomerlash va boshqa neftni qayta ishlash jarayonlaridan to'g'ri haydash bilan olingan komponentlarni aralashtirish yo'li bilan zamonaviy benzinlar tayyorlanadi. Ko'p hollarda tovar benzinlaridagi komponentlarning nisbati uning detonatsion mustahkamligini, fraksion tarkibiga qo'yiladigan talablarni oltingugurt miqdorini va kimyoviy barqarorligini aniqlab beradi.

12.2-jadval

Tovar benzinlarining tavsifi

	A-80	AI-93	AI-98	ekstra AI-95
Oktan soni, laboratoriya usulida	-	93	98	95
Oktan soni motor usulida	80	85	89	87
TES miqdori	Yo'q	yo'q	yo'q	yo'q
Fraksion tarkibi, °S b.q.harorati	35	35	35	30
10%, yuqori emas	79/65	70/55	70	68
50%, yuqori emas	115/100	115/100	115	115
90%, yuqori emas	180/160	180/160	180	140
Oxirgi qaynash harorati, yuqori emas	195/185	195/185	195	185
Tarkibidagi smola miqdori, mg/100 ml ishlab chiqarish joyida	5	5	5	3
Iste'mol joyida	10	7	7	3
Oksidlanishning induksion davri, min	900	900	900	600

Olingugurt miqdori, %	0,10	0,10	0,10	0,05
Rang	vashil	ko'k	sariq	rangsiz

To'g'ridan - to'g'ri haydalgan benzinlarda ko'p miqdorda smola hosil qiluvchi parafin uglevodorodlari bo'lib ularning detonatsiyaga barqarorligi past va oktan soni ham kichikdir. Faqat saralangan neftlardan to'g'ri haydalgan oktan soni 70 ga yaqin benzinlar olish mumkin. Biroq bunday neftlarning resursi kam hisoblanib ularni alohida zavodlarda qayta ishlash qiyinchiliklarga olib keladi. To'g'ri haydalgan benzinlarning oxirgi qaynash harorati pasayishi bilan ularning detonatsion barqarorligi ortadi. Masalan 28-200° S dagi fraktsiyaning oktan soni 41, 28-180° S dagi fraktsiya – 46, 28-120° S dagi fraktsiya – 58, 28-85° S – 68, 28-62° S – 75 oktan soniga teng. Termik kreking benzinlarida to'yinmagan uglevodorodlarning miqdori ko'p bo'lgani uchun ularning detonatsion barqarorligi yuqori, shuning uchun termik krekingdan olingan benzinlarning oktan soni to'g'ri haydashdan olingan benzinlarning oktan soniga nisbatan yuqori hisoblanadi. Katalitik kreking benzin tarkibida aromatik va izotuzilishdagi parafin uglevodorodlarining ko'pligi sababli termik kreking benzinlaridan detonatsion barqarorligi yuqori bo'ladi. Katalitik riforming jarayoni to'g'ri haydalgan benzinlarni detonatsion barqarorligini oshirish maqsadida olib boriladi. Riforming benzinlari tarkibida 70% gacha aromatik uglevodorodlari bo'lganligi sababli, yuqori oktan soniga ega bo'ladi. Tovar benzinlarining komponenti sifatida riforming benzinlari to'liq holda va alohida fraktsiyalari ishlatiladi. Yengil xom – ashyodan olingan katalitik kreking benzini oktan soni motor usulida 75 ga teng. odiy rejimdagi platforming benzini oktan soni – 77. rejimda – 86, toluolsiz oddiy rejimdagi riforming benzini – 70 ga teng. Tovar benzinlarini detonatsion barqarorligini oshirish uchun maxsus tayyorlangan yuqori oktanli komponentlardan ham foydalaniladi (12.3-jadval). Benzinlarni har xil komponentlar aralashmasi detonatsion barqarorligi har doim ham additivlik qonuniga bo'ysunmaydi.

Benzinga qo'shiladigan yuqori oktanli komponentlar

Nomlanishi	Tajriba usulida oktan soni	Motor usulida oktan soni
Butan fraksiyasi	94	89
Izobutan fraksiyasi	101	97
Izopentan fraksiyasi	93	90
Pentamiltan fraksiyasi	90	87
Gazli benzin (30 ^o S.....103 ^o S)	89	86
Izooktilen	100	88
Polimer benzin	100	85
Alkilat	92	90
Alkil benzin (alkilatning keng fraksiyasi)	90-94	88-92
Toluol	115	103
Piro benzol	102	88
Alkil benzol	107	100
Texnik izooktan	100	100
C ₅ -C ₆ fraksiyasi izomerlash mahsulotlari (izomerizat)	81-87	79-85

Bu holni bazaviy benzinlarni aromatik uglevodorodlar bilan aralashtirganda hisobga olish kerak. Hozirgi vaqtda har xil markadagi tovar benzinlarini olishda quyidagi retseptlar qo'llaniladi:

Benzin A – 80. A-80 benzinini etillanmagan holda olishda uning tarkibi o'zgartiriladi, ya'ni katalitik jarayonlardan olingan komponentlar miqdori oshiriladi yoki platforming benzinidan foydalaniladi.

Benzin AI-93 - qattiq rejimdagi platforming benzinini bazasida olinadi. Fraksion tarkibiga qo'yiladigan talabni bajarish uchun unga oz miqdorda alkilash va izomerlash mahsulotlari, to'g'ri haydalgan benzin fraksiyalari qo'shiladi.

AI-98 benzinini. Etillanmagan AI-93 benziniga etil suyuqlini qo'shish bilan AI-98 benzinini olinadi. AI-98 benzinini etillanmagan holda olish uchun ko'p miqdorda alkilat, izomerizat va boshqa yuqori oktanli komponentlar kerak bo'ladi.

Fraksion tarkibi va to'yingan bug' bosimiga ko'ra barcha avtomobil benzinlari yozgi va qishgiga bo'linadi. Qishgi benzinlar 1 oktyabrdan 1 aprelgacha bo'lgan vaqtda shimol va shimoliy sharqiy o'rta klimatik zonalarda ishlatishga mo'ljallangan. Ular sovuq dvigatelni qizdirmasdan -30°S gacha bo'lgan haroratda o't oldirish xossasiga ega va ta'minlash sistemasida 30°S haroratgacha gazli tiqinlar hosil qilmaydi. Yozgi benzinlar 1 apreldan 1 oktyabrgacha bo'lgan vaqtda janub va janubiy – g'arbiy o'rta klimatik zonalarda qo'llanishga mo'ljallangan. Yozgi benzinlardan foydalanganda havo harorati $45 - 50^{\circ}\text{S}$ dan oshgandagina ta'minlash sistemasida bug' tiqinlari hosil qilishi mumkin. sovuq dvigatelni -10°S da o't oldirishi mumkin. Neftni qayta ishlash zavodlarida qishgi benzin navlarini tayyorlash uchun maxsus engil qaynovchi komponentlardan foydalaniladi (butan – butilen, gazli benzin, texnik izopentan). O't oldirish xususiyatini yaxshilash uchun benzingga butan aralashmasini qo'shish yaxshi samara beradi, biroq bunda bug'li tiqinlar hosil qilishi ortadi. Shuning uchun tovar benzinlarini tayyorlashda butanlarning miqdori 10% dan oshmasligi kerak. Qishgi tovar benzinlarga gazli benzinni qo'shish uning o't oldirish xususiyatini texnik izopentanga nisbatan yaxshiroq samara beradi. Avtomobil benzinlarining barcha komponentlarining kislotaliligi odatda 0,1-0,3 /10 mldan yuqori bo'lmaydi. Bu tovar benzinlariga qo'yilgan norma (3mg /100 ml) dan past hisoblanadi. Benzinlarni neft bazalarida uzoq saqlaganda ularni kislotaliligi ortadi, ammo ularni hatto uzoq saqlaganda ham ruxsat etilgan me'yordan oshmaydi. Tovar benzinlarning kislotaliligi ularga kislotali oksidlanishga qarshi qo'ndirmalarni (masalan daraxtdan olingan smolali oksidlanishga qarshi) qo'shganda ortadi. Korrozion agressivlik jihatdan benzingga fenolli oksidlanishga qarshi qo'ndirmalar qo'shilganda kislotalilikni ortishi xavfli emas. Bu benzinlarning kislotaliligi saqlash vaqtida bir muncha pasayadi. Tovar benzinlarini induktsion vaqtini talab darajasigacha etkazish uchun termik va katalitik kreking komponentlarini oksidlanishga qarshi qo'ndirmalar bilan barqarorlashtiriladi. Ular quyidagilar: 0,13% gacha daraxtli-smolali oksidlanishga qarshi, FU-16 0,05% va p-oksidi fenilamin 0,01%

yordamida. Yuqorida sanalgan oksidlanishga qarshi qo'ndirmalarni benzina aromatik uglevodorodlardagi eritmalar ham kiritish kerak. Oksidlanishga qarshi qo'ndirmalarni benzina kiritish ularni saqlash muddatlarini o'zgartirish imkonini beradi. Benzin tarkibidagi oltingugurtning miqdori 0,1 – 0,05% dan oshmasligi kerak. Kelajakda tovar benzinlari tarkibida platforming komponentlari miqdori oshishi bilan oltingugurtning miqdori kamayishi kutiladi.

Bu yoqilg'ilar tovush tezligigacha va tovush tezligidan yuqori dvigatellar yoqilg'ilariga bo'linadi. Yoqilg'ilarni bunday bo'lish ularni foydalanishdagi harorat sharoitlarining farqiga bog'liq, chunki bu dvigatellar har xil harorat sharoitlarida ishlaydi. Tovush tezligidan yuqori uchuvchi samolyotlarda yoqilg'i samolyot konstruksiyasining aerodinamik qizishi hisobiga qiziya. Tovush tezligidan 2 marta ortiq tezlikda uchadigan samolyotlarda yoqilg'i 150-180°C gacha qizishi mumkin.

Hozirgi vaqtda tovush tezligigacha bo'lgan aviatsiya uchun uch markada (T-1, TS-1 va RT) va tovush tezligidan yuqori bo'lgan aviatsiya uchun ikki markada (T-8 va T-6) gi yoqilg'i ishlab chiqariladi.

T-1 yoqilg'isi - kam oltingugurtli neftlardan olingan 150-280°C da qaynovchi kerosin fraktsiyasi. Bunday neftlardan kristallanish harorati - 60°C bo'lgan va oxirgi qaynash harorati 280°C bo'lgan yoqilg'i olish mumkin.

TS-1 yoqilg'isi - oltingugurtli neftlardan olingan yoqilg'i.

T-1 yoqilg'isidan fraksion tarkibining yengilligi bilan farq qiladi. Oltingugurtli neftlar tarkibida, kam oltingugurtli neftlarga nisbatan parafin uglevodorodlari miqdori ko'p bo'ladi. Oltingugurtli neftlardan olingan yoqilg'ini kristallanish haroratini -60 °S ga tushirish uchun fraktsiyani oxirgi qaynash haroratini 250°C qilish maqsadga muvofiq bo'ladi.

RT-yoqilg'isini barcha neftlardan gidrotozalash jarayonini qo'llangan holda olish mumkin. To'g'ri haydalgan va gidrotozalangan komponentlarni aralashtirib ham olish mumkin. Yoqilg'i yuqori termik barqarorligi, oltingugurt

miqdorini kamligi va tarkibida ekspluatatsion xossalari yaxshilovchi qo'ndirmalari borligi bilan ajralib turadi (12.4-jadval).

12.4-jadval

Reaktiv dvigatellar yoqilg'ilarining tavsifi

Ko'rsatgichlar	T-1	TS-1	RT	T-8	T-6
Zichligi, kg/m^3	800	755	755	785	840
Fraksiyon tarkibi, °S boshlang'ich qaynash harorati	150	150	135	165	135
Fraksiyon tarkibi, °S 98%	280	250	280	280	315
Kinematik qovushqoqligi, mg°/s 20°S da	1,50	1,25	1,25	1,45	4,50
40°S	8,0	16,0	16,0	16,0	60,0
Yonish issiqligi, KDj/kg	40300	40300	40320	40320	40320
Alangalanish harorati, °S	30	28	28	40	-
Kristallanish harorati, °S	-60	-60	-60	-55	-60
Iod soni, $\text{g I}_2/100 \text{ g}$	2,0	3,5	0,5	0,5	1,0
Termik barqarorligi, (150 ^{0S} 4 soat) $\text{mg}/100 \text{ ml}$	18	10	6,0	6,0	6,0
Smolalar miqdori, $\text{mg}/100 \text{ ml}$	6	5	4	4	6
Oltingugurt miqdori, %	0,10	0,25	0,10	0,10	0,05
Merkaptan, %	-	0,005	0,001	0,001	Yo'q
Aromatik uglevodorodlar, %	20	22	18,5	-	-
Serovodorod, suvda eruvchi kislotalar, ishqorlar, mexanik aralashmalar, suv, erkin ishqorlar va neften kislota sovunlarining mavjudligi	-	mavjud emas	-	-	-
Zolligi, %	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

T-8 yoqilg'isi - gidrotozalangan oltingugurtli neftlardan olingan, to'g'ri haydalgan kerosin fraksiyasidir. RT yoqilg'isidan boshlang'ich qaynash haroratini yuqoriligi va termik barqarorligining yuqoriligi bilan ajralib turadi.

T-6 yoqilg'isi - to'g'ridan - to'g'ri haydalgan yoki ikkilamchi jarayonlardan olingan, tozalangan va chuqur gidrirlash yo'li bilan barqarorlashtirilgan gazoyl fraksiyasi mahsuloti hisoblanadi.

Oltingugurtli neftlardan olingan zamonaviy reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'ilar boshlang'ich kristallanish harorati past bo'lgan gidrotozalangan

distillyat tarkibida yemirilishga qarshi, oksidlanishga qarshi, himoyalash, antistatik va ayrim hollarda bioksidli qo'ndirmalar qo'shilgan bo'ladi. Bunday yoqilg'ilarga aerodinamik sharoitlarda yana sovishda muz hosil bo'lishiga qarshi qo'ndirmalar kiritiladi.

Gaz – turbina dvigatellari uchun yoqilg'ilar

Gaz – turbina dvigatellari boshqa turdagi dvigatellarga nisbatan qator afzalliklarga ega bo'lgani uchun ko'pgina texnika turlarida kuchli agregat sifatida tarqalgan. Aviatsiada porshenli dvigatelni 10-15 yil ichida gaz – turbina dvigateli to'liq almashtirdi. Oxirgi yillarda gazoturbina dvigatellaridan dengiz va daryo kemalarida, temir yo'l lokomotivlarida, gaz va neft haydovchi nasos stantsiyalarida, elektr stantsiyalarida va boshqa joylarda energetik qurilmalar sifatida foydalaniladi. Bu dvigatellarning afzalligi shundaki bitta agregatda katta quvvatni olish imkoniyati mavjudligidadir. Gaz turbinali dvigatel xohlagan turdagi – gaz, suyuq, qattiq va chang ko'rinishdagi yoqilg'ilar bilan ishlashi mumkin. Biroq transportlarda ishlatiladigan gaz – turbina dvigatellari uchun suyuq yoqilg'idan foydalaniladi. Yuqori parametrlarga ega bo'lgan mukammal gazoturbina dvigatellari samolyotlarga o'rnatiladi va ularga yoqilg'i sifatida neftlardan to'g'ri haydalgan kerosin fraktsiyasi qo'llaniladi. Ko'pgina korabllarda, ba'zi haydash stantsiyalarida, kichik elektrostantsiyalarda dizel yoqilg'isiga mo'ljallangan gazoturbina qurilmalari foydalaniladi. Biroq ko'p hollarda gaz turbinalaridan foydalanish maqsadi va imkoniyati qo'llaniladigan yoqilg'ining narxi va topilishiga bogliq. Gazoturbina yoqilg'ilari tarkibida zollar – 0,05%, vanadiy – 0,001%, natriy – 0,0005%, oltingugurt -0,0005%gacha bo'lishi kerak, yoqilg'ini qovushqoqligi va qotish haroratiga bo'lgan talab, ularning qo'llanilish sharoitlari va yoqilg'ini tayyorlash sistemasiga bog'liq holda o'zgaradi. Yuqorida ko'rsatilgan talablarga kam oltingugurtli neftlardan olingan mazutlar javob beradi. Ikkilamchi jarayonlarning qoldiq mahsulotlari va oltingugurtli neftlar mazutlari tarkibida 0,001% vannadiy saqlagan bo'ladi.

GTQ (gaz – turbina qurilmalari) yoqilg'i sifatida ikkilamchi distillyatlardan (sekin kokslash va termik krekinglash orqali) ham foydalanish mumkin. Bu yoqilg'ilarning kamchiligi ular tarkibida aromatik, to'yinmagan uglevodorodlar va smolalarning ko'pligidadir. Saqlash sharoitlarida va asosan qizdirishda ular oksidlanib yuqori smolali qoldiqlar hosil qiladi.

Bug' qozonlari uchun yoqilg'ilar

Texnikaning ko'plab sohalarida bug' turbinali qurilmalar kuch hosil hosil qiluvchi agregatlar sifatida foydalaniladi. Kemalar va statsionar bug' qozonlari qurilmalari yoqilg'isi sifatida neftni qayta ishlash har xil jarayonlarining suyuq qoldiq mahsulotlaridan foydalaniladi. Suyuq qozon yoqilg'ilarining qattiq yoqilg'ilardan qator afzalliklari bor: yonish issiqligi katta, katta tezlik va to'liq yonishi, kam miqdorda suv va zolligi, tashish va saqlashning qulayligi. Suyuq og'ir neft yoqilg'ilari (mazut) olti xil markada chiqariladi (12.5-jadval). flot mazutlari F5 va F12, yoqish mazuti 40, 10, 200 va MP turidagi marten pechkalari uchun F5 va F12 markadagi flot yoqilg'ilari dengiz flotidagi korablarning bug' – qozon qurilmalari uchun mo'ljallangan.

F-5 mazuti - oltingugurtli neftlardan to'g'ridan – to'g'ri haydash yo'li bilan olinadi (60-70% mazut va 30-40% gazoyl fraktsiyasi), tarkibida 22% gacha termik va katalitik kreking kerosin-gazoyl fraktsiyasi bo'lishi mumkin.

F-12 mazuti - kam oltingugurtli neftlarni qayta ishlash mahsulotlari aralashmasi (60-70% mazut 10% gazoyl, 20-30% kreking qoldiq). 200-markadagi mazutni olishda ba'zi holarda gudrondan foydalaniladi.

12.5-jadval

Mazutlarning xossalari

Ko'rsatgichlar	Flot mazutlari		Yonish mazuti		
	F5	F12	40	100	200
Shartli qovushqoqlik. 50°S da	5,0	12,0	-	-	-
80°S da neftli qovushqoqlik	-	-	8,0	15,5	-
100°S da shartli qovushqoqlik	-	-	-	-	0,5-9,5
Zolligi, %	0,1	0,1	0,15	0,15	0,30
Mexanik aralashmalar miqdori, %	0,1	0,15	1,0	2,5	2,5
Suv miqdori, %	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0

Oltiugurt miqdori,	2,0	0,8	-	-	-
Kam oltiugurtlida	-	-	0,5	0,5	0,5
Oltiugurtlida	-	-	2,0	2,0	2,0
Yuqori oltiugurtlida	-	-	3,5	3,5	3,5
Yopiq tigelda alangalanish harorati, °S	80	90	-	-	-
ochiq tigelda alangalanish harorati, °S	-	-	90	110	140
qotish harorati, °S	-5	-8	10	25	36
yuqori parafinli neftlardan olingan yoqilg'i uchun qotish harorati, °S	-	-	25	42	42

40- yoqish mazuti - kemalarning bug' - turbina qurilmalarida qo'llaniladi. 100 va 200 esa ishlab chiqarish pechlarida statsionar qozon qurilmalarida qo'llaniladi. Yoqish mazutlari og'ir kreking qoldiq va to'g'ri haydalgan mazutlar aralashmasidan iborat.

Mazutning yonishi natijasida qozondevorlarida qiyin tozalanadigan qurilmalar hosil bo'ladi. Qurilmalarning ajralishi qozon qurilmalarining issiqlik berishini buzadi, foydali ish koeffitsiyenti (FIK) ni pasaytiradi. Undan tashqari qozonning metall devorida yuqori termik kuchlanishni keltirib chiqaradi. Qozon yoqilg'isi tarkibida qurum hosil qiluvchi moddalar qancha ko'p bo'lsa qozon qurilmalarining ishlashi buzilishi kuzatiladi. Flot mazutlarining zichligi 0,1%, yonish mazutlarining zichligi 0,15-0,30% dan oshmasligi kerak. Qozon yoqilg'ilarining korrozion agressivligi ular tarkibidagi oltiugurt va vanadiyning umumiy miqdoriga bog'liq. Mazut tarkibida oltiugurtli moddalarning yonish mahsulotlari yoqilg'ini yonish mahsulotlari kondensatsiyalanishi sovuq joyda korroziya keltirib chiqaradi. Vanadiy korroziya qozonlarning metallarini yuqori haroratda qiziydigan metall yuzalarida kuzatishi mumkin. Qozon yoqilg'ilarida vanadiyning miqdori 0,03-0,02% ni tashkil etadi. Qozon yoqilg'ilari tarkibida smolali moddalar miqdori ko'p, ular suv va mexanik aralashmalar bilan aralashganda turg'un emulsiyalar hosil qiladi. Bunday emulsiyalar yoqilg'i ta'minlash tizimini to'sib qo'yib, filtrlarni ishdan chiqaradi. Mazutni o'tkir bug' bilan qizdirganda turg'un emulsiyalar hosil qiladi. Bunday emulsiyalarni barqarorlashtiruvchi sifatida mazut tarkibida 10% gacha bo'lgan asfaltenlar xizmat qiladi. Oltiugurtli

mazutlar asosan kreking mahsulotlarida turg'un va qiyin eriydigan emulsiyalar hosil bo'ladi.

Qozon yoqilg'ilaridan suvni ajratish uchun uni 100 -140°S gacha qizdiriladi. Yoqilg'idagi suvli emulsiyalarni buzishning yaxshi usuli deemulgatorlarni qo'llashdir. Qozon yoqilg'ilari deemulgatorlari sifatida yog' kislotalari, fenollar (OP-7 va OP-10), natriy sulfokislotalaridan foydalaniladi. Deemulgatorlarni zavodlarda qo'llash yaxshi samara beradi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, ushbu bobda reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i tayyorlash, yoqilg'i sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar va reaktiv dvigatellar yoqilg'ilarining tavsiflari keltirilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Reaktiv dvigatellar, reaktiv yoqilg'ilar, standart talablar, kerosin fraksiyasi, merkaptan, vodorod sulfid, kontaktor, kaustik soda, katalizator.

Nazorat savollari

1. Reaktiv yoqilg'ilarni tayyorlash usullarini sanab bering.
2. Reaktiv yoqilg'larga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
3. Reaktiv yoqilg'ilarning solishtirma yonish issiqligi nechaga teng?
4. Avtomobil va aviasiya benzinlari turlarini ayting.
5. Aviasiya benzinlarining oktan sonini oshirish uchun qo'shiladigan moddalarga misol keltiring.
6. Oktan soni tushunchasini tushuntiring?
7. Parafinlarga misollar ayting.
8. Vodorod sulfidning formulasini yozib bering.

XIII- BOB. KOKSLASH JARAYONI. ISITILMAYDIGAN KAMERALARDAGI SEKIN-ASTA KOKSLASH JARAYONI

13.1. Kokslash jarayoni haqida umumiy tushuncha. Kokslash jarayonining maqsadi. Isitilmaydigan kameralarda sekin-asta kokslash jarayoni

Og'ir neft qoldiqlarini krekinglashda qattiq koks, suyuq mahsulotlar va uglevodorod gazlari hosil bo'ladi. Kokslashni bir marta yoki suyuq mahsulotni reaksiya zonasiga qaytarish bilan analga oshirish mumkin. Bunda chiqadigan gaz, koks va engil distillyatlar miqdori xom-ashyoga ko'ra hisoblanganda ortadi.

Bosim ostida olib boriladigan termokreking jarayonidan kokslashni farqi, termokrekingda hosil bo'lgan og'ir suyuq kreking – qoldiq tizimdan chiqarilib turiladi, kokslashda esa retsirkulyat sifatida reaksiyaning eng og'ir mahsulotidan foydalaniladi. Sanoatda kokslash jarayoni 3 turga bo'linadi: davriy; yarim uzluksiz; uzluksiz.

Davriy kokslash jarayoni gorizontal ko'rinishdagi uzunligi 10-12 m va diametri 2-4,5 m gacha bo'lgan kokslash kublarida o'tkaziladi. Xom-ashyo kubga yuklanadi va kub ostida joylashtirilgan forsunka moslamasi yordamida asta-sekin qizdiriladi. Taxminan 300^oS haroratli distillyat bug'lari aralashishi boshlanadi, ular kondensatsiya va sovutish tizimiga tushadi. Kubni qizdirish 450^oS dan yuqori issiqlik ta'sirida bug' fazada ajratish qisqaradi va to'xtaydi. Jarayon tugashi va kub tubida hosil bo'lgan koksni toblash uchun tubdagi harorat 700-750^oS gacha ko'tariladi va u 1-3 soat davomida saqlab turiladi. Kubni sovutishdan so'ng koks tushirish lyuki orqali chiqariladi. Kubning ish sikli 21dan 33gacha soatni tashkil etadi. Bitta tubdan 3-5 tonna koks olish mumkin. Davriy kokslash jarayoni qurilmasining kamchiligi ishlab chiqarish quvvati pastligi va ko'p metall sarfini talab etadi.

Yarim uzluksiz kokslash jarayonlari keramik pechlar va qizdirilmaydigan kokslash kameralarida o'tkaziladi. Kokslash kublaridan farqi quvurli pechda ma'lum xom-ashyo to'xtovsiz qizdirib turiladi. Kokslash mahsulotlari bug'larini rektifikatsion kolonnaga kiritiladi. Kokslash harorati boshlanishida

maksimumiga (maximum 1300⁰S) etadi, so'ngra xom-ashyo koks qatlami hosil bo'lishga sarflanadi va kokslash harorati ancha pasayadi. Hosil qilinadigan koks pirogini ruxsat etilgan qalinligi 130dan 200mm gachani tashkil etadi. Xom-ashyo uzatish davomiyligi 2-2,5 soat¹. So'ngra koks pirogi 1,5-2 soat davomida quritiladi. Koks mexanik itargichlar yordamida bo'shatiladi. Odatda qo'llaniladigan pechlar uzunligi 9m, eni 3m va balandligi 1,65m. Bunda koks pirogi 4 tonna atrofidagi massaga ega bo'ladi va xom-ashyoga nisbatan 15-20%ni tashkil etadi. Kokslashning asosiy xom-ashyolari, bular, kam oltingugurtli atmosfera va vakuum qoldiqlari, slanetsli smola, og'ir neftlar va gilsonitlar hisoblanadi. Bu turdagi xom-ashyolar egiluvchan koks beradilar.

Isitilmaydigan kameralarda sekin-asta kokslash jarayoni, yarim uzluksiz kokslash jarayoni.

Yarim uzluksiz kokslash - qizdirilmaydigan kameralarida sekinlashtirilgan kokslash jarayoni keng tarqalgan. Bu jarayon 30-yillardan boshlab qo'llaniladi. Boshqa termik-qoldiqlar, hattoki qattiq bitum ko'rinishli jinslar-gilsonitlar ham xizmat qiladi. Koks mahsulotining asosiy iste'molchilari alyuminiy ishlab chiqarish sanoatidir. U erda koks alyuminiy rudasidan alyuminiy qotishmasini ajratishda qaytaruvchi (anod massa) sifatida xizmat qiladi. Shuningdek, koksdan grafitlangan elektrod ishlab chiqarish uchun xom-ashyo, karbidlar (Ca, Si) olishda foydalaniladi. Koksning asosiy ko'rsatkichlari zichligi, oltingugurt miqdori, zolligi va mikrostruktura darajasi hisoblanadi. Oltingugurtli neft tarkibidan 1,5% (mass), oltingugurtli koks olinadi. Yuqori oltingugurtli qoldiqlardan olingan koksdagi oltingugurt miqdori 4% massagacha yetadi.

Qizdirilmaydigan kameralarda sekinlik bilan boruvchi kokslash qurilmasining texnologik sxemasi 13.1- rasmda keltirilgan. Sekinlashtirilgan kokslash qurilmalari yiliga 300, 600 va 1500 ming tonnadan koks ishlab chiqarish quvvatlarida loyihalanadi. Quvidagi rasmda quvvati yiliga 600 ming tonna koks ishlab chiqaruvchi qurilmaning ish tartibi keltirilgan. Qurilma 4ta kokslash kamerasi va 2 quvurli qizdirish pechidan iborat reaktor bo'limi,

fraktsiyalash bo'limi, issiqlikni qayta tiklash tizimi va mahsulotni sovutish bo'limlarini o'z ichiga oladi. Xom-ashyo-energiya yuki 300-350 t/gacha yordamida parallel oqimda 2 va 3- pechlarning yuqori ekran qismidan berilib, u erda $350-360^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiriladi. Energiya yomg'irini 9-kolonnani pastki qismiga kaskadli tarelka yuqorisidan kiritiladi. Shuningdek, bu erdan parallel ravishda ishlovchi kameralarda hosil bo'ladigan koksli mahsulotlarini - gaz va bug'larni pastki tarelka ostidan kiritiladi. Xom-ashyo kolonnadagi to'qnashuv natijasida og'ir fraktsiya bug'lari kondensatsiyalanadi va xom-ashyo bilan aralashadi. Bunga ko'ra kolonna pastida retsirkulyat yoki ikkilamchi xom-ashyo hosil qilinadi. Ikkilamchi xom-ashyo 9-kolonnadan 6-nasos yordamida 2 va 3- pechlarga qaytariladi va $490-510^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiriladi. Pech quvurlarida koks hosil bo'lishi oldini olish maqsadida yuqori ekran qismiga $\approx 3\%$ gacha turbolizator deb ataluvchi jihozga qizdirilgan suv bug'i beriladi. Suv bug'i berilishi hisobidan oqimni zmeevikning reaksion qismidan o'tishi tezlashadi. Qizdirilgan ortiqcha bug'ni 10 va 11-bug'latish kolonnalarida ishlatish mumkin. Bug' holda aralashma pechlaridan so'ng parallel oqimda 4 yo'lli 7-kranlar orqali ikkita teng ishlovchi 5-kameraga kiritiladi. Bu vaqtda ikki kamera ishchi davriy siklga tayyorlanadi. Qaynoq xom-ashyo kameralar pastidan beriladi va asta-sekinlik bilan to'lib boradi. Hajmi ancha katta, ichki diametri 4,6-5,5m va balandligi 27-28m. Parchalanishdagi bug' mahsulotlari uzluksiz ravishda kamera yuqorisidan chiqariladi va 9-kolonnaga yuboriladi, og'ir qoldiq esa qoladi. Suyuq qoldiq esa asta-sekinlik bilan koksga aylanadi. Kamera taxminan 24 soatda koks bilan to'ladir. Kameralardagi bosim 0,18-0,60 mPa. Kokslash mahsulotlari 9-kolonnada ajratiladi. Kolonna yuqorisidan benzin bug'lari, suv, hamda koks gazlari chiqariladi. Yengil va og'ir gazoyllar 10 va 11-bug'lanish kolonnalaridan 13 va 12-nasos yordamida beqaror benzinni qizdirish uchun 18-issiqlik almashtirgich orqali va suv kondensatini isitish uchun 20- issiqlik almashtirgichdan o'tib, sovutish tizimidan so'ng rezervuarga chiqadi.

Kameralar koks bilan to'lgandan keyin, kameraga xom-ashyo qabul qilishi to'xtatiladi va suv bug'i yordamida qolgan suyuq mahsulotlar va neft bug'lari siqib chiqariladi. Dastlab siqib chiqarilayotgan mahsulotlar kolonnaga, qachonki koks harorati 400-405^oS ga pasayganda bug'lar oqimi 4 yig'gichda siqiladi. Koks harorati to 200^oS gacha pasayguncha suv bug'i berish davom etadi. Keyinchalik kameraga suv bug'i beriladi va berilayotgan suv atmosferaga bug'lanish davom etguncha, ya'ni 4- yig'gichni quyish quvurida paydo bo'lguncha davom ettiriladi. Kameralardan koks gidravlik usulda gidroburg'i va gidrokeskichlar yordamida 10-15 mPa bosimda kesib bo'laklanadi va chiqariladi.

Jarayonni qiyinchiligi kameralardan koksni tushirish uchun qimmatbaho jihozlar (burg'ilash minorasi, yuqori bosimda ishlovchi suv nasoslari) talab etilishidir. Jarayonning xom-ashyo tasnifi va moddiy balansi 13.1-jadvalda keltirilgan.

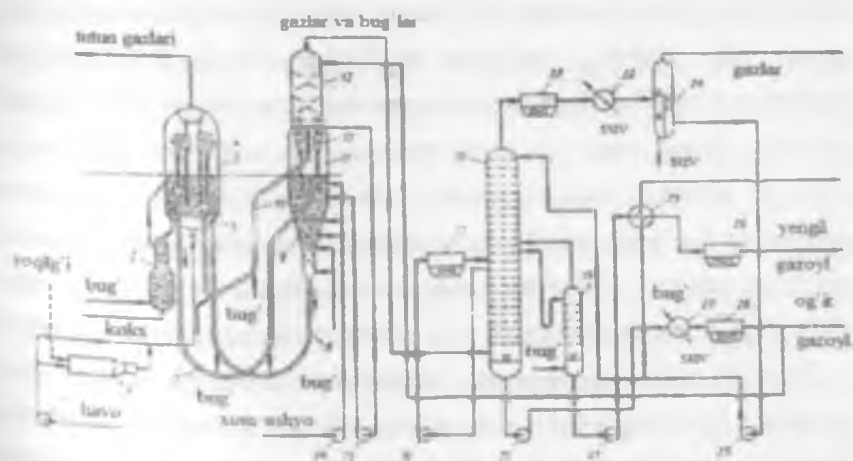
13.1-jadval

Kokslash jarayoni xom-ashyo tavsifi va moddiy balansi.

Ko'rsatkichlar, xom-ashyo tavsifi	Gudron	Kreking qoldiq
Zichlik, kg/m ³	0,990	1,024
Kokslilik darajasi	16	23
Oltingugurt miqdori, %	2,8	3,3
Mahsulot chiqishi		
Koks	24	35
C ₄ gacha bo'lgan gazlar	11	11
Benzin	16	7
Yengil va og'ir gazoyl	49	47
Sirkulyatsiyalanish koeffitsienti	0,3	0,3

13.2. Uzlüksiz kokslash jarayoni texnologiyasi

Termo-kontaktli krekingning vazifasi miqdori 50% gacha bo'lgan to'yinmagan uglevodorodli gazlar va aromatik uglevodorodli distilyatlarni olishdan iboratdir. Xom ashyo sifatida yuqori oltingugurtli neft qoldiqlaridan foydalalaniladi-vakuum haydalandagi gudron yoki atmosfera haydashdagi mazut. Uzlüksiz kokslash jarayonining texnologik sxemasi 13.2-rasmda keltirilgan. Ushbu jarayon neft kimyosi uchun mahsulotlar olishga mo'ljallangandir: gazning yuqori miqdorda chiqishi, to'yingan uglevodorodlar bilan boyligi, suyuq mahsulotlar tarkibidan benzol, toluyol va naftalin mahsulotlari mavjud bo'lganda, og'ir fraksiyali texnik uglevodorodlarni ishlab chiqarish uchun ashyo bo'lishi mumkin. Bu usulda jarayon rejimi nisbatan yuqori, reaktordagi harorat 600°S va koks qizdirgichdagi harorat esa $670-700^{\circ}\text{S}$ kokslashni gazoilda ayrim zavodlarda foydalaniladi (ayrim vaqtlarda gidroزالashdan so'ng). Katalitik kreking qurilmalarning ashyosidagi komponentlar sifatida termokreking qurulma reaktor blokidan (reaktor koks qizdirgich, koksning separator muzlatkich, havo haydash moslamasi va h.k) va ajratgich bloki kondensator, rektifikasion kolonna, bug'latish kolonnasi, gazoseparator). Texnologik sxemasi quyida ko'rsatilgan.



13.2-rasm. Uzlüksiz kokslash jarayoni texnologik sxemasi.

1-kompressor, 2-vonish kamerasi, 3-separator-muzlatgich, 4, 12-siklonlar, 5-koksqizdirgich, 6-ajratuvchi panjara, 7, 8-pnevmotransport tarmog'i, 9-soslashyo taqsimlagichlar, 10-issiq bug' berish tarmog'i, 11-reaktor, 13-skrubber, 14, 16, 20, 21, 29-nasoslar, 17, 22, 26, 28-havoli sovutgichlar, 18-rektifikatsion kolonna, 19-bug' latish kolonnasi, 23-muzlatgich, 24-suvgazajratgich, 25-issqlik almashtirgich, 27-bug' generator.

Mahsulot - vakum kolonnaning pastki qismidan chiqadigan gudron yoki atmosfera kolonnaning pastidan chiqadigan mazut. Nasos 14 yordamida sepuvchi moslamalar 9 (forsunka tipi) orqali reaktor 11 ga yuboriladi. reaktorning ichida to'xtovsiz sirkulyatsiya qilib reaktorga bir xil miqdorida harorat berish vazifasini bajaradi. Forsunkalar bir necha yarus halandlikda o'rnatiladi katta qurilmalarda ularning soni 100 tagacha bo'ladi. Kreking jarayoni koksning issiq molekulalari yuzasida amalga oshiriladi va uning harorati 600-620° S ga teng bo'ladi. Kokslanish mahsulotlari - gaz va bug'lar qatlamlardan chiqqandan so'ng koks changidan tozalanish uchun siklonli separatorlar 12 tizimidan o'tib scrubber-porseal kondensator 13 ga kelib tushadi. Ushbu scrubber uzatuvchi liniyalarning kokslanib qolishini kamaytirish maqsadida to'g'ridan to'g'ri reaktoga o'rnatilgan. Skrubberning ustiga sovutish moslamasi sifatida sovutilgan og'ir gazoyl yuboriladi. Mahsulot bug'lari og'ir gazoyl bilan kontakt natijasida bug'larning o'ta og'ir komponentlari kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyalangan aralashma skubber 13 ning pastki qismidan olinadi, nasos 15 orqali reaktor 11 ga yuboriladi. Koks issqlik tashuvchi moddalari koks jarayonida mayin qatlam sifatida yig'ilgan qismlari reaktorning bug'lanish sektsiyasiga tushiriladi, bu jarayonning o'zida ular suv bug'ining qarama - qarshi harakatida yuviladi. Undan so'ng ular bukilgan quvur 8 (pnevmotransport) orqali koks qizdirgich 5 ga uzatiladi. Havoli isitgich 1 yordamida koks qizdirgichning taqsimlovchi chanbaragi 6 ostiga havo haydaladi. Havoning hajmi sirkulyatsiya qiladigan koksni yetarli haroratga qizdirish uchun yetarli bo'lishi kerak. Koksni qizdirish jarayoni balansli koksning ma'lum bir qismini yondirish natijasida amalga oshiriladi. Vonish

mahsulotlari (tutun gazlar) ikki pog'onali siklonlardan 4 o'tib u yerda ulardan koksning mayda qismlari ajratib olinadi va yo'qotilish uchun qozonga yuboriladi. Koks qizdirgich 5 da qizdirilgan koks bukilgan quvur 7 (pnevмотransport) orqali reaktor 11 ga qaytib keladi. Uzatuvchi muhit sifatida suv bug'i xizmat qiladi. Yoqilayotgan koksning hajmi yangi tashkil bo'lgan koksning hajmidan kam bo'lganligi uchun uning ortiqchasi katta ko'rinish fraktsiya elementlari sifatida separator muzlatgich 3 orqali tizimdan to'xtovsiz chiqarilib turiladi. Nisbatan mayda qismlari esa separator muzlatgichdan koks qizdirgich 5 ga qaytib keladi. Koksning mayda qismlarini katta qismlaridan ajratish separatorning pastki qismiga yuborilgan suv bug'lari yordamida amalga oshiriladi. Separatorning pastki qismidan kiritilgan koks suv bug'i yordamida qabul qilgichga (прыомник) o'tkaziladi. Reaktor blokida aylanayotgan koks moddalarining o'lchamlari 0,075 dan 0,300 mm gacha bo'ladi, balansli koksning moddalari esa 0,4 mm va undan yuqori. Koks qizdirgich 5 dan reaktoring yuqori tubi 11 ga 10- chiziqli qism orqali issiq holda koks qismlari uzatiladi. Shunday qilib bu yerda bug'larda bo'lgan koksning konsentratsiyasi oshadi. Koksning qismlari siklon 12 ning kirish qismiga mexanik ta'siri natijasida uning kokslanishining oldini oladi.

Benzin va suvning bug'lari hamda kokslanadigan gaz kolonna 18 ning yuqorisidan chiqishida havoli sovutish qurilmalari 22 da va muzlatgich 23 da sovutiladi undan keyin gaz ajratgich 24 ga yuboriladi. Bu yerda yog'li gaz, nostabil benzin va suvli kondensatga ajralish jarayoni yuz beradi. Benzin nasos 29 orqali qisman kolonna 18 ning yuqori tarelkasiga suvlash uchun yuboriladi, unung balansli miqdori esa issiqlik almashtirgich 25 dan so'ng stabillashtirishga yuboriladi. Bug'lanish kolonnasi 19 ning pastki qismidan nasos 21 yordamida yengil gazoyl chiqariladi. Ko'p hollarda u issiqlik manbai sifatida issiqlik almashtirgich 25 da nostabil benzinni qizdirish uchun foydalaniladi, ushbu benzin blokka fizik stabillash jarayoni uchun yuboriladi. Undan so'ng yengil gazoyl havoli sovutgich muzlatgich 26 da qo'shimcha sovutiladi va qurulmadan chiqariladi. Og'ir gazoyl kolonka 18 ning pastki

qismidan nasos 20 orqali so'rib olinadi va bug' generator 27 hamda havoli sovutish qurulmasi 28 ga yuboriladi. Qisman og'ir gazoyl suvlash maqsadida skubber 13 da foydalaniladi. Uning asosiy qismi esa qurilmaga o'tkaziladi.

Nasos 16 va havoli sovutgich 17 qurulmasi orqali isitish pechi 2 tizimni ishga tushurishda bosim ostida qizdirish uchun xizmat qiladi.

13.2.-jadval

Reaktor blokining texnologik rejimi

Reaktor harorati, °S	510-540
Koks qizdirgich harorati, °S	600-620
Koks qizdirgich reaktordagi bosim, mPa	0.14-0,16
Koks xom-ashyosining aylanishining sifati	7-8
Xom-ashyo uzatilishining hajmiy tezligi	0,6-1,0

13.3-jadval

Mazut va gudronni qayta ishlashda koks mahsulotlarining chiqishi

Ko'rsatgichlar	mazut	gudron
Xom-ashyo tavsifi		
Zichlik 20°S, kg/m ³	967	1025
Kokslanishi %(mass)	11,5	19,0
Oltingugurt tarkibi %(mass)	2,55	3,15
Moddiy balans		
Olingan %(mass)		
Xom-ashyo	100	100
Jami:	100	100
Olingan %(mass)		
Gaz	8,4	15,7
Benzin	10,7	20
Yengil gazoyl	9,9	19,2
O'g'ir gazoyl	59,5	24,6

Koks	11,5	20,5
Yukli	6,3	11,5
Jami:	100	100

Koks tarkibida oltingugrtning yuqori bo'lganligini inobatga olib natijada yonish mahsulotlarida dioksidning paydo bo'lishini oldini olish maqsadida ushbu koksni gazlashtirish tavsiya etiladi. Chet el adabiyotlarida termokontaktli kreking koksni gazlashtirish bilan birlashtirilgan jarayonni fleksikoksing deyiladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak ushbu bobda kokslash jarayoni haqida umumiy tushunchalar, kokslash jarayonining maqsadi, olinadigan mahsulotlar, isitilmaydigan kameralarda sekin-asta kokslash jarayoni bayoni va uzluksiz kokslash jarayoni texnologiyasi bayoni keng yoritilgan.

Tayanch iboralar

Koks, koks pirogi, yengil va og'ir gazoyl, benzin, sirkulyatsiyalanish koeffisienti, kamera, gidroburg'i

Nazorat savollari

1. Sanoatda o'tkaziladigan kokslash jarayonlarining turlarini aytib bering.
3. Koks mahsuloti qaysi sohalarda qo'llaniladi?
4. Koksning fizik-kimyoviy xususiyatlarini sanab bering.
5. Kokslash jarayonini o'tkazishdan maqsad nima?
6. Kokslash texnologiyasi xom-ashyisiga misollar keltiring.
7. Uzluksiz kokslash jarayoni texnologiyasini tushuntiring.
8. Kokslashda olinadigan mahsulotlarni sanab bering.

XIV- BOB. TERMİK KREKING JARAYONINING SANOATDAGI QURILMALARI

14.1. Termik kreking haqida tushuncha, kreking vaqtida

uglevodorodlarning o'zgarishi, xom-ashyo va olinadigan mahsulotlar.

Termodestruktsiya jarayonlari orqali neft va neft mahsulotlarini issiqlik ta'sirida parchalanishi termik kreking deyiladi. Jarayonlar uch bosqichda o'tkaziladi:

1. Suyuq neft mahsulotlari va neft xom-ashyosini yuqori bosim ostida (20-70 at) termokrekinglash (visbreking).
2. Neft qoldiqlarini past bosimda termokrekinglash.
3. Suyuq va gaz holatidagi neft xom-ashyosini yuqori haroratda (450°S dan 1200°S) piroliz qilish.

Yuqori bosimda olib boriladigan kreking $470-540^{\circ}\text{S}$ gacha nisbatan yengil xom-ashyolarni (ligroin, mazut) qayta ishlab benzin olish uchun ishlatiladi. Neft qoldiqlari - yarim gudron va gudronlarni qayta ishlashda asosiy mahsulot sifatida qozonxona yoqilg'isi olinadi. Bunday jarayon og'ir qoldiq xom-ashyoni yengil sharoitda bir karrali termik parchalanishidir. Visbreking jarayoni xom-ashyosi - neftni atmosfera bosimida haydashdan olingan mazut yoki vakuum gudronlari hisoblanadi. Visbreking orqali xom-ashyoning qovushqoqligi nisbatan pasaytirilgan suyuq qozonxona yoqilg'isi ishlab chiqarish uchun (1 variant), yoki gidrokreking va katalitik kreking qurilmalari xom-ashyosi bo'lgan gazoyl ishlab chiqarishga yo'naltirish uchun (2 variant) o'tkaziladi. Har ikkala variantda ham yengil mahsulotlar gaz va benzin fraktsiyalari hisoblanib, odatda ularni chiqishi 3 va 8% dan oshmaydi (14.1-jadval). Visbreking qurilmasi kompleks qurilmalar tarkibiga bir sektsiyali ko'rinishda kiradi. Masalan, neftni atmosferali haydash, atmosferali mazut visbreking gazoyl fraktsiyasi uchun visbreking mazutni vakuumli haydash gazoyllarni ajralishi, kerosin chiqish miqdorini oshirish maqsadida gazoyl aralashmalarini termik krekinglash.

Gudronlarni krekinglash jarayoni 460-500⁰S harorat, 1.4-2.5 mPa bosim sharoitida o'tkaziladi. Kreking jarayonida reaksiya issiqlik yutilishi (endotermik) bilan kechadi.

14.1-jadval

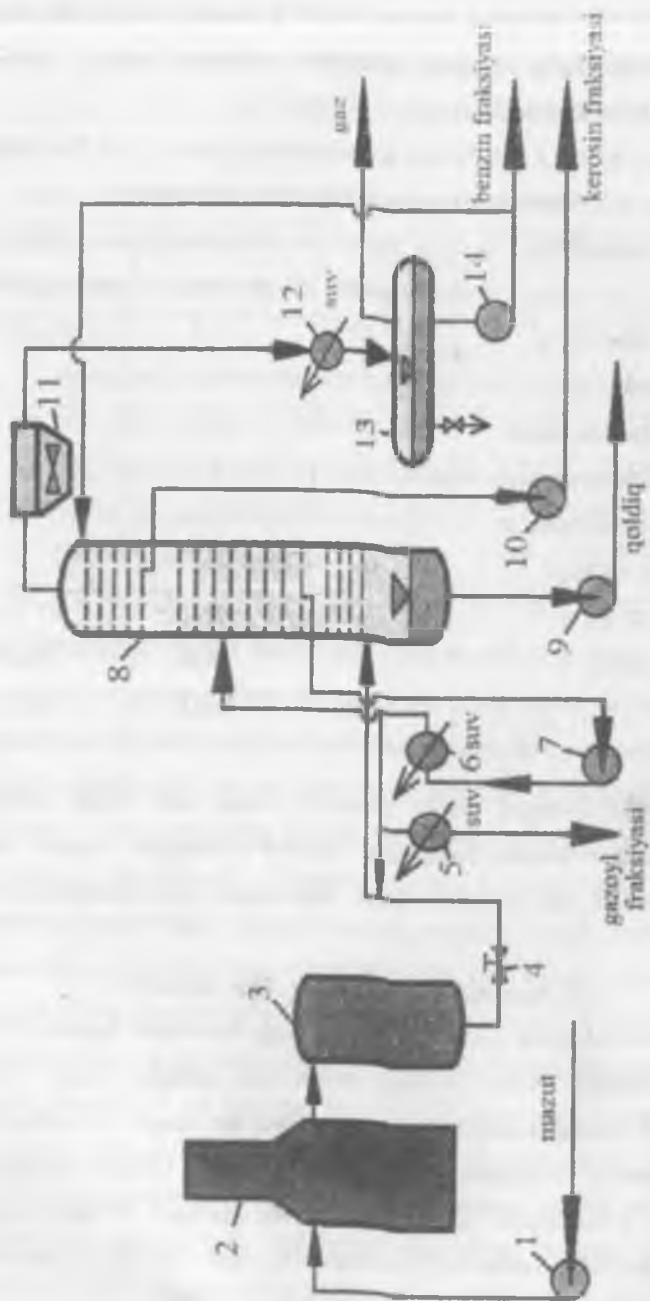
Visbreking jarayonida olinadigan mahsulotlar

Ko'rsatgichlar	Yengil neft mazuti	Yengil neft gudroni	Neftning yarim gudroni
Mahsulot chiqishi % (mass) vodorod sulfid	0,2	0,3	-
C ₄ gacha bo'lgan gazlar	2,1	2,2	0,8
C ₅ va C ₆ fraktsiyalar	1,4	1,3	-
C ₇ va 185 ⁰ S fraktsiyalar	4,7	4,6	5,6
185-370 ⁰ S fraktsiya	10,7	-	-
Qoldiq (>371 ⁰ S)	80,9	-	-
Qoldiq (>185 ⁰ S)	-	91,6	92,6
Jami :	100,0	100,0	99,0

Visbrekingdan olingan benzin fraktsiyalari oktan soni 58-68 oralig'ida bo'ladi. Benzin va kerosin fraktsiyalari tarkibida oltingugurt miqdori xom-ashyoga nisbatan kam bo'ladi. Olingan fraktsiyalarni gidrotozalashga to'g'ri keladi.

14.2. Reaktsion kamerali visbreking jarayoni

Reaktsion kamerali visbreking qurilmasining texnologik sxemasi 14. 1 - rasmda keltirilgan. Neftni haydash qurilmasidan qizigan mazut 1-nasos yordamida 2- pechga beriladi. Xom – ashyo pechdan chiqib, 1,7 mPa bosim atrofida ishlovchi 3-reaktsion kamerada krekinglanadi. Olingan mahsulotlar aralashmasi 4-reduksion klapan orqali o'tib, so'ngra 8-fraktsiyalovchi kolonnaga beriladi. Aralashma kolonnaga-kirguncha 7-nasos yordamida 6-issiqlik almashtirgich orqali berilayotgan sovuq gazoyl oqimi



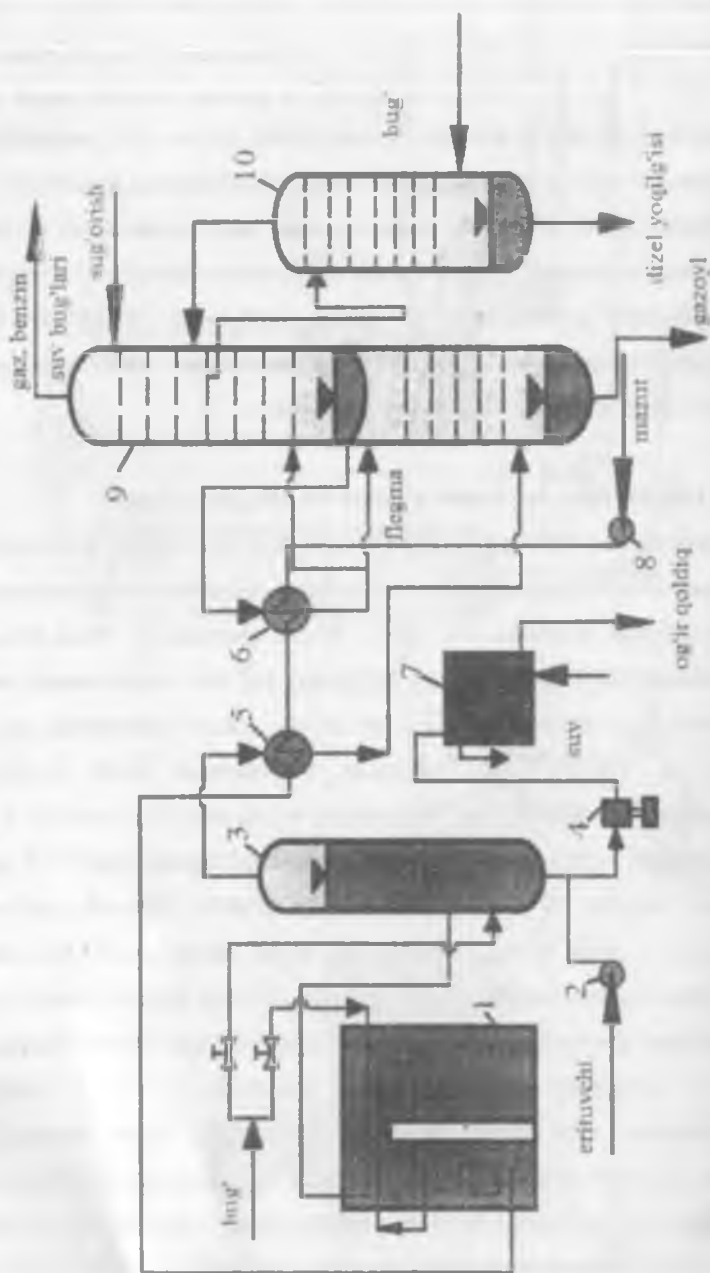
14. 1-rasm. Reakcion kamerali visbreking qurilmasining texnologik sxemasi:

1, 7, 9, 10, 14-nasoslar; 2-quvurli pech; 3-reaktor; 4-reduksion klapan; 5-sovitkich; 6-issiqlik almashirgich;
8-fraktsiyalovchi kolonna; 11-havoli sovitish jihozi; 12-suvli sovitkich; 13-separator

qo'yilishi hisobidan sovutiladi. sovuq gazoylni qoldiq qismi 8-kolonna o'rta qismiga qaytariladi. Gazoylni balans miqdori 5-sovutgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi. Benzin bug'lari kondensatsiyalanishi va gazlarni sovutish uchun 8-kolonna yuqorisida 11-havoli sovutgich xizmat qiladi. Undan so'ng aralashma 12-sovutgichdan o'tadi. 13-gorizontaal separatorida gazlar barqaror benzinlardan ajratiladi. Benzinning bir qismi 14-nasosda kolonna yuqori tarelkasidan sovuq sug'orish uchun qaytariladi, qolgan qismi qurilmadan chiqariladi. Kerosin fraktsiyasi 10-nasos yordamida so'rib olinib qurilmadan chiqariladi. 8-kolonnadagi qoldiq 9-nasos yordamida olinib, og'irlashtirilgan visbreking mazut vakuumli bosqichga uzatiladi.

14.3.Mazutni destruktiv haydash texnologik jarayoni

Mazutni destruktiv haydash jarayonidan maqsad katalitik kreking qurilmalari uchun xom-ashyo hisoblangan gazoyl fraktsiyalari miqdorini ko'paytirishdir. Jarayonni muhimligi shundaki. xom-ashyo termik parchalanishi bilan uning smolali qoldiqlari bug'latgichda qoladi. Destruktiv haydash vaqtida benzin va kerosin fraktsiyalari asosan pechda hosil bo'lsa, gazoyl fraktsiyalari past bosimlarda va $420-425^{\circ}\text{S}$ da ishlovchi bug'latgishda hosil bo'ladi. Krekinglanadigan suyuqlikning bug'latgichda bo'lish davomiyligi taxminan 1,5 soatni tashkil etadi. Xom – ashyoni pechdan chiqishdagi harorati $460-475^{\circ}\text{S}$ ga teng. Xom – ashyoni bir karrali o'tkazishdagi uzluksiz ishlovchi qurilma tarkibiga qizdirish pechi va bug'latuvchini o'z ichiga oluvchi yuqori haroratli sektsiya va fraktsiyalash, hamda sovutish sektsiyalari kiradi. Mazutni destruktiv haydash qurilmasi texnologik sxemasi 14.2-rasmda keltirilgan. Neftni haydash qurilmasidan kelayotgan mazut 8-nasos yordamida 5 va 6-issiqlik aralashtirgichlardan o'tib 2-zmeevikli pechga beriladi. Mazut zmeevikli konveksion quvurlari bo'ylab o'tib, radiant qisnli quvurlarga tushadi. Radiant qisimli quvurlar ikkinchi qatori bo'ylab qizdirilgan bug' kiritiladi. Aralashma zmeevikni radiatsion qismidan chiqib, 3-bug'latgichni pastki qismidan beriladi bu erda ham aralashma berilayotgan qismni pastidan qizdirilgan suv bug'i



14.2-rasm. Mazutni destruktiv haydash qurilmasining texnologik sxemasi;

1-quvurli pech; 2, 8-bug'latgich; 4-porshenli nasos; 5, 6- issiqlik almashtirgichlar;

7-sovitkich; 9-rektifikatsion kolonna; 10-bug'latuvchi kolonna.

beriladi. Bug'latgich hajmi suyuqlikni bo'lish vaqtini va u orqali suv bug'ini haydash uchun etarlidir.

Bug'latgichdan 4-porshenli nasos yordamida chiqariladigan og'ir qoldiqni qovushqoqligini kamaytirish maqsadida 2-nasos yordamida suyultiriluvchi qo'shimcha qo'shiladi. Suyultiriluvchi qo'shimcha sifatida qurilmadan olinayotgan dizel fraktsiyasidan oz miqdorda qo'shiladi. Bug'latgichni yuqorisidan chiquvchi tarkibida oz miqdorda kreking gaz bo'lgan aralashma bug'lari 5 – issiqlik almashgichda issiqlik tashuvchilar hisoblanadi, bu yerdan uglevodorod kondensati, gazlar va bug'lar 9-rektifikatsion kolonna pastki tarelkasidan beriladi. Bu kolonnani 6 va 7-tarelkalar oralig'ida ichki tub joylashtirilgan. Aralashma bug'lari 6-tarelkaga yetganda, 6-issiqlik almashtirgichga yuboriladi. Bu erda hosil bo'lgan suyuq flegma 5-tarelkaga oqib tushadi, bug'lari esa 7-tarelka ostidan kiritiladi, kolonnadagi tarelkalarning umumiy soni 15 ta.

Kolonna pastki mahsuloti - boshlang'ich qaynash harorati 340°S atrofidagi gazoyl fraktsiyasi hisoblanadi. Dizel yoqilg'isi fraktsiyasi 10-bug'latish kolonnasi orqali chiqariladi. Oltingugurtli mazut (zichligi 20°S da 942 kg/m^3 , kokslanish darajasi 9,5% massa, (oltingugurt miqdori 2% massa) va 350°S gacha bo'lgan fraktsiya 4,7% massani mazutni destruktiv haydashdagi qurilma ish rejimi quyidagi 14.2-jadvalda keltirilgan.

14.2-jadval

Mazutni destruktiv haydash jarayoni

Xom ashyoni pechdan chiqishdagi harorati, $^{\circ}\text{S}$	460-475
Mazutga nisbatan suv bug'i sarfi, % (mass)	
Radiant quvurlarda	1,5-2,0
Bug'latgichning pastida	5,5-2,0
Bug'latgichda qoldiqni bo'lish vaqti, min	40-120
Bug'latgichdagi ortiqcha bosim, mPa	0,2-0,3
Bug'latgichdagi bug'lar tezligi, m/s	0,26

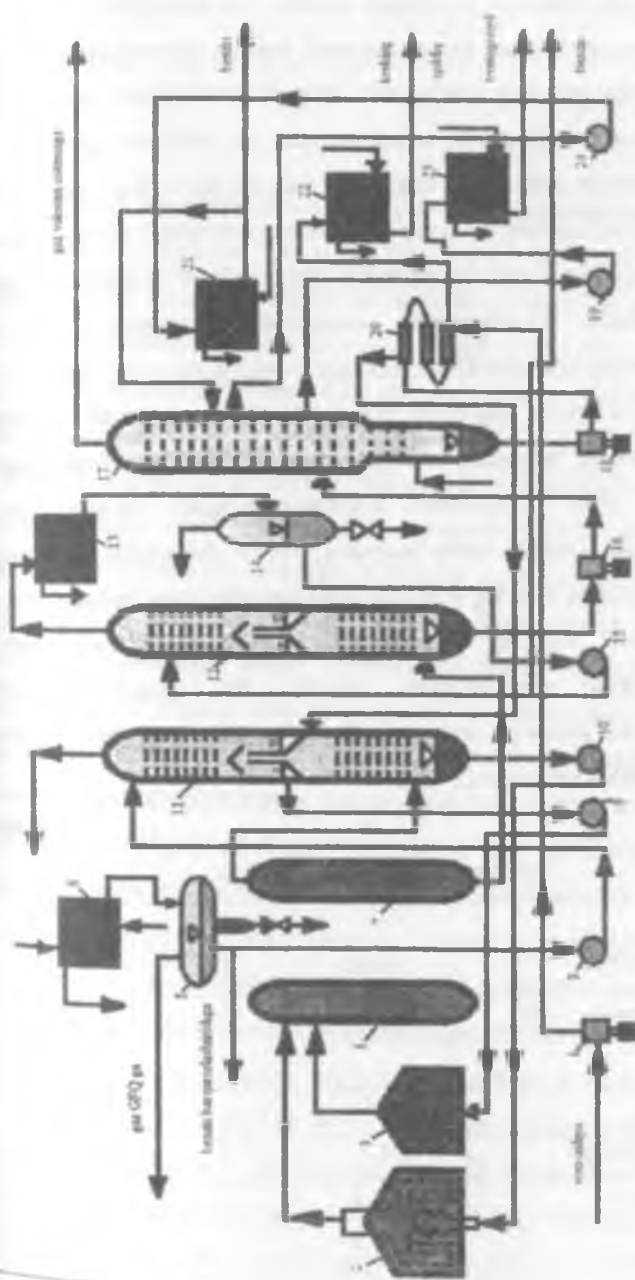
14.3-Jadval

Oltinugurtli mazutni destruktiv haydashda olinadigan mahsulotlar

Chiqishi, % (mass)	Oddiy haydash	Destruktiv haydash
Gaz	-	1,70
Benzin (205 °S gacha)	-	3,84
205-350 °S fraksiya	4,7	11,83
350-550 °S fraksiya	51,9	60,39
550 °S (qoldiq)	43,4	22,24
Jami :	100,0	100,0

14.4. Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash

Termik kreking jarayonining asosiy maqsadi texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xom ashyo tayyorlashdir. Xom ashyo sifatida og'ir katalitik gazoyllar aralashmasi va moylarni selektiv tozalashdan olingan distillyatli ekstraktlar ishlatiladi. Kreking jarayonida termogazoyldan tashqari, gaz, benzin fraksiyasi va kreking qoldig'i olinadi. Termogazoylning asosiy sifat ko'rsatgichlari quyidagilar hisoblanadi: oltinugurt miqdori, fraksiya tarkibi, qovushqoqligi va qotish harorati. Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasining sxemasi 14.3 – rasmda keltirilgan. Xom ashyo 1 nasos orqali so'rib olinib 20-issiqlik aralashtirgichda kreking qoldiq issiqligi hisobiga qizdirilib 11-rektifikatsion kolonnaga ikki oqimda pastki sektsiyasiga beriladi. 11 – kolonna yarim yopiq tarelka bilan ikki qismga bo'lingan: bug'lar pastki qismidan yuqori qismga o'tadi, suyuqlik esa kolonnani ichidagi chotaklarida yig'iladi. Bu yerdan suyuqlik 9-nasos yordamida olinib, 3- pechga beriladi. Kolonnaning pastki qismidan xom ashyoning og'ir qismi 10-nasos yordamida olinib 2-zmeevikli pechga beriladi. 2-3 zmeevikli pechdan chiqayotgan kreking mahsuloti 4-reaktsion kameraga va undan so'ng 7-yuqori bosimli bug'latgichga o'tadi.



14.3 - rasm. Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasi.

1, 16, 18-nasoslar, 2, 3-quvurli o'choq, 4-reaktor, 5, 14-gaz separatori, 6, 13-sovutgich, 7-yuqori bosimli bug'latgich.

8, 10, 15, 19, 24-markazdan qochima nasoslar, 11, 17-rektifikasion kolonnalar, 12- past bosimli bug'latgich.

20-issiqliqlik almashgich, 21, 23- sovutgichlar.

Bu erda aralashmadan suyuq kreking qoldiq ajratilib reduksion klapan orqali 12-past bosimli bug'latuvchi kolonnaga tushadi. 7-kolonnaning yuqorisidan chiqayotgan gaz va bug'lar 11-kolonnaning pastiga yuboriladi. 11-kolonna yuqorisidan benzin va gaz fraksiyalari chiqib, 6-sovutgich kondensatorida sovutiladi va 5-gazoseparatorda aralashma gaz va benzinga ajratiladi. Gaz gazlarni fraksiyalash qurilmasiga benzin esa barqarorlashtirishga yuboriladi. 8-nasos yordamida benzinning bir qismi 11-kolonna yuqorisiga sug'orish quvuriga beriladi. 12-kolonnada bosimning pasayishi hisobiga kreking qoldiqdan gazoyl fraksiyasi ajraladi. 12-kolonnada kondensatsiyalanmagan bug'lar 13-kondensator sovuqgichda sovutilib kondensat 14-yig'gichda yig'iladi. Bu erda kondensatning bir qismi sug'orish maqsadida 15-nasos orqali 12-kolonna yuqorisiga qaytariladi, balansdan tashqarisi chiqarib yuboriladi. Kreking qoldiq 16-nasos bilan olinib 17-vakuumli kolonnaga beriladi. Termogazoyl 17-kolonnaning 17-tarelkasidan oraliq mahsulot sifatida chiqariladi. Kokslanishni oldini olish maqsadida kreking – qoldiq qovushqoqligi kam bo'lgan mahsulot bilan aralashtiriladi. Kreking – qoldiq bitum ishlab chiqarishda ishlatiladi. Vakuum kolonnada termogazoylni chiqishi 72% (mass xom-ashyo). Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasining moddiy balansi 14.4-jadvalda keltirilgan.

14.4-jadval

Qurilmaning material balansi

	I	II
Olingan xom – ashyo	100,0	100,0
Olingan mahsulot, % (mass)		
Gaz	5,0	5,0
Boshlang'ich fraksiya	1,3	1,3
Benzin fraksiyasi	20,1	20,1
Termogazoyl	24,2	52,6

Kreking qoldiq	48,3	19,9
Yo'qotishlar	1,1	1,1
Jami :	100,0	100,0

14.5. Katalitik kreking jarayonining sanoatdagi qurilmalari

Neftni ikkilamchi qayta ishlash jarayonlari orasida og'ir distillyat fraksiyalarini katalizator ishtirokida katalitik krekinglash muhim o'rin tutadi. Jarayon o'tkazilishidan maqsad, yuqori oktanli benzin olish hisoblanadi. Butanbutilen va propan-propilenga boy gaz fraksiyalari, yuqori oktanli alkilat – benzin komponenti xom-ashyosi sifatida keng qo'llaniladi. shuningdek neft kimyosi va sun'iy kauchuk ishlab chiqarishda foydalaniladi. Katalitik krekingda yengil gazoyl dizel yoqilg'isi komponenti sifatida foydalaniladi. Ko'p miqdordagi politsiklik aromatik birikmalar saqlagan og'ir gazoyllar, texnik uglerod, ignasimon koks olishda xom-ashyo, hamda mazut komponenti sifatida ishlatiladi. Krekingni asosiy xom-ashyosi keng fraksion tarkibli vakuum gazoyllari hisoblanadi. Masalan: qaynash temperaturalari 300°S dan 500 °S gacha bo'lgan fraksiyadir. Ohirgi yillarda qaynash temperaturasi 550°S – 590°S gacha bo'lgan og'irlashtirilgan vakuum gazoyllari ham qo'llanilmoqda. Katalitik kreking xom-ashyosining kokslanish darajasi past (0,5% mass.) bo'lishi lozim. ya'ni katalizatorni tez kokslanishga chaqiruvchi smolali moddalar bo'lishi jarayonga yomon ta'sir etadi. Bundan tashqari, xom-ashyodagi metall miqdori (20-25 g/t) kam bo'lishi kerak. Shunga ko'ra xom-ashyo oldindan metallsizlantiriladi. Odatda krekinglanadigan xom-ashyo qo'llanish darajasi 0,006 – 0,007 % (mass.) chegarasida bo'ladi. Oltingugurtli xom-ashyo gidrotozalashdan o'tkazilishi lozim. Gidrotozalashdan so'ng xom-ashyodagi oltingugurt miqdori 0,1 – 0,3 % (mass.) gacha kamaytiriladi. Katalitik kreking qurilmalarida aktivligi yuqori seolit tarkibli katalizatorlar keng qo'llaniladi. Bunday katalizatorlar amorf matritsasida 10 – 25 % gacha kristall alyumosilikatlar bo'ladi. Bu esa ma lum darajada benzin chiqishini ko'payishiga va uning oktan sonini motor usulida 82 – 84 yoki, tadqiqot usulida 92 – 94

gacha ko'tarish imkonini beradi, shuningdek to'qnashuv vaqtini kamaytiradi. Katalizatorlar ma'lum granulometrik tarkibga, yuqori g'ovakli va mexanik mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.

Krekingni amalga oshirishda katalizatorlar qo'llash g'oyasi akademik N. D. Zelinskiy tomonidan ilgari surilgan. U katalizator sifatida alyuminiy xloridni qo'llagan. Bu asosda 1919 – 1920 yillarda benzin olish bo'yicha ilg'or qurilma ham yaratilgan. Alyuminiy xlorid 200–250°C temperaturada krekinglashni yumshoq rejimda o'tkazish imkonini beradi. Sanoatda katalitik krekingda alyumosilikatli katalizatorlardan foydalanish orqali rivojlanishga erishildi. Bu katalizatorlarning asosiy afzalligi, ularni qayta tiklash soddaligi hisoblanadi. Kreking katalizatorlari tabiiy tuproq ko'rinishida yoki sintetik alyumosilikatlar ko'rinishida bo'ladi. Hozirgi neftni qayta ishlash zavodlarida aktiv va oltingugurtga chidamli sintetik katalizatorlar keng qo'llaniladi. Sintetik katalizatorlar asosan alyuminiy tuzini va kremniy tuproqni suv bilan o'zaro ta'sir yo'li orqali tayyorlanadi. Olingan gel aralashmasiga shakl beriladi va quritiladi. Katalizator tarkibi odatda undagi kremniy, alyuminiy oksidlari va boshka komponentlarni suvsiz miqdoriga ko'ra aniqlanadi. Katalizator asosiy massasini kremniy oksidi va 10 – 15% alyuminiy oksidlari tashkil etadi. Katalitik kreking – geterogen katalizni bir ko'rinishi bo'lib, unda reaksiyalar ikki faza chegarasida kechadi: qattiq (katalizator), gaz yoki suyuq. Shuning uchun katalizator strukturasi va yuzasi muhim ahamiyat kasb etadi. Katalizatorning muhim xususiyatlaridan biri, uning aktivligidir. U mahsulotning chiqishi bilan tavsiflanadi. U aktivlik indeksi bilan tushintiriladi. bunga ko'ra 34-35 yuqori, 28 – 32 o'rta, 27 – 28 quyi aktivlik indekslariga ega. Katalitik kreking mahsulotlari chiqishi va ularni sifati xom-ashyo tabiatiga bog'liqdir.

14.5-jadval

Katalitik krekingda foydalaniladigan xom-ashyo turlari

Ko'rsatkichlar	Aromatik xom ashyo	Naftenli xom ashyo	Parafinli xom ashyo	Gidrotolangan deasfaltizat
----------------	--------------------	--------------------	---------------------	----------------------------

Zichlik, kg/m ³	934,0	829,0	855,0	930,9
Olingugurt miqdori, %	1,8	1,0	0,5	0,3
50 % (hajm) qaynashi, °S	429	421	432	545
Kreking darajasi, %	70	80	85	70
Mahsulot chiqishi, %				
Benzin	54,2	65,0	68,0	61,0
ΣC ₃	7,5	8,5	11,0	7,9
ΣC ₄	14,8	17,0	18,5	13,7

Katalitik krekingda kimyoviy jarayonlar quyidagi ketma-ketlikda kechadi:

- 1) Katalizator yuzasiga xom-ashyo kiritilishi (tashqi diffuziya);
- 2) Katalizator g'ovaklarida xom-ashyoning ichki diffuziyasi;
- 3) Katalizator aktiv markazlarida xemosorbsiya;
- 4) Katalizator yuzasiagi kimyoviy reaksiyalar;
- 5) Katalizator yuzasi va diffuziya g'ovakliklaridan kreking mahsulotlari va o'zgarishsiz qolgan xom-ashyo desorbsiyasi;
- 6) Kreking mahsulotlarini reaksiya zonasidan olib chiqish.

Alyumosilikatli katalizator bilan to'qnashuv sharoitida to'yinmagan uglevodorodlar biroz aktiv hisoblanadi. Olefinlar polimerlanishi xona temperaturasida boshlanadi, temperatura oshirilish bilan qaytar reaksiya polimerlanish – depolimerlanish ro'y beradi. To'yinmagan uglevodorodlar o'zgarishi 400 – 500°C da termik krekinga qaraganda 1000 – 10 000 marta tez boradi.

Krekinglashning texnologik jarayonlari

"Kreking" (Cracking) atamasi, umuman olganda, uglevodorodlarning barcha endotermik (issiqlik yutilishi bilan boradigan) kimyoviy o'zgarish reaksiyalariga nisbatan qo'llanilishi mumkin (parafinlar, olefinlar va aromatik uglevodorodlar krekingi). Bu asosiy reaksiyalar bilan bir qatorda *ekzotermik* (issiqlik ajralib chiqishi bilan boradigan) reaksiyalar, shuningdek

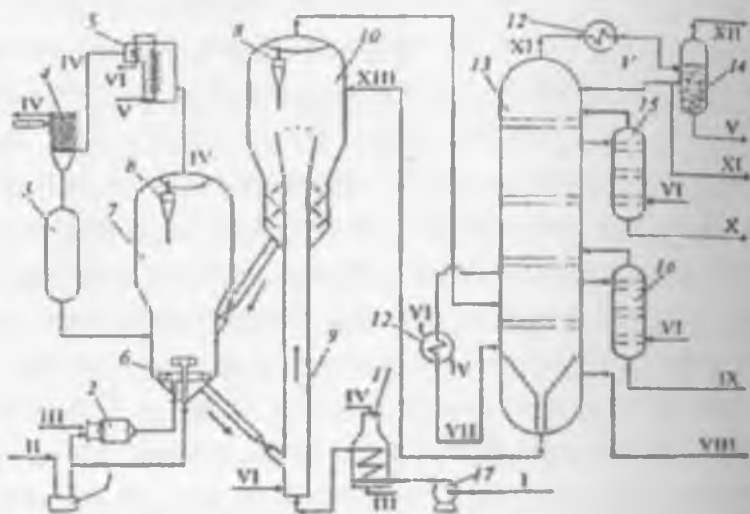
polimerlanishi, alkillash, aromatlanishi, izomerlanishi, dealkillash va vodorod

muvofig tarkibini tanlash va reaktorda kerakli texnologik rejimni belgilash orqali turli xil xom-ashyodan u yoki bu turdagi uglevodorodlar hosil qilinishi nazorat qilinadi. Neftni qayta ishlash sanoatida kreking ostida odatda (bironi hamma vaqt ham emas) 200 °S dan yuqori haroratlarda qaynab chiqadigan og'ir neft fraktsiyalarining uglevodorodlarini kimyoviy o'zgarishi tushuniladi. "Kreking" atamasi bilan shuningdek etilen, propilen va boshqa uglevodorodlarni – neft - kimyo xom-ashyosini olish maqsadida yuqori haroratlarda uglevodorod gazlarini va yengil neft fraktsiyalarini o'zgarishi reaksiyalari ham ataladi. Biroq bu jarayon katta miqdordagi suv bug'i ishtirokida borishi sababli mazkur jarayonlar suv bug'i ishtirokidagi kreking (Steam Cracking) yoki piroliz (milliy terminologiyada) deb ataladi. "Riforming" (Reforming) atamasi ko'pincha 100-200 °S qaynash haroratiga ega to'g'ridan-to'g'ri haydalgan benzinlar (naphtha) fraktsiyalari o'zgarishiga nisbatan qo'llaniladi. Kreking (riforming kabi) faqatgina xom-ashyoni yuqori haroratlargacha qizdirishda (bu og'ir fraktsiyalar termik krekingi yoki benzinlar riformingi), yoki turli katalizatorlar ishtirokida amalga oshirilishi mumkin bo'lib, bunda mazkur katalizatorlar teng haroratlarda va turli xil (odatda yuqori) bosimlarda u yoki bu turdagi uglevodorodlar guruhlarining chuqur o'zgarishini ta'minlab, ma'lum turdagi (masalan, aromatik yoki yuqori oktan soniga ega) uglevodorodlarni nazorat ostida olish imkonini beradi. Shunday qilib, neftni qayta ishlash zavodlaridada kimyoviy reaksiyon jarayonlarning ikkita asosiy turi – termik va katalitik (yoki termokatalitik) reaksiyalar qo'llaniladi. Termik reaksiyon jarayonlar ba'zan uglevodorodlar partial bosimini tushirish uchun suv bug'i ishtirokida amalga oshiriladi (natija jarayonning umumiy bosimi pasayishiga o'xshash bo'ladi). Katalitik jarayonlar neft fraktsiyalarini gidrotozalash, gidrooltingugurtsizlash va gidrokreking kabi kimyoviy reaksiyalarni o'tkazish, shuningdek boshqa reaksiyon jarayonlarni o'tkazish uchun ko'pincha vodorod ishtirokida amalga oshiriladi.

Butun jahonda neft fraktsiyalarini qayta ishlashning destruktiv jarayonlari orasida hozirgi vaqtda ham quvvati bo'yicha asosiy bo'lib katalitik kreking hisoblanadi. Misol uchun, turli davlatlarda neftni qayta ishlash hajmining – Rossiyada 6% dan, AQSh da 36% gacha qismi katalitik kreking texnologik qurilmalariga to'g'ri keladi. Katalitik kreking zamonaviy qurilmalarining katta qismi changsimon yoki mikrosferik katalizator mavhum suyultirilgan (qaynayotgan) qatlamli *fluid* (FKK) turiga mansub bo'ladi. So'nggi yillarda FKK sohasidagi rivojlanish yuqori faol va selektiv *seolit* saqlagan katalizatorlarni mukammallashtirish, shuningdek reaktor va qayta tiklovchi qurilmalarni yangi katalizatorlarga moslashtirish, ya'ni yangi katalizatorlarning afzalliklari va yutuqlaridan maksimal darajada foydalanish maqsadidagi radikal modernizatsiyasi bilan bog'liq bo'lgan. Katalizatorlarning yangi avlodlari qurilmalarning dizaynini jiddiy o'zgartirdi, ya'ni asosiy qurilmalarning (reaktor va regenerator) nafaqat diametri, balandligi va boshqa o'lchamlari, balki alohida apparatlarning maqsadi ham o'zgardi; masalan, asosiy jarayon – reaksiya endi reaktorning o'zida emas, balki uning 90-98% ulushi lift-reaktorda o'tkazilib, u shu vaqtning o'zida katalizatorli xom-ashyoni reaktorga uzatuvchi yuk ko'targich hamdir. Agar ilgari reaktorda, masalan uglerodni qo'shimcha yondirish katalizator isib ketishini va parchalanishini oldini olish maqsadida ishlatilmagan bo'lsa, hozirgi kunda aksincha, uglerodni qo'shimcha yondirish aynan regeneratorda bajariladi, va regeneratordun chiqayotgan tutun gazlari ekologik zararli uglerod oksidini deyarli saqlamaydi. Yuqori faol katalizatorlar reaksiya vaqtiini va sirkulyatsiyalanadigan katalizator miqdorini kamaytirish imkonini berdi, bu esa o'z navbatida jihozlar va butun qurilma o'lchamlarining sezilarli kamayishiga olib keldi.

Katalitik kreking xom-ashyosi bo'lib odatda katalizator uchun zaharli oltingugurt, azot va metallar (ayniqsa nikel va vanadiy) dan dastlab gidrotozalangan vakuum gazoyl 350-500 °S keng fraktsiyasi hisoblanadi. Oxirgi yillarning eng yangi katalizatorlari shuningdek, vakuum gazoylini mazut bilan (20 mas. % gacha) va hatto mazutni uning oltingugurtsizlantirilganidan keyin

ham qayta ishlash imkonini beradi. Kreking 450-550 °S haroratda va 0,07-0,1 MPa bosimda o'tadi, katalizator sirtidan hosil bo'lgan nomaqbul koksni kuydirish bilan regeneratsiyalash esa 600-760 °S haroratda va 0,22-0,34 MPa bosimda o'tkaziladi.



14.4-rasm. Katalitik kreking qurilmasi sxemasi: 1 - kompressor; 2 - bosim ostidagi o'choq; 3 - katalizator sig'imi; 4 - elektrofiltr; 5 - qozon-utilizator; 6 - taqsimlash qurilmasi; 7 - regenerator; 8 - siklon; 9 - lift-reaktor; 10 - bug'lab haydash sektsiyasi; 11 - pech; 12 - issiqlik almashinish qurilmasi; 13 - rektifikatsion kolonna; 14 - separator; 15, 16 - bug'lab haydash kolonnalari; 17 - nasos.

Oqimlar: I - xom-ashyo; II - havo; III - yonilg'i gazi; IV - tutun gazlari; V - suv; VI - bug'; VII - sirkulyastiyalanadigan qoldiq; VIII - qoldiq; IX - og'ir gazoyl; X - yengil gazoyl; XI - benzin; XII - gaz; XIII - katalizator shلامي

FKK texnologik jarayoni printsiplari (14.4-rasm). Lift-reaktor yuqoriga qarab o'zgaruvchan kengayadigan vertikal silindrik yuk ko'targich bo'lib, diametri

1,0-1,4 m. balandligi 25- 30 m va undan yuqori bo'ladi. Lift-reaktor pastki qismiga regeneratordan 600-650 °S haroratdagi katalizator oqimi yuboriladi. Katalizator oqimiga dastlab issiqlik almashinish qurilmalarida va quvurli pechda 250-300 °S gacha isitilgan xom-ashyo purkaladi (masalan, 280-320 °S haroratdagi va 0,4-1,0 mPa bosimdagi suv bug'i bilan). Yuqoriga chiquvchi katalizator va xom-ashyo bug'i aralashmasi *mavhum suyultirilgan oqimida* 500-520 °S haroratda 2,0-3,5 soat davomida xom - ashyo o'zgarishining barcha reaksiyalari (yuqori molekulyar uglevodorodlar krekingi, alkanlar izomerizatsiyasi, sikloalkanlarni arenlarga degidratlash orqali aromatizatsiyasi va boshq.) kechadi. Lift-reaktor ustida ancha kattaroq diametrdagi *an'anaviy reaktorning o'zi* joylashadi. Reaktorda *mavhum suyultirilgan oqimda reaksiya jarayoni tugaydi*, reaktorning separatsiyalash zonasida reaksiya mahsulotlari katalizatordan ajratiladi va rektifikatsiya blokiga uzatiladi. Reaktorning bug'latib chiqarish seksiyasida katalizatordan suv bug'i yordamida uglevodorodlar ajratiladi, va ular qiya mo'ri bo'ylab qurilmaning balandligi 80 m, diametri 8-9 m va balandligi 15-20 m bo'lgan regeneratoriga uzatiladi. *Regeneratorda katalizator sirtidan koks (uning miqdori 1% atrofida bo'ladi) yondirib chiqarilishi amalga oshiriladi. Koksning katta molekullari seolit saqlagan katalizatorlarning ichki g'ovaklariga kira olmaydi. Koks yondirilishi shuningdek mavhum suyultirilgan oqimda regenerator pastki qismidagi taqsimlash panjarasiga bosim bilan havo uzatish qurilmasi orqali yuboriladigan* 160-200 °S haroratdagi issiq havo yordamida ham amalga oshirilishi mumkin. Regeneratsiyalangan katalizatorida koks miqdori - 0,02-0,05 dan 0,1 mas. % gacha bo'ladi. 600-650 °S haroratli regeneratsiyalangan katalizator qiya mo'ri bo'ylab lift-reaktorning pastki qismiga yuboriladi. Shunday qilib, katalizator 5-12 kg/kg xom-ashyo tezlikda uzluksiz sirkulyatsiyalanib, butun siklni 15-18 min ichida bajaradi va bu vaqt ichida u faqat bir necha sekund davomida lift-reaktorda bo'ladi. Koks yondirilishida hosil bo'lgan 750-780 °S haroratli tutun gazlari katalizator zarrachalarini saqlab qoladigan *siklonlar* orqali chiqadi, suv

bug ini olish uchun *qozon-utilizator*dan, katalizator changidan mayin tozalash uchun *elektrofiltir*dan va boshqa issiqlik ishlatuvchi qurilmalaridan o'tadi.

Reaksiyaning bug -gaz mahsulotlari murakkab rektifikatsion kolonnaning pastki qismiga o'tib, uning quyi sektsiyasida *kaskad tarelkalarda* suyuq sirkulyatsion sug orish reaksiya mahsulotlaridan katalizatorni yo'qotadi ("suv bilan yuqib chiqaradi"), va uni 500 °S dan 350-380 °S gacha sovitadi. Rektifikatsion kolonnaning boshqa yuqori sektsiyalari reaksiya mahsulotlarini gaz va suyuq fraktsiyalarga: benzin fraktsiyasi, og'ir va yengil gazoyllarga ajratadi. Katalitik kreking gazi (xom-ashyoning 16-20 mas. %) C_1-C_2 uglevodorodlardan (gazning taxminan yarmi) va olefinlar - etilen, propilen, butilen, shuningdek etan, propan va butandan iborat bo'ladi. Odatda C_1-C_2 uglevodorodlar deetanlashtiriladi, ajraladigan propan-propilen (PPF) va butan-butilen (BBF) fraktsiyalari esa alkilash uchun xom-ashyo sifatida ishlatiladi. Katalitik kreking gazida vodorod (3-4 mas. %) va vodorod sulfid (0,1 mas. %) saqlanadi. Benzin fraktsiyasi C_5 - 195 °S (xom-ashyoning 40-50 mas. %) oktan soni 93-96 ga ega bo'lishi mumkin, va u tovar benzinning qimmatli komponenti bo'lib hisoblanadi. Setan soni 38-40 bo'lgan yengil gazoyl 195-350 °S (15-20 %) tovar dizel mahsulotlari komponenti bo'lib xizmat qiladi. Og'ir gazoyl 350-420 °S (5-9 %) -aromatik birikmalar kontsentrati (60-80 %) bo'lib, texnik uglerod ishlab chiqarish uchun yaxshi xom-ashyo hisoblanadi. 420 °S dan yuqori qoldiqlar (xom-ashyodan 1-3 mas. %) shlam (katalizator changi) ajratib olinganidan so'ng qozonxona yonilg'isi uchun komponent sifatida ishlatiladi.

Xom-ashyo resurslari mavjudligidan, xom-ashyodan maksimal miqdorda oktan soni bir oz pasaygan bo'lsa ham benzin fraktsiyasi olish boshlang'ich maqsadlaridan, mavjud katalizator xossalariidan bog'liq ravishda krekingda *retsikl* - kreking mahsulotlarining bir qismining yangi xom-ashyo bilan aralashmada retsirkulyatsiyasi jarayoni ishlatiladi yoki ishlatilmaydi. *Retsikl* sifatida, masalan, toza xom-ashyoga 10-25 % miqdorda og'ir va kam holatlarda yengil gazoyllar, shuningdek qoldiq - katalizator saqlagan shlam ishlatilishi mumkin (birinchi avlod katalizatorlarida restikl karraligi 50-150% ni tashkil

qilardi). Zamonaviy katalizatorlarda benzin fraktsiyasi 78 hajm. % gacha chiqisbida xom-ashyoning reaktordan birinchi marotaba o'tganda o'zgarishi chuqurtligi (darajasi) yuqori (70- 80 hajm. %) bo'lishi mumkin ("nazariy" chegara 85% ni tashkil qiladi), shuning uchun ko'p hollarda toza xom-ashyoni retsiksiz krekingi amalga oshiriladi. FKK qurilmalarining xom-ashyo bo'yicha unumdorligi keng diapazonlarda o'zgaradi (0,3-0,9 dan 2,5 va hatto 4-5 mln t/yil gacha). 15-18 m balandlikda reaktorlar diametri 4-14 m, 12-30 m balandlikda esa regeneratorlar diametri 6-18 m.

Katalitik kreking reaktor bloklari rivojlanishi. Neftni qayta ishlash zavodlarida o'lchamlari va jihozlari murakkabligi bo'yicha reaktor-regenerator bloklari eng katta hisoblanadi. Reaktor va regenerator tashqi ko'rinishiga katalizatorlar mukamallashib borishi ta'siri tarixi katalitik kreking qurilmalari rivojlanishi misolida yaqqol ko'zga tashlanadi. Jarayon sanoat miqyosida AQSh da 1936 yildan beri mavjud, Rossiyada mahalliy ishlanmalar 1945 yilda Grozniy shahrida GrozITI loyihasi bo'yicha qo'yilgan. Birinchi sanoat jarayonida ("Houdry", 1936 y.) katalizatorning *qo'zg'almas oqimi* joylashgan reaktor ishlatildi. Ketma-ket ulangan uchta reaktorlarda navbat bilan reaksiya va regeneratsiya o'tkazildi. Reaktorlarni o'tkazish va siqilgan havo bilan tozalash murakkabligi jarayonni ancha qimmatli qilardi, biroq aynan shu jarayon kerosin va neftning boshqa og'ir fraktsiyalarini yuqori oktanli benzin fraktsiyalariga o'zgartirish davrini ochib berdi. Katalitik kreking yuqori oktanli benzin komponentlarini ishlab chiqarish raqobatida termik krekingni siqib chiqarishni boshladi, va bu raqobat hali ham davom etmoqda. 1941 yilda AQSh da yangi jarayon "Thermoform" (TSS) ishga tushirilib, unda regeneratsiyalangan katalizatorni yuqori balandlikka bunkerga ko'tarish uchun *mexanik elevator-yukko'targich* ishlatilib, keyin bunkerdan regeneratsiyalangan katalizatorning o'zi og'irlik kuchi ta'sirida reaktorga va keyinchalik quyi joylashgan regeneratorga harakatlandi. 1945 yilda Rossiyaning 43-1 turidagi qurilmasida *ilk marotaba sharikli* (2-6 mm) amorf alyumosilikatli *katalizatorni* yuqori bunkerlarga *pnevmatik tashish qurilmasi* qo'llanilgan bo'lib, u yerdan

katalizator qiya mo'rilar bo'ylab reaktorga va yonida joylashgan regeneratorda harakatlanardi. TSS qurilmalarida faqatgina 1952 yilda mexanik elevator havo oqimi bilan katalizator pnevmatik yuk tashuvchisiga – erliftga almashtirildi. “Houdriflow” qurilmasida 1951 yilda shuningdek tutun gazlari oqimi bilan pnevmo-yuk ko'targichda harakatlanadigan amorf sharikli katalizator qalin qatlami ishlatildi: reaktor regeneratordagi ustida joylashgan edi.

Ikkinchi Jahon urushigacha AQSh da *flyuid*- jarayon–reaktor va regeneratorda *mavhum suyultirilgan* katalizatorli va ko'targich mo'rilarida katalizator pnevmotransportiga ega jarayonlar bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Alyumosilikat katalizatori pudra yoki mikrosferik zarrachalar ko'rinishida tayyorlangan edi. “Esso Research and Engineering” (1945 y.) firmasining I modelining birinchi *flyuid*-jarayonida katalizator reaktor va regeneratordan pastdan yuqoriga qarab (Upflow) o'tardi, keyinchalik siklonlarda tashuvchi gazdan ajratilardi. bunkerga kelib tushardi va u erdan yana jarayonga uzatilardi.

Bir oz keyinroq “Esso” firmasi model II (Downflow) ni joriy qilib, bu erda regeneratordagi reaktordan yuqorida joylashgan edi. Reaktor va regeneratorda tashuvchi bug yoki gaz tezligi ancha past bo'lgan, shu sababli katalizatorning bir qismi qalin faza – *mavhum suyultirilgan qatlam* ko'rinishida taqsimlovchi panjara ustida “qaynardi”, katalizatorning ikkinchi qismi esa “suyultirilgan” faza ko'rinishida (undagi katalizator miqdori yuqori emas) qalin *qaynayotgan qatlam* ustida joylashgan edi. Qalin faza shu darajada *flyuidlashgan* ediki, u taqsimlovchi panjaralar ustida *tekis taqsimlanishi*, katalizator va xom-ashyo (yoki regeneratordagi issiq havo) hajmida *aralashishi*, sirkulyatsion mo'rilar bo'ylab regeneratordagi va reaktor orasida *oqib o'tishi* lozim bo'lgan. Katalizator sirkulyatsiyasi darajasi endi kerakli chegaragacha oshirilishi mumkin bo'lib, regeneratordagi va reaktor orasida issiqlik balansini ta'minlovchi va katalizatorning lokal isib ketishini oldini olish uchun regeneratordagi sovituvchi zmeeviklarni olib tashlash ta'minlanardi.

Model III (1951 y.) da reaktor va regeneratordagi endilikda *bir sathda* joylashgan bo'lib, bu qurilmaning og'ir metallokonstruksiyalarini ancha arzonlashtirardi.

1952 yilda xom-ashyo bo'yicha quvvati 3,5 mln t/yil bo'lgan model IV joriy qilingan bo'lib, u model III ga nisbatan narxi 25% kamroq bo'lgan. AQSh hukumati yirik neft firmalarining harakatlarini birlashtirdi, va 1942-1952 yy. orasida *deyarli* hamkorlik tadqiqotlarini o'tkazishdi. Shuning uchun har bir firma o'zining FKK qurilmalarini o'matardi. biroq *umuman olganda* ular *deyarli bir xil* bo'lishgan. Masalan, "UOP"("Universal Oil Products") firmasi 1947 yilda o'zining FKK loyihasini joriy qildi, 1951 yilda "Kellogg" firmasi o'zining "Orthoflow V" jarayonini ishga tushirdi. Bular kompakt bloklar bo'lib, ularda reaktor "UOP" jarayonida regenerato ustida joylashgan edi, va aksincha, "Orthoflow V" jarayonida reaktor regenerato ostida joylashgan bo'lib, unda ilk marotaba jihozlar ichida katalizator tashuvchi to'g'ri chiziqli mo'rilar ishlatilgan edi.

1962 yilda jahon bozoriga yangi sintetik, seolit - saqlagan "Durabead-5" kreking katalizatori chiqarildi. Bu avvalgi amorf alyumosilikat katalizatori barcha turlariga nisbatan ancha faolroq va selektivroq kristallik katalizator bo'lgan. Unda krekingda kamroq vodorod, quruq uglevodorod gazi va koks chiqqan bo'lib, bu so'nggi bo'lmagan uglevodorodlar miqdori 2 marta kichik, oktan soni esa ancha yuqori benzin fraktsiyasi chiqishini oshirardi. 1962 yildan boshlab katalitik kreking texnologiyasida yangi bosqich va reaktor bloklarining printsiplial yangi konstruksiyalari paydo bo'ldi. Eng jiddiy farqi bo'lib *krekingni lift-reaktorda o'tkazish*, ya'ni katalizatorning tez qaynar qatlamida xom-ashyo bilan aralashmada transport-yuk ko'targichda o'tkazish amalga oshirilishi hisoblanadi. 1971 yilda kreking jarayoni deyarli butunlay yuk ko'targichda o'tadigan reaktorli blokli birinchi qurilma ishga tushirilgan (All Riser Cracking ili Transfert Line Cracking).

Ko'pchilik qurilmalar mavhum suyultirilgan katalizatorli kichik reaktor zona, separatsion zona va bug'latish zonasidan iborat kichik o'lchamdagi an'anaviy reaktor va lift-reaktor oraliq texnologiyasidan foydalanadi. Bu turli xom-ashyoda reaktor bloki ishida katta texnologik moslashuvchanlikni ta'minlaydi. 1970-yillarda eski jihozlar rekonsruksiyalanib, FKK qurilmalarining turlicha

yangi loyihalari joriy etilib, ularda mikrosferik seolit-saqlagan katalizator yangi modifikatsiyalariga nisbatan bir qator muhandislik yechimlari qo'llanildi. Turli loyihalarning o'ziga xosliklari va farqliklari katta emas, va asosan qo'yidagilardan iborat bo'lgan: faqat lift-reaktordagi kreking, faqat ikkita lift-reaktordagi kreking, kreking asosan lift-reaktorda o'tkaziladi, biroq zich fazada kichikroq "an'anaviy" reaktor mavjud.

Yirik firmalar ham o'zlarining jarayonlarini joriy qilishgan: "Esso" 1970 yilda - model IV (1952 g.) modifikatsiyasi, katalizator uchun U-simon transport liniyalari, lift-reaktor va katalizatorning zich qaynar qatlami mavjud; "Esso" Flexicracking 1972 yilda - kreking faqatgina lift-reaktorda o'tkaziladi; "UOP" 1972 yilda - faqat lift-reaktor, va unga xom-ashyo uzatilishiga va retsiklga ega; "Kellogg" 1972 yilda - model "Orthoflow S" xom-ashyo uchun lift-reaktor va retsikl uchun boshqa lift-reaktor, shuningdek an'anaviy reaktor; "Kellogg" 1973 yilda - "Orthoflow" modellariidan farqlanuvchi yangi konsepsiya, bitta kuchli lift-reaktorga ega, katalizator bevosita bug'latish sektsiyasiga bo'shatiladi, regeneratorda ikkita bosqich, katalizator liniyalari uchun maxsus klapanlar; model «Texaso» 1972 y. - xom-ashyo uchun lift-reaktor va retsikl uchun boshqa lift-reaktor (birinchi bosqich), undagi kreking kichik reaktorning zich qatlamida tugaydi (ikkinchi bosqich); model "FCC-Gulf" (1972 y.) - xom ashyoning butun krekingi lift-reaktorda o'tkaziladi, bunda turli xom-ashyo uchun reaksiya turli vaqtini boshqarish uchun balandligi bo'yicha xom-ashyo kiritiladi; "Standard Oil" firmasining "Ultracat Cracking" jarayoni (1973 y.) xom-ashyo va retsikl uchun bitta kuchli lift-reaktor, shuningdek uglerod oksidni 98% gacha yondirish bilan katalizator regeneratsiyasi yangi texnologiyasini ishlatadi.

Yangi katalizatorlarga o'tishda murakkam masala bo'lib, misol uchun, lift-reaktorda katalizator va xom-ashyoni bir tekis kontaktga erishish bo'ladi. Vertikal lift-reaktor devorlari oldida katalizator va xom-ashyo oqimi zichligi yuqoriga chiquvchi mavhum suyultirilgan oqimni turli tezliklari sababli uning o'qi oldidagi zichligiga nishatan kattaroq bo'ladi. O'q oldidagi oqim tezligi devorlar

qoldidagi tezligiga nisbatan 2 marta kattaroq bo'lishi mumkin. Lift-reaktor bo'yicha qancha yuqoriga chiqilsa, lift-reaktor kesimi bo'yicha oqim taqsimlanishi tekisroq bo'ladi, bunga esa yuqoriga chiquvchi katalizator qatlamiga lift-reaktor balandligi bo'yicha xom-ashyoni injektsiyalash uchun pulverizatorlar (oil nozzle) soni yordam beradi. Bu shuningdek katalizatorning ancha bir jinsli *granulometrik tarkibini*, lift-reaktor geometrik o'lchamlarini (turli diametrdagi sektsiyalar balandligi, xom-ashyo kiritilishi miqdori va sathi va boshq.) optimallashtirishni talab qiladi. Seolit-saqlagan katalizator koksga juda sezuvchan bo'ladi, shuning uchun *katalizator regeneratsiyasi shartlari amorf katalizatorlarga nisbatan ancha qat'iyroq bo'ladi*. Seolit saqlagan katalizatorning 760-780 °S gacha yuqori termik barqarorligi (*amorf katalizatorlardagi* 560-650 °S o'miga) katalizatori yuqori haroratda regeneratsiyasini regeneratorda uglerod oksid CO ni *nazoratli qo'shimchu yondirish* bilan birgalikda o'tkazish va regeneratordan chiquvchi tutun gazlarida CO miqdorini 0,1 hajm % va hatto 0,005% dan kichik («Amoco», «UOP», «Kellogg», «Exxon» firmalari jarayonlari) miqdorlargacha pasaytirish, shuningdek regeneratsiyalangan katalizatorlarda koks qoldiq miqdorini 0,02-0,05 mas. % gacha tushirish imkoniyatini beradi. Katalizator sirkulyatsiyasi shu darajada oshadiki, xom-ashyoni dastlabki tashqi isitilishini kamaytirib, issiq regeneratsiyalangan katalizator bilan asosiy isitishni bajarish orqali regeneratordagi va reaktor orasida issiqlik balansini ushlab turish mumkin.

Katalizatori yuqori haroratda regeneratsiyasini qo'llab FKK qurilmalari samaradorligi shuningdek *energiya utilizatsiyasi (rekuperatsiyasi) kiritilgan sistemalari hisobidan ham oshiriladi*. Suv bug'ini ishlab chiqarish uchun qozonlar-utilizatorlar, havo isitgichlar va boshqa isitish islatuvchi qurilmalarning turli konstruksiyalari ishlatiladi. Ko'pgina qurilmalarda regeneratordan tutun gazlarini chiqarish sistemalarida rekuperatsion gaz turbinasi ishlatiladi 0,3 mPa va undan ortiq bosimli issiq gaz tutunlari energiyasi gazlar bosimi va haroratini pasaytirib turbinada utilizatsiyalanadi. Turbina odatda regeneratorga havoni uzatish uchun havo puflab yuborish

qotilishi uzatish uchun ishlatiladi. 670-760 °S haroratli tuzilgan gazlar regeneratordan qurilmaning eroziyon yemirilishini kamaytirish uchun katalizator changidan nafaqat regeneratordagi ikki bosqichli siklonlarida, balki yanadan ajratish maxsus uchinchi bosqichida (shell-separatorda) yaxshilab tozalanadi. Gazlarda qolgan katalizator zarrachalari o'lchami 10 mikrometrdan oshmasligi lozim. Mazkur turbinalar uzoq vaqt davomida ishlaydi, energiya rekuperatsiyasi zamonaviy sistemalari ta'mirlararo davri ikki yilgacha boradi, bu esa FKK qurilmalarining o'rtacha ta'mirlararo davri (2-3 yil)ga yaqinlashadi.

Yuqori faol yangi katalizatorlar xom-ashyoni benzin fraksiyasi 78 hajm. % gacha chiqishi bilan o'zgarishini ta'minlaydi, shu sababli retsikldan minimal foydalanishga tendentsiyasi kuzatilib, uning hajmi toza xom-ashyodan 3-5% dan oshmasligi lozim. So'nggi yillarda, ayniqsa AQSh da ko'plab qurilmalar ekspluatatsiyasining xarakterli xususiyati bo'lib tarkibga og'ir neft fraksiyalarini jalb qilish hisoblanadi, bunda katalizatorning kokslanishi oshadi va katalizator sirkulyatsiyasi sonini oshirilishi talab qilinadi, bu esa o'z navbatida apparatura alohida uzellari abraziv yeyilishini, katalizator emirilishini va uning yo'qotilishini oshiradi. Regeneratorda koksning katta miqdorlarining yondirilishi regeneratordagi issiqlik balansini buzadi, regeneratorda bug'li zimeeviklarni o'rnatish orqali undan ortiqcha issiqlikni chiqarishga, xom-ashyo dastlabki isitilishini qo'shimcha tushirishga, koks yondirilishi uchun havo ortiqcha miqdorini oshirishga, yengil gazoyl retsirkulyatsiyasini amalga oshirishga majbur qiladi. FKK ko'rsatkichlari sezilarli yaxshilanishi anchadan beri xom-ashyoni dastlabki gidrotozalash orqali erishiladi. Katalizatorlar mustahkamligi va evilishga chidamligi unda Al_2O_3 miqdori oshirilishi hisobidan ko'tariladi, FKK qurilmalarida katalizatorning o'rtacha sarfi 0,5 kg/t xom-ashyoni tashkil qiladi, qurilmalarning ta'mirlararo ishlash davri esa 2-3 yilga (ba'zan 6 yilgacha) yetishi mumkin. FKK qurilmalari uchun qoldiq xom-ashyoni qayta ishlashda undan metallarni (nikel, vanadiy, natriy, mis va temir) yo'qotish qiyinchiliklarni chaqirishi kuzatilib, mazkur

metallar yoki katalizatorni zahariyut natijasi, yoki katalizatorlarda yig'ilib, uning selektivligini pasaytiradi va gaz hamda koks chiqishini oshiradi.

Qoldiq xom-ashyo krekingi uchun yangi maxsus katalizatorlar ham ishlatiladi, biroq ular FKK boshqa katalizatorlaridan ancha qimmatroq turadi. Neft qoldiqlarini (shu jumladan mazutni) *gidrotozalash* va *gidrometallsizlantirish* (yumshoq rejimda gidrokreking) usullari, ayniqsa neftni dunyo bo'ylab qazib olish hajmida og'ir neftlar ulushi oshishini hisobga olsak, FKK qo'llnilishi imkoniyatlarini kengaytiradi. Biroq gidrogenizatsion jarayonlar uchun ortiqcha vodorod manbalari muammolari, turli mamlakatlarda yonilg'i energetik balans farqlanishi, turli nohiyalardagi u yoki bu yonilg'iga bo'lgan har xil talablar neft fraktsiyalarini qayta ishlash jarayonlarining u yoki bu ikkilamchi jarayonlarini tanlashga kuchli ta'sir ko'rsatadi, chunki ko'rsatilgan jarayonlarning birontasi ham absolyut afzalliklarga ega bo'la olmaydi.

Kreking katalizatorlari. Turli avlodlarga mansub mahalliy katalizatorlar ko'p jihatdan xorijiy katalizatorlarga o'xshab ketadi, chunki ularni mukammallashtirish asosan aynan bitta yo'nalishda amalga oshiriladi. Xorijiy firmalar o'zlarining yangi katalizatorlari tarkib sirlarini va olinish usullarini juda qat'iy yashirishadi, shuning uchun mahalliy tadqiqotchilar kreking katalizatorlarini o'zlari mustaqil ravishda ishlab chiqishdi. Katalizatorlar faollik va selektivlik, barqarorlik (faollik va selektivlik paytida saqlanib qolish), g'ovakli va solishtirma sirt, ezilishga va yeyilishga mexanik mustahkamlik yuqori ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim. Katalizatorlar bir xil faza tarkibiga, berilgan o'lchamdagi g'ovaklarga, eng tor granulometrik tarkibga (zarrachalar o'lchamlarining maksimal bir xilligiga) ega bo'lishi lozim.

Katalizatorlar komponentlari va ularni tayyorlash texnologiyasi ayniqsa yirik ishlab chiqarish hajmlari uchun *arzon* bo'lishi lozim. *Turli avlodlarga mansub* krekingning seolit saqlagan mikrosferik katalizatorlari soni ancha ko'p: KML, KMLR, ASHNL-3, 6 va 12, Seokar-2 va 2a, Mikroseokar-5 va 8, RSG-2st, Durabead-5, 8 va 9, XZ-36, PCZ, CCZ-22 va 44, DHZ-15 va boshq. shular

jumlasidandir. Bular yuqori g'ovakli alyumosilikatlar bo'lib, o'rtacha diametri 0,05-0,10 mm bo'lgan mikrosferik zarrachalar ko'rinishidagi X va Y turdagi 15-20 % seolit yoki uning modifikatsiyalarini saqlaydi. Seolit saqlagan kristallik katalizatorlar sintetik seolitlar - alyumokremniy tuzlar $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ asosida tayyorlanadi. Bunda Al_2O_3 miqdori 13-50 mas. % va SiO_2 miqdori 63-85 mas. % bo'lishi mumkin. X va Y turdagi seolitlarda kirish teshiklari o'lchamlari 1 nm atrofida (nanoo'lchamlar), ichki g'ovaklar o'lchamlari esa 6-9 nm bo'ladi. Katalizatorlarning 100 - 450 solishtirma sirtida solinma zichligi 600-800 kg/m³ gacha bo'ladi, biroq ko'pincha bu ko'rsatkich 250 m²/g ni tashkil qiladi. Zamonaviy kristallik katalizatorlar 760-780 °S haroratgacha barqaror bo'lishi mumkin. So'nggi yillarda o'ta yuqori kremneziyli seolitlar juda ko'p ishlatilib, ular sanoat katalizida katta inqilobni chaqirishdi (AQSh da ular ZSM firma nomiga ega). Jahon bozorida ko'p sonli ishtirokchilar orasida katalizatorlarning eng katta partiyalarini qo'yidagi firmalar sotishadi: «Grace Davison» (AQSh) - 72 % gacha, «Akzo-Nobel» (Gollandiya) - 18 % va «Enhelhard» (AQSh) - 10 %. Shuningdek kreking katalizatorlari boshqa ishlab chiqaruvchilari - «Mobil Oil», «Union Carbide», «Akzo Chemie» va boshq. firmalar ham ma'lum. Xususan, 1992 yildayoq «Mobil Oil» (AQSh) firmasi 2-10 nm (nanoo'lchamlar) o'lchamdagi g'ovaklarni saqlagan seolitlarning yangi sinfini sintezlagan bo'lib, ularning asosidagi ZSM5 markali katalizatorlar yuqori selektivlikka ega katalizatorlarni ishlab chiqarish uchun katta hissa qo'shdi. Rossiya 2006 yilda neftni qayta ishlash zavodlariga ega 125 mamlakat orasida neftni qayta ishlash katalitik texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha 60 o'rinda turardi («Lukoil» OAJ ma'lumotlari).

14.6- jadval

Neftni qayta ishlash zavodlarida katalitik texnologiyalaridan foydalanish

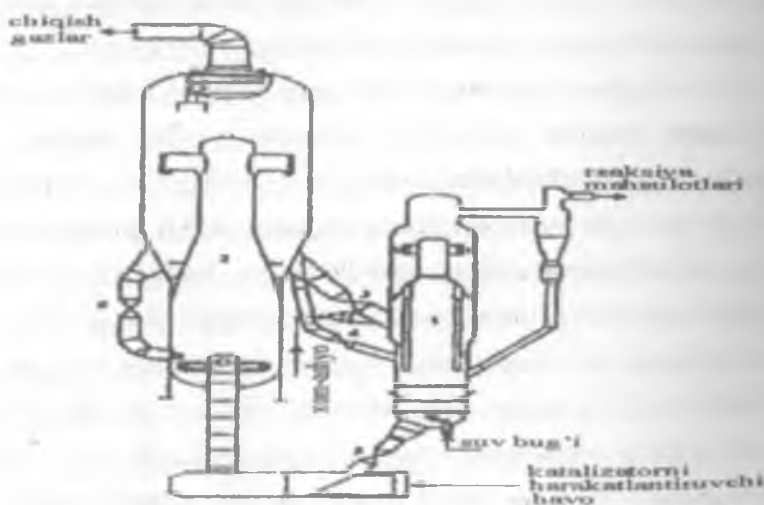
Neftni qayta ishlash zavodlarida katalitik jarayonlar (2006 y.)	Import katalizatorlaridan bog'liqlik, %, va ularning umumiy sarfi, ming t/yil
---	---

Katalitik kreking	80 va 18, shu jumladan flyuid 11
Riforming	70 va 3,5
Neft fraktsiyalarini gidrotozalash	70 va 6-8
Gidrokreking	100 va 0,5
Izomerlanish	70 va 0,5

Katalitik kreking qurilmalari. Harakatlanuvchan sharikli amorf katalizatorli birinchi qurilma bo'lib 43-1 turidagi qurilma bo'lgan. uning rivojlantirilgan varianti bo'lib 43-102 turi bo'ldi. keyinchalik 1B, 1A, 1A/1M, 43-103, 43-103M, 43-104 turidagi FKK qurilmalari, shuningdek dastlab mikrosferik amorf katalizator asosidagi kombinatsiyalangan qurilma GK-3 katalizator bloki ishga qo'yildi, keyinchalik qurilmalar mikrosferik kristallik katalizator uchun modernizatsiya qilindi. G-43-107 kombinatsiyalangan qurilmasi xom-ashyoni gidrotozalash blokiga, FKK blokiga va rektifikatsiya blokiga ega.

So'nggi yillarda dunyodagi neftni qayta ishlash zavodlarida mikrosferik katalizator mavhum suryultirilgan qatlamida katalitik kreking yangi qurilmalarini yaratish bo'yicha texnik va tijorat faolligi FKK qo'llanilish butun davri uchun *krekin yuqori darajaga* chiqdi. Dunyoda FKK qurilmalari bilan 330 dan ortiq neftni qayta ishlash zavodlari jihozlangan, bunda FKK qurilmalarining umumiy quvvati yiliga taxminan 1000 mln. t ni tashkil qiladi. G'arbiy Yevropa mamlakatlarida neftni qayta ishlash hajmida katalitik kreking taxminan 16 % ni tashkil qiladi, Yaponiyada- 17%, AQSh da- 36%, Rossiyada esa - 6 %. 1980-1990 yillarda xom-ashyoni *nazorat qilinadigan katalitik kreking* (katalitik reaksiyalar - asosiylari, termik reaksiyalar esa minimal) asosida benzin fraktsiyalarga o'zgartirish (konversiya) davrida selektivlikni oshirish maqsadida FKK jarayoni «UOP», «Kellogg», «Shell», «ABB Lummus», «Stone Webster» va boshqa firmalar tomonidan sezilarli mukammallashtirilgan edi. Bunda lift-reaktorni va yuqoriroq zichlikdagi katalizatorida ishlash uchun xom-ashyo kiritilish uzeli mukammallashtirish hisobidan, shuningdek «UOP» firmasining

X-simon texnologik sxemasidan (mo'riga faolligini hali yo'qotmagan sovuqroq ishlangan katalizator kiritilib, bu katalizatorning xom-ashyoga sirkulyatsiyasi sonini va xom-ashyoning o'zgarishi darajasini oshirish imkonini beradi) foydalanish hisobidan jarayonning yuqori ishchi ko'rsatkichlariga erishiladi. «UOP» firmasi tomonidan benzin chiqishini oshirish maqsadida qilingan oxirgi ishlanmalaridan biri *millisekunddagi katalitik kreking* «MSCC» (14.5-rasm) jarayoni bo'lib, unda xom-ashyoning katalizator bilan dastlabki kontakti juda qisqa vaqt mobaynida va lift-reaktordan foydalanmagan holda amalga oshiriladi. FKK benzini komponentini yaxshilash va uni ekologik toza benzin normativlarigacha ko'tarish uchun qo'shimcha texnologik choralar qo'llanilib, bu so'nggi yillarda tadqiqotlarda erishilgan natijalar sababli imkoniyati paydo bo'ldi. Jumladan, «Mozir NQIZ» OAJ da «MSCC» modelidagi katalitik kreking yangi o'rnatilgan qurilmasi muvaffaqiyatli ishlatilmoqda.



14.5-rasm. Katalitik krekingning reaktor-regenerator bloki (UOP MSCC jarayoni): 1 - reaktor; 2 - regenerator; 3 -regeneratsiyalangan katalizatorning maxsus lyuki; 4 -issiqlik katalizatorni stripperga maxsus lyuki; 5 -ishlangan katalizatorning maxsus zadviykasi; 6 -sirkulyatsiyalanadigan katalizatorning maxsus lyuki.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, ushbu bobda termik kreking haqida tushuncha, kreking vaqtida uglevodorodlarni o'zgarishi, xom-ashyo va olinadigan mahsulotlar, reaksiyon kamerali visbreking qurilmasi bayoni, mazutni destruktiv haydash texnologik jarayoni bayoni, termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasi bayoni va katalitik kreking jarayonining sanoatdagi qurilmalari haqidagi ma'lumotlar keng yoritilgan.

Tayanch iboralar:

Mazut, reaksiyon kamera, rektifikatsiya, visbreking, kreking distillyat, qoldiq, kolonna, moddiy balans, issiqlik balansi, separator, quvurli pech, gudron.

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar:

1. Nefni qayta ishlashda termodestruktiv jarayonlar o'rnini qanday?
2. Visbreking xomashyolariga qanday talablar qo'yiladi?
3. Visbreking qurilmasida reaksiyon kameraning vazifasi qanday?
4. Visbreking qurilmasidan qanday mahsulotlar olinadi?
5. Termik kreking jarayonini tushuntiring.
6. Termik kreking jarayonining xom-ashyolarini sanab bering.
7. Termik kreking jarayonida qanday mahsulotlar olinadi?
8. Termik kreking jarayonida qanday jihozlardan foydalaniladi?

XV- BOB. KREKING VAQTIDA UGLEVODORODLARNI O'ZGARISHI

15.1. Jarayonning termodinamikasi va mexanizmi

Neftni qayta ishlash sanoatida polimerlash jarayoni asosan oktan soni ≈ 80 teng bo'lgan di-, tri – va tetrapropenlarni qayta ishlab polimer benzin olish uchun qo'llaniladi. Undan tashqari propen va buten saqlagan aralash xom ashyodan di-, tributenlar va polimer benzin olish mumkin. Jarayondagi katalizatorlar ortofosfat kislotasi asosida tayyorlanadi.

Jarayonning termodinamikasi va borish mexanizmi hamda polimerlanish reaksiyasidagi propen va butenlarning ayrim tasniflari quyidagi 15.1- jadvalda keltirilgan.

15.1-jadval.

Reaksiya	Polimerning issiqlik effekti. kam.mol ⁻¹		Gibss standart energiyasining o'zgarishi. kam.mol ⁻¹	
	300 K	600 K	300 K	600 K
$2C_3H_6 \rightarrow 1-C_6H_{12}$	+82	+80	-38	+7
$3C_3H_6 \rightarrow 1-C_9H_{18}$	+165	+160	-75	+15
$4C_3H_6 \rightarrow 1-C_{12}H_{24}$	+251	+240	-112	+24
$21-C_4H_8 \rightarrow 1-C_8H_{16}$	+82	+80	-39	+5
$31-C_4H_8 \rightarrow 1-C_{12}H_{24}$	+164	+160	-76	+11
$22-C_4H_8 \rightarrow 1-C_8H_{16}$	+69	+63	-27	+12
$32-C_4H_8 \rightarrow 1-C_{12}H_{24}$	+143	+134	-58	+22

Polimerlangan alkenning polimerlash issiqlik effekti $\approx 71 \pm 8 \text{ KJ/mol}$ ni tashkil etadi. Standart sharoitda 500-550K haroratda polimerlanish erkin gibss energiyasining kamayishi bilan boradi. Normal tuzilishga ega bo'lgan 1- alkenlamikiga nisbatan, kerakli izoalkenlarning hosil bo'lishida Gibss energiyasi $2-19 \text{ KJ/mol}$ dan past va tarmoqlangan alkenlar hosil bo'lishi bilan boradigan polimerlanishda standart Gibss energiyasining pasayishi ko'proq bo'ladi. Bosimning ortishi bilan polimerlanish tengligi darajasi ortadi.

$2C_3H_6 \rightarrow 1-C_6H_{12}$ reaksiyasi bo'yicha propenning o'zgarish darajasini bosimga bog'liqligi 15.2 jadvalda keltirilgan.

Propenning o'zgarish darajasini bosimga bog'liqligi

Harorat, k	O'zgarish darajasi, %			
	0,1 mPa	0,5 mPa	1 mPa	10 mPa
400	98	98	99	99
500	84	95	98	98
600	36	73	88	92
700	7	38	68	76

Polimerlanish karbonil kationli mexanizm bo'yicha borib, bunda alkenlar gaz fazasida bo'lib reaksiya katalizator yuzasida boradi. Shuning uchun karbokationlar faqat qarama – qarshi ionlar adsorbsiyalangan ko'rinishda bo'lishi mumkin. Boshqacha aytganda buni ionli juftlikday ko'rish mumkin, bu yerda anion katalizator fazasiga kiradi. Suyuq katalizator qo'llanilganda reaksiya katalizator plenkasida boradi va ionli juftliklarning bir qismi kinetik mustaqil ionlarga dissosiyalanishi mumkin.

15.2. Katalitik jarayonni boshqarish asoslari va unda ishlatiladigan katalizator

C_1-C_4 alkenlarni polimerlash natijasida benzinning qaynash harorati chegarasidagi izoalkenlar aralashmasi olishda kationli polimerlashning har xil katalizatorlari ishlatiladi. amalda asosan ikki xil ortofosfat kislotasi asosidagi katalizatorlar qo'llaniladi. Suvda P_2O_5 ning erishi natijasida gamma fosfor kislotalar hosil bo'ladi. Eritma tarkibida 72,4% P_2O_5 ning bo'lishida H_3PO_4 ortofosfat kislotasi hosil bo'ladi. Uning zichligi 1870 kg/m^3 , suyuqlanish harorati $42,3^\circ\text{S}$, qaynash harorati $255,3^\circ\text{S}$ ga teng. Eritma tarkibida P_2O_5 ning ortishi bilan (qator) molekulasida 10^5 gacha fosfor bo'lgan qator polifosforli kislotaar hosil bo'ladi. Tarkibida 79,7% P_2O_5 saqlagan eritma $H_4P_2O_7$ tarkibga ega bo'lib, pirofosfor kislotasi deyildi. Bu tarkibli P_2O_5 ni kislodata 14% ortofosfat, 38% pirofosfor, 23% tri-, 13% tetra-, 7% penta-, 2% geksa-, 1% hepta-

va oktafosfat kislotasi aralashmasidan iborat bo'ladi. Bunday kislotasi 61°S da suyuqlanadi va 427°S da qaynaydi. Fosfor kislotalarining kuchi P_2O_5 miqdori ortishi bilan ortadi. 72,4% Gashmet kislotalilik funksiyasi – 4,66 ni tashkil etadi. P_2O_5 80% P_2O_5 ($\approx 110\%$ H_3PO_4) kislotasi uchun – 5,72 ni tashkil etadi. SiO_2 ga xemosorbsiyalangan H_3PO_4 uchun $N_0 = -5,6$, $H_0 = -5,6 + -8,2$. Polimerlanish katalizatori sifatida ortofosfat kislotasining aktivligi uning konsentratsiyasi ortishi bilan ortadi. H_3PO_4 ning miqdori 100 dan 110% gacha oshganda kislotalilik 10 marta ortsa, reaksiyaning tezligi 3 marta ortadi. Kislotasi konsentratsiyasining keyingi ortishi katalizatorni aktivligini pasayishiga va natijada katalizatorida smolasimon mahsulotlar to'planishiga olib keladi. H_3PO_4 ning jarayon uchun muayyan miqdori 108-110%ni tashkil etadi.

Reaksiya haroratida kislotasi ustidagi suvning to'yingan bug' bosimi kislotasi konsentratsiyasidan ortiqroq. Agar xom ashyoda suv bug'i bo'lmasa, kislotasi degidratlanadi va uning konsentratsiyasi ortadi. Agar xom ashyoda suv bug'i miqdori ortiq bo'lsa, unda kislotasi konsentratsiyasi va uning aktivligi pasayadi. Shuning uchun kislotasi konsentratsiyasini kerakli maromda ushlab turish uchun xom ashyodagi namlikni boshqarib turish kerak. Polimerlanish katalizatori sifatida ikki xil ko'rinishdagi ortofosfat kislotasi foydalaniladi.

Qattiq fosfor kislotasi – kizelgur poroshogiga (infuzornaya zemlya, kremniy oksidi amorf) ortofosfat kislotasi shimdirilib, tabletka holiga keltirilib $300-400^{\circ}\text{S}$ da toblanib tayyorlanadi. Fosfor kislotasi kizelgur poroshogini bog'laydi va tabletka kerakligicha mustahkam hisoblanadi, lekin u namlanganda kislotasi qovushqoqligi pasayib uning mexanik mustahkamligi pasayib ketadi. Katalizatorning yaqinlashtirilgan tarkibi quyidagicha $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Fosfor kislotasi qisman SiO_2 bilan kimyoviy bog'langan, qisman fizikaviy adsorbsiyalangan bo'ladi.

Kvartsdagi suyuq fosfor kislotasi katalizatori - kvartslı qumga kislotasi plyonkasi yotqizilgan. Bu katalizator suv bilan yuvish orqali yengil regeneratsiyalanadi va toza kislotani tez yutadi. Kvarts donalarining maydalanish

darajasi ortishi bilan uning solishtirma yuzasi ortadi, lekin katalizator qatlamining gidravlik qarshiligi ham ortadi. Oddiy hollarda kvarts donalarining o'lchami 0,7-0,9 mm ni tashkil etadi. Bu katalizatorning kamchiligi shundaki kvarts yuzasidan kislotaning mexanik olib ketilishidir. Ikkala katalizatorni ham solishtirma yuzasi ($2-4 \text{ m}^2/\text{g}$) uncha katta emas.

Harorat

Ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llaniladigan harorat ($175-245^\circ\text{S}$) oralig'ida reaksiya tezligi asosan modda almashinish, aktivlanish energiyasi $20-30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ lar orqali aniqlanadi. Demak, haroratni 175°S dan 245°S gacha oshishi reaksiya tezligini 3-5 marta ortishiga olib keladi. 130°S dan past haroratda propenning polimerlanishi bormaydi va natijada fosfor kislotali efirilar hosil bo'ladi. Haroratning ortishi bilan polimer karbonationlarning buzilishi ortadi va natijada yuqori qaynovchi polimerlarning chiqishi kamayadi, katalizatorning fraksion tarkibi yengillashadi. Haroratning ortishi bilan smolasimon moddalar hosil bo'lishi ortib, katalizator yuzasini to'sib qo'yadi. Haroratning ortishi katalizotning qurum bilan ifloslanishini tezlashtiradi. $221-228^\circ\text{S}$ da atmosfera bosimida kislota yuzasida P_2O_5 ning bug'lari miqdori 0,009% ni, $250-259^\circ\text{S}$ da esa 0,05%ni tashkil etadi. Shu sabablarga ko'ra jarayonning haroratini $205-220^\circ\text{S}$ dan yuqori bo'lishi yaxshi emas. Polimerlanish reaksiyasining o'zi ekzotermik bo'lib, reaksiya zonasidan issiqlikni chiqarib turish kerak. Shu maqsadda katalizator qatlamlari orasiga reaktorga suyuq propan kiritiladi. Undan tashqari reaktor devoridan sovuq suvni o'tkazish bu usulda harorat yaxshi boshqariladi. Lekin reaktorda metall sarfi ortadi.

Bosim

Propen va butenlar uchun jarayonning harorati ularning kritik haroratidan ortiq bo'lgani uchun ular gaz fazasida bo'ladi. Dimer va yuqori polimerlar uchun jarayon harorati ularning kritik haroratlaridan past. Geksenlarning to'yingan bug' bosimi 225°S da 2 mPa bo'lgani uchun ular ham gaz fazasida bo'ladi. Odatda xom ashyo 50% gacha propan va butan saqlaydi, geksenlar 4

MPa bosimda qisman suyuq fazada bo'ladi. Past bosimlarda katalizatorida suyuq faza miqdori uncha katta emas, smolasimon mahsulotlar katalizator yuzasidan qiyin yuviladi va natijada katalizatorni aktivligi pasayadi. Bu holatda katalizator rangsiz bo'ladi. Bosimni ≈ 6 MPa gacha ko'targanda (15.3-jadval) polimerlanish mahsulotlari suyuq fazada bo'ladi va smolasimon moddalar katalizator yuzasida eriydi. Bu katalizatorni xizmat qilish muddatini (2-3 marta) ortishiga olib keladi. Bu holatda katalizot tarkibidagi smolali mahsulotlarni ajratish uchun ikkilamchi haydashga muhtoj bo'ladi.

15.3- jadval

Xom ashyoda 35% C_3 - C_4 bo'lganda fosforli katalizatorida alkenlarni polimerlash qurilmasi ishi natijalari

Ko'rsatgichlar	Reaktorlar		
	1,75	3,5	6,3
Reaktorga kirishdagi harorat, $^{\circ}S$	204	190	204
Reaktorga chiqishdagi harorat, $^{\circ}S$	246	232	213
Alkenlarning o'zgarish darajasi, %	80	65-90	92
Mahsulotni olinishi, (1 kg katalizatorga nisbatan)	417	625-1050	1250-1670

Katalizatorni xizmat qilish muddatini oshishi faqat bosimga bog'liq bo'lmay, balki reaksiya haroratini maksimal pasayishiga ham bog'liq, bunga suvli sovutish orqali erishiladi. Bosimning ortishi polimerlanishni chuqurlashtirmaydi, chunki bu foydalaniladigan haroratlarda polimer karbonationlar katta tezlikda quyidagi reaksiya turida bo'ladi:

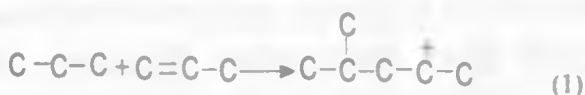


Xom - ashyo

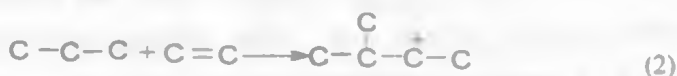
Etilen, propen va butenga nisbatan qiyinroq protonlashadi (protonirueitsya), 2 - metilbuten esa propen va buten - 1 ga nisbatan engil protonlashadi. Shuning uchun etilendan karbonat ioni hosil bo'lishi qiyinroq.

uning polimerlanishi 250 °S va undan yuqori haroratda amalga oshadi. Yuqori haroratlarda etilenni polimerlash natijasida ionli reaksiyalar ko'p bo'lib, alkanlar, sikloalkanlar va arenlar hosil bo'lishiga olib keladi. Alkanlar asosan polimerizatning boshlang'ich fraksiyalari tarkibida bo'ladi, arenlar-ox'irida, ular 225°S dan yuqori haroratda haydalib chiqishi polimerizatga nisbatan 36-40% ni tashkil etadi. 330°Sda polimerizatdagi alkanlarning miqdori 7%ni tashkil etadi. Etilen, propen va buten saqlagan xom – ashyoni polimerlashda etilen oddiy sharoitda juda yuqori bo'lmagan o'zgarish darajasida polimerlanadi.

Bu quyidagicha izohlanadi:



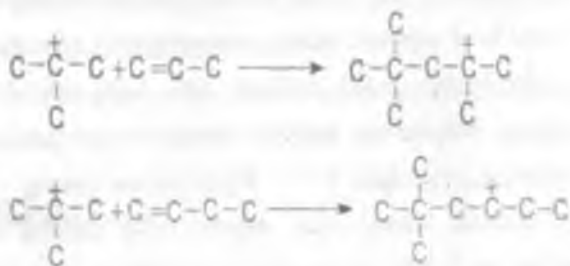
Ikkilamchi karbokation hosil bo'luvchi (1) reaksiyaga nisbatan



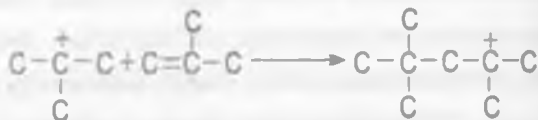
(2) birlamchi ion hosil bo'luvchi reaksiyaga nisbatan endotermik hisoblanadi. Shuning uchun xom – ashyo tarkibida oltingugurtli uglevodorodlarini bo'lishi yaxshi emas.

Propen, n-buten va 2-metil propenlarning alohida polimerlash tezliklari nisbati quyidagicha ≈1:2:10.

Aralash polimerlashda 2-metilpropen reaksiya vaqtida boshqa alkenlarning polimerlanishini tezlashtiradi.



Past haroratda 2 – metilpropenni propen va butenlar bilan aralashtirib yuqori darajada selektiv polimerlash mumkin.



Shuning uchun yuqoridagi reaksiya energetik jihatdan ikkilamchi ion hosil bo'lishi bilan boruvchi propan-buten va propenlar reaksiyasidan qulay va arzondir. Propen, buten va propen - buten aralashmasini polimerlash 82-84 motor usulida (m.u.) va 96-97 tatqiqot usulida (t.u) oktan soniga yaqin sifatli polimer benzinlar olinadi. Benzin tarkibida 94% alkenlar, 5% alkanlar va sikloalkanlar, 1% arenlar va dienlar bo'ladi. Alkanlar, sikloalkanlar va dienlar 60°S gacha qaynovchi fraksiyalar tarkibida, arenlar esa benzinning oxirgi fraksiyalari tarkibida bo'ladi. Xom ashyo tarkibida katalizatorlarda smolali moddalar hosil qiluvchi 1,3-butadienni bo'lmagani ma'qul. Xom ashyoda erigan kislorodning bo'lishi ham smolali moddalarni hosil bo'lishiga olib keladi. Agar xom ashyoda vodorod sulfid bo'lsa, polimer benzin tarkibida oltingugurt saqlagan moddalar (merkaptan R-SH) bo'ladi, xom ashyo tarkibida xoxlagan qo'shimchani bo'lishi katalizatorni aktivligini pasaytirib, uning kislotaliligini pasaytiradi. Xom ashyoda ortofosfor kislotasi miqdorini bir xilda ushlab turish uchun xom ashyoda $3,5+4 \times 10^{-2}\%$ miqdorda suv bo'lishi kerak. Xom ashyodagi bu namlik suyuq alkenlarda $C_3 - C_4$ 20-25°S da suvning erishi bilan barobar va bu xom ashyoga suvni ta'sirlashtirish orqali oson erishiladi. Alkanlardan holi bo'lmagan faqat alkenlardan iborat bo'lgan xom ashyodan foydalanish rektifikasiyaga ketadigan haroratlarni oshiradi, shuning uchun jarayonda xom-ashyo sifatida zavodlarda olinadigan C_3-C_4 fraksiyasi va propan – propenli fraksiyalardan foydalaniladi. Alkenli xom ashyoni to'liq ishlatish maqsadida reaksiyani olib borish ikkilamchi reaksiyalarni ortishiga va reaksiya hajmini ishlab chiqarish quvvatini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun hajmiy tezlik

alkenlarni 90% gacha o'zgarish darajasigacha ushlab turiladi. U xom ashyo tarkibidagi alkanlarni miqdoriga, katalizatorni aktivligiga, jarayon harorati va bosimiga bog'liq. Bu faktorlarga bog'liq holda 1,7-4 soat¹ chegarasidagi hajmiy tezlik qo'llaniladi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu bobda kreking vaqtida uglevodorodlarni o'zgarishi, jarayonning termodinamikasi va olib borish mexanizmi, jarayonni boshqarish asoslari va unda ishlatiladigan katalizatorlar ularni tayyorlash usullari, jarayonda ishlatiladigan reagentlar, xom-ashyo turlari va ulardan olinadigan mahsulotlar haqidagi ma'lumotlar keng yoritilgan.

Tayanch so'z va iboralar

Polimerlanish, katalizator, proran, propen, butan, buten, ortofosfat kislotasi, karbokatyon, harorat, bosim, reaktor, arenlar.

Nazorat savollari

1. Kreking vaqtida uglevodorodlarning o'zgarishini tushuntiring.
2. Kreking vaqtida uglevodorodlarning o'zgarishi natijasida qanday uglevodorodlar hosil bo'ladi?
3. Kreking vaqtida uglevodorodlarning o'zgarishi natijasida qanday mahsulotlar olinadi?
4. Katalitik kreking jarayoni termodinamikasini tushuntiring.
5. Katalitik kreking jarayonining borish mexanizmini tushuntiring.
6. Katalitik kreking jarayonida ishlatiladigan katalizatorlarni ayting.
7. Katalitik kreking jarayonida propenning o'zgarish darajasini bosimga bog'liqligini izohlab bering?
8. Katalitik kreking jarayoniga haroratning ta'sirini qanday?

IZOHLI LUG'AT

1. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha izohli so'zlar va atamalar

A

Asfalt (inglizcha asphalt; yunon tilidagi asphaltos – tog' smolasi so'zidan olingan; inglizcha so'z asphalt – asphalt, asphalt bitum; amer. – neft bitumi) – bitum, shuningdek qum, shag'al va boshqalar ko'rinishidagi mineral komponentlarni saqlagan tabiiy yoki sun'iy tabiatli moddalar aralashmasi. Yo'l qoplamasi va izolyasion material sifatida ishlatiladi.

Asfaltenlar (ingl. asphaltenes) – neftni qayta ishlashda olinadigan yuqori molekulyar birikmalar aralashmasi; CCl_4 va CS_2 da eruvchan, biroq geksan va petroleum efirida erimaydi.

Aerozol (ingl. aerosol; yunoncha aer – havo, lotincha sol(utio) – eritma so'zlaridan olingan) – gaz dispersion muhitli kolloid sistema; gaz muhitida (tutun, chang, tuman) muallaq holatda saqlana oladigan mayda qattiq zarrachalar yoki suyuqlik tomchilari.

B

Bitum (ingl. bitumen) – 1. Kislotali bitum, neft moylarini sulfat kislota bilan tozalashdan olinadi; 2. Uglevodorodlar va ularning hosilalaridan tashkil topgan qattiq va suyuq organik moddalar, yo'l qurilishida va izolyasion materiallarni ishlab chiqarishda ishlatiladi; 3. Sun'iy bitum gudron, mazut yoki neft moylarini sulfat kislota bilan tozalashdan qolgan qoldiqlarni qayta ishlashdan olinadi; 4. Tabiiy bitumlar neft, toshko'mir va qo'ng'ir ko'mir, torf va cho'kma tog' jinslari tarkibiga kiradi.

Benzin (ingl. gasoline; gasolene; petrol; fransuzcha benzine so'zidan olingan, uning o'zagi o'rta lotin benzoe so'zi tashkil qilib, o'z navbatida u arabcha ifoda luban-javi («Lyuban djavi») – «yavalik hushhid») iborasidan olingan – 30 dan 215 °S gacha qaynab chiqadigan neft va gazokondensat xom-ashyosining yaxshilangan fraktsiyalari, avtomobil, aviasion va boshqa turdagi yoqilg'i-havo aralashmasi majburiy alangalanishiga ega dvigatellar uchun motor yoqilg'isi sifatida ishlatiladi. Shuningdek neft erituvchisi sifatida va neft kimyosi uchun xom-ashyo sifatida foydalaniladi.

Boksit (ingl. bauxite; fransuzcha bauxite so'zidan olingan – ilk marotaba koni aniqlangan Fransiyaning Le-Bo nohiyasi nomidan kelib chiqqan – asosan alyuminiy oksidi gidratlari va turli xil qo'shimchalar: temir oksidlari va gidrooksidlari, shuningdek gilli minerallar aralashmasidan iborat. Neft-gazni qayta ishlashda katalizatorlar, adsorbentlar yoki ularning komponentlari sifatida ishlatiladi.

Butan fraktsiyasi (ingl. butane fraction) – asosan butanlardan iborat bo'lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Sintetik kauchuk ishlab chiqarish uchun xom-ashyo, maishiy suyultirilgan gaz sifatida qo'llaniladi, shuningdek qish kunlarida tovar

avtomobil benzinlarga to'yingan bug'larning talab qilingan bosimini ta'minlash uchun qo'shiladi.

Butan-butilen fraksiya (BBF) (ingl. butane-butylene fraction) – asosan butan va butilenlardan iborat bo'lgan va eng oxirgi bo'lmagan (neft zavodlari) gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraksiyasi. Polimerlash, alkillash qurilmalari va turli neft kimyosi ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida qo'llaniladi.

Bug'lanish (ingl. vaporability) – neft mahsulotining fizik-kimyoviy xarakteristikalari bo'lib, ma'lum haroratlarda bug' fazasini hosil qilish qobiliyatini aniqlab beradi: to'yingan bug'lar bosimi, fraksion tarkib, zichlik, bug'lanishning yashirin issiqligi, bug'lar diffuziyasi koeffitsiyenti, qovushqoqlik, sirt tarangligi, issiqlik sig'imi.

Benzinsizlantirilgan neft (ingl. reduced crude) – yengil (benzin) fraksiyalari haydalgan neft.

Bug' (ingl. vapor) – moddaning gazsimon holatining turi bo'lib, unda aynan shu moddaning kondensasiyalangan (suyuq) holati bilan muvozanati kuzatiladi. Qo'yidagi turlari farqlanadi: berk bug' (ingl. closed vapor) – apparatning devori orqali issiqlikni beruvchi isitish bug'i; isituvchi bug' (ingl. heating vapor) – issiqlik tashuvchi sifatida ishlatiladigan bug'; to'yingan bug' (ingl. saturated vapor) – aynan shu tarkibdagi suyuqlik yoki qattiq jism bilan termodinamik muvozanatda bo'ladigan bug'; o'tkir bug' (ingl. direct heating vapor) – bevosita isitiladigan suyuqlikka kiritiladigan issiq bug'; ortiqcha isitilgan bug' (ingl. excessive-heating vapor) – berilgan bosimda to'yinish haroratidan ortiq bo'lgan haroratga ega bug'.

Barqarorlik (kimyoviy, oksidlovchi, termooksidlovchi) (ingl. stability, chemical stability – kimyoviy barqarorlik, oxidation stability – oksidlanishga barqarorlik, thermal oxidation stability – termooksidlanishga barqarorlik) – neft mahsulotining saqlanishida va ishlatilishida (shu jumladan uni isitishning yuqori haroratlarida, masalan tovushdan ham tez uchadigan samolyot baklarida) oksidlanish reaksiyalariga chidamliligi xususiyati.

Barqaror kondensat (ingl. stable condensate) – $C_5 H_{12}$ va undan yuqori og'ir uglevodorodlardan tarkib topgan, unda ko'pi bilan 2–3 % mass. propan-butan fraksiyalari va yengilroq uglevodorod va nouglevodorod komponentlar saqlangan suyuqlik.

Barqaror neft (ingl. stable petroleum; stable oil) – og'ir uglevodorodlardan tarkib topgan, unda ko'pi bilan 2–3 % mass. propan-butan fraksiyalari va yengilroq uglevodorod va nouglevodorod komponentlar saqlangan suyuqlik.

V

Vakuu moyi (ingl. vacuum oil) – vakuum nasoslar va boshqa vakuum hosil qiluvchi mashinalar uchun neftva sintetik moylash moyi sifatida qo'llaniladi. Eksploatatsiyaning yuqori haroratlarida to'yingan bug'larning past bosimi bilan farqlanadi.

G

Gazoyl (gaz va inglizcha oil – moy) – qaynash chegaralari 200–400 °S bo'lgan nefning o'rta fraktsiyalari bo'lib, ilgari yoritish gazlari uchun xom-ashyo sifatida ishlatilgan.

Gazoturbina moyi (ingl. gas turbine lubricating oil) – turboreaktiv, turbovintli va gazoturbina dvigatellar uchun neft yoki sintetik moylash moyi.

Gazoturbina yoqilg'isi (ingl. gas turbine fuel; turbine fuel). «Yoqilg'ib» atamasiga qarang.

Gach (ingl. slack wax; slop wax) – distillyat moylarni parafinsizlantirishda olinadigan xom-ashyo-parafin (tozalanmagan parafin) nomlash uchun ishlatiladigan atama. XIX asr o'rtalarida Avstriyada parafin ishlab chiqarish rivojlanishi endi boshlangan paytda paydo bo'lgan: nemis tilining mahalliy dialektlaridan birida «gach» (yoki «xach») «bo'tqa, pyure» ma'nosini anglatadi. Parafin ishlab chiqaruvchi ishchilar oddiy bo'tqaga o'xshab ketadigan xom, moyli parafinni aynan shunday ataganlar.

Gidravlik moy (ingl. hydraulic oil) – gidravlik sistema (uchar apparat, harakatlanuvchan yer usti, daryo va dengiz texnikasi, gidrotormoz va amortizasion qurilma, gidrouzatma va aylanma moylash sistemasi) uchun ishchi vosita. Gidravlik moyning asosiy vazifasi bo'lib mexanik energiyani uning manbasidan boshlab ishlatish joyigacha qo'yilgan kuch qiymati yoki yo'nalishini o'zgartirib uzatish hisoblanadi.

Gidrogenizat (ingl. hydrogenate) – neft yoki gazokondensat xom-ashyosini qayta ishlash yoki yaxshilash gidrogenlash jarayonlari mahsulotlari.

Granula (ingl. granule; lotincha granulum – don so'zidan olingan) – qattiq fazali dispers sistemalarning o'lchami 10–3–10–2 mm bo'lgan struktura birligi.

Gudron (ingl. tower bottoms; heavy still bottom; heavy (vacuum) distillation residue; asphaltum: fransuzcha goudron so'zidan olingan) – neftni atmosfera-vakuum haydash yoki mazutni vakuum haydash qoldig'i bo'lib 450–540 °S dan yuqori haroratda qaynab chiqadi. Kislotali gudron(ingl. acid residue) deb ba'zi neft mahsulotlarini sulfat kislotali tozalash qoldiqlariga ham aytiladi (shuningdek «kislotali gudron» atamasiga ham qarang).

D

Deemulgator (ingl. deemulsor, deemulgator; lotincha ajratish, yo'qotish, bekor qilish ma'nosini anglatadigan de-qo'shimchasi va emulgeo – sog'ib olmoq) – emulsiyaga uni buzish uchun qo'shiladigan modda. Neft-gazni qayta ishlashda – neft va moylardagi suv emulsiyalari sirtida adsorbsiyalana oladigan sirt-faol modda bo'lib, u suv zarrachalarining birikishi va cho'kishiga qarshilik qiluvchi himoya plyonkalarini buzadi.

Dizel (setan) indeksi (ingl. diesel index) – dizel yoqilg'isi sifat ko'rsatkichi bo'lib uning alanganishi va bug lanishini xarakterlaydi, va ko'p jihatdan ushbu yoqilg'ining (ayniqsa past haroratlarda) ishga tushirish xarakteristikasi bo'lib hisoblanadi.

Dizel yoqilg'isi (ingl. diesel fuel) – ushbu atama «dizel dvigatel» atamasidan kelib chiqqan. Dvigatel uning ixtirochisi – 1892 yilda ushbu dvigatelning ilk

namunasini ixtiro qilgan nemis mexanigi Rudolf Dizel nomiga atab qo'vilgan. Shuningdek «yoqilg'i» atmasiga ham qarang.

Distilliyat (ingl. distillate) – uglevodorod xom-ashyosini haydash yoki rektifikatsiyalashda ajratib olinadigan fraktsiya.

I

Izobutan fraktsiya (ingl. isobutene fraction) – asosan izobutandan iborat bo'lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Alkillash qurilmalari uchun va sintetik kauchuk ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida ishlatiladi.

Izomerizat (ingl. isomerizate) – parafin uglevodorodlar katalitik jarayonining maqsadli mahsuloti bo'lib, yuqori oktan soniga ega va benzin komponenti sifatida ishlatiladi.

Izopentan fraktsiyasi (ingl. isopentane fraction) – asosan izopentandan iborat bo'lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Izopren kauchuk ishlab chiqarish va yuqori oktanli benzinlar komponenti sifatida ishlatiladi.

Inhibitor (ingl. inhibitor; lotincha inhibeo – to'xtatish) – kimyoviy reaksiyalar, masalan metall korroziyasida oksidlanish kabi reaksiyalarning tezligini pasaytiruvchi modda.

Issiqlik tashuvchi (ingl. heat carrier) – issiqlik almashinuv jarayonini amalga oshirish uchun ishlatiladigan harakatlanuvchan suyuq yoki gazsimon muhit.

K

Kabel moyi (ingl. cable oil) – moy to'ldirilgan kabellarda to'yintiruvchi va izolyasiyalovchi muhitni yaratish uchun mo'ljallangan moy.

Katalizat (ingl. catalysate) – neft yoki gazokondensat xom-ashyosini qayta ishlash katalitik jarayonlari mahsulotlari (koksdan tashqari).

Katalizator (ingl. catalyst; yunoncha katalysis – kataliz, buzilish so'zidan olingan) – kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradigan modda. Katalizatorlar reagentlar bilan ta'sirlashadi, biroq reaksiyada sarflanmaydi va mahsulotlar tarkibiga kirmaydi.

Kerosin (ingl. kerosene; yunoncha ceros – mum so'zidan) – neftning 150 dan 320 °S gacha harorat oralig'ida qaynab chiqadigan fraktsiyalari. Ushbu nomni A. Gesner (AQSh) taklif qilgan – «kerosene oil» («kerosen moyi»). XIX asrda uning nomi «kerosendan» «kerosinga» o'zgargan.

Kerosin yorituvchi (ingl. illuminating oil) – neftning 150 dan 310 °S gacha harorat intervalida qaynab chiqadigan, va og'ir fraktsiyalarva aromatik uglevodorodlarning cheklangan miqdori bilan xarakterlanadigan fraktsiyalari. Maishiy isitish va yoritish asboblari ishlatish uchun mo'ljallangan.

Kislotalik (ingl. acidity) – neft mahsulotida organik kislotalar miqdorini xarakterlovchi sifat ko'rsatkichi.

Koks (ingl. coke; nemischa so'z Koks) – tabiiy yoqilg'ilarni (toshko'mir, torf va neft qoldiqlarini, asosan gudronni) 950–1050 °S gacha (neft koksini

ishlab chiqarishda 440–560 °S gach havosiz kokslash) isitish jarayonining qattiq uglerodli qoldig'i.

Kokslanish (ingl. coking) – yoqilg'ini havosiz yuqori haroratlarda isitishda koks cho'kindilarini hosil qilish qobiliyati.

Kompressor moyi (ingl. compressor oil) – porshenli va rotorli kompressorlar, turbokompressor mashinalar va sovitish kompressorlarining uzellari va mexanizmlari uchun qo'llaniladigan moy.

Kondensator moyi (ingl. capacitor oil; condenser oil) – elektro- va radiotexnikada qo'llaniladigan qog'oz-moy kondensatorlari izolyasiyasini solish va to'yintirish uchun ishlatiladigan izolyasion moy.

Konservasion moy (ingl. slushing oil) – kam eruvchan korroziya ingibitorlari yuqori miqdorini saqlagan moy asosidagi vaqtincha antikorroziyon himoya vositasi bo'lib, metall buyumlarni turli sharoitlarda saqlash yoki tashish vaqtida ularning tashqi va ichki konservasiyasi uchun mo'ljallangan.

Konservasion-ishchi moy (ingl. slushing-working oil) – texnikani ekspluatatsiyaga kiritishda konservasiya va keyingi bir martalik ishga tushirish uchun ishlatiladigan moy.

Konstentratsiya (ingl. concentration; yangi lotin concentratio so'zi, lotincha con (cum) – birgalikda, centrum – markaz so'zlaridan olingan) – berilgan komponentning sistemadagi (aralashma, eritmada, qotishmada) nisbiy miqdori

Kub qoldig'i (ingl. distillation residue) – uglevodorod xom-ashyosini rektifikatsiyalash yoki haydash qoldig'i bo'lib, rektifikatsiyalash kolonna yoki bug'latuvchining pastki qismidan chiqariladi; boshlang'ich xom-ashyoning yuqori qaynar komponentlari bilan boyitilgan.

Krekingning (katalitik yoki termik) yoki kokslashning yengil gazoyli (ingl. light (catalytic or thermal) gas oil or light coking gas oil) – muvofiq jarayonning 200 dan 280–350 °S gacha qaynab chiqadigan mahsulotlari fraksiyasi.

Kema yoqilg'isi (ingl. bunker fuel; admiralty fuel oil) – kema energetik qurilmalari uchun yoqilg'i.

Kristallanishning boshlanish harorati (ingl. chilling temperature) – oddiy ko'z bilan qaraganda uglevodorodlarning ilk kristallari kuzatiladigan maksimal harorat.

L

Ligroin (ingl. naphtha, ligroin) – 120–240 °S harorat intervalida qaynab chiqadigan neft fraksiyasi; lak-bo'yq sanoatida erituvchi, va suyuqlikli asboblarda to'ldiruvchi sifida ishlatiladi. Ilgari ligroin traktorlar uchun motor yoqilg'isi sifatida ishlatilgan.

Litol (ingl. lithoil) – plastik antifriksion suvga chidamli moylovchi vosita, 12-oksistearin kislotasining litiyli tuzi bilan quyuqlashtirilgan neft moyidan iborat bo'ladi. Antioksidlovchi va antikorroziyon prisadkalarni saqlaydi. Avtomobillarning turli ishqalanuvchi uzellarini, tishli uzatmalar siljish va tebranish podshipniklarini moylash uchun 130 °S gacha haroratgacha ishlatiladi.

Lyuminometrik son (alanganing yorug'lanishi) (ingl. luminositynumber) –bisiklik aromatik uglevodorodlarning miqdori bo'yicha yoqilg'ining xarakteristikasi. Lyuminometrik son qancha yuqori bo'lsa, yoqilg'ining qurum hosil qilish qobiliyati shuncha kichik bo'ladi.

Loyqalanish harorati (ingl. mudding temperature) – yoqilg'ida normal parafin uglevodorodlari kristallanishi boshlanadigan, va u o'tuvchi yorug'likda arbitraj (parallel) namunaga nisbatan ravshanligini o'zgartiradigan (loyqalanadigan) maksimal harorat.

M

Mazut (ingl. residue; bottom; crude bottom; turkcha so'z) – neftni atmosfera haydashdan qoldiq (kub qoldig'i) (benzin, kerosin va dizel fraktsiyalardan haydab olishdan), 350–360 °S dan yuqori haroratda qaynab chiqadigan qoldiq fraktsiya.

Maxsus maqsadlar uchun moy (ingl. perfumery oil; petrolatum oil; salveoil; vaseline oil; white oil) – tibbiyot, parfyumeriya, kosmetika va boshqa shunga o'xshash maqsadlarda ishlatiladigan parfyumeriya, vazelin, oq va boshqa moylar.

Moy issiqlik tashuvchi (ingl. heat-transfer oil) – neftni chuqur qayta ishlashning yuqori aromatizasiyalangan zaharsiz mahsuloti, yuqori termik barqarorlik va o'z-o'zidan alanganlanishning yuqori haroratiga ega, 280–320 °S gacha ishlay oladi.

Motor yoqilg'isi (ingl. motor fuel; engine fuel; vehicle fuel) – ichki yonish dvigatellarida (porshenli, rotorli, gazoturbinali) ishlatiladigan suyuq yoki gazsimon yoqilg'i. Odatda bazviy komponent va ushbu komponentning u yoki bu xususiyatlarini yaxshilaydigan prisadkalardan iborat bo'ladi.

Motor moyi (ingl. motor lubricating oil; motor oil) – ichki yonish dvigatellari (porshenli, rotorli, gazoturbinali) uchun ishlatiladigan neft yoki sintetik moylovchi moy yoki bu moylarning aralashmasi.

Mis plastinkada sinovdan o'tkazish (mis plastinka bilan sinash) (ingl. copper strip test) – neft mahsulotining korrozion agressivligini xarakterlovchi sifat ko'rsatkichi

N

Neft zavodi gazi (ingl. petroleum refinery gas, qisqartma– PRG). «Neftni qayta ishlash gazlari» atmasiga qarang.

Neft mahsuloti (ingl. petroleum product) – gazsimon, suyuq va qattiq uglevodorodlar aralashmasi, shuningdek neft, gaz kondensati va neft gazlaridan olinadigan alohida kimyoviy modda. Neft mahsulotlarining asosiy guruhlari: yoqilg'ilar, neft moylari, qattiq uglevodorodlar, bitumlar, plastik moylovchilar va texnik suyuqliklar.

Neft (ingl. petroleum, oil, naphtha, crude oil; forsha so'z «neft» dan, turkcha so'z «neft» orqali kelgan, o'zagi akkad so'zi «napatum» – yonib ketish, alanganlanish) – suyuq yoqilg'i qazilma, moyli uglevodorod suyuqlik, rangi qoradan qo'ng'ir ranggacha, ba'zan qizg'ish, yashilcha, sabzirang tusli bo'ladi.

Neft (yo'ldosh) gazi (ingl. casing-head gas; combination gas; commercial rock gas; natural gas; petroleum gas) – plast sharoitlarda neftda erigan gaz; neft konlari ekspluatatsiyasida plastning bosimi neftning to'yinish bosimidan pastligida ajralib chiqadi.

Neft koks (ingl. petroleum-based coke). «Koks» atamasiga qarang.

Neft eritavchisi (ingl. petroleum solvent; lotincha so'z solvens (solventis) – eritadigar:) – sanoatning turli sohalarda (rezina, lak-bo'yoq, kimyoviy, moy-ekstraksiyalash) organik birikmalarni eritish va ekstraksiyalash uchun, shuningdek metall sirlarni yuvish va moysizlash uchun ishlatiladigan neft mahsuloti.

Neft kislotalari (ingl. petroleum acids) – neft fraksiyalaridan ajratilgan organik (naften) kislotalar va ularning tuzlari.

O

Oktan soni (ingl. octane number; knock rating) –detonasiyaga – ichki yonish dvigatellari silindrlarida alanga tarqalish tezligi odatiy 20–50 m/s o'rniga 1500–2500 m/s ga yetganida yuzaga keladigan portlab yonish holatiga avtomobil va aviasiya benzinlarning chidamliligini xarakterlovchi shartli ko'rsatkich.

Oktan soni deb izooktanning normal heptan bilan model aralashmasidagi izooktanning hajmiy foiz miqdoriga aytilib, ushbu model aralashma detonasion barqarorlik bo'yicha standart sharoitlarda maxsus motor qurilmada sinaladigan yoqilg'iga teng bo'ladi. Oktan soni farqlanishi ikki turi mavjud bo'lib, birinchisi motor usulida oktan soni (OSM) (ingl. motor octane number, qisq. – MON), bunda dvigatelning tezlashtirilgan ishlash rejimida yuqori yuklamalar va tezliklar sharoitida yoqilg'ini xarakterlaydi; ikkinchisi esa tadqiqot usulida oktan soni (TOS) (ingl. research octane number, qisq. –RON) bo'lib, u shaharda haydash sharoitlarida yoqilg'ini xarakterlaydi. Motor va tadqiqot usullari bo'yicha benzinlarning oktan soni orasidagi o'rtacha arifmetik qiymat oktan indeksi yoki yo'l oktan soni (ingl. road octane number, qisq. – RON) deb aytiladi.

Oleum (tutayotgan sulfatkislotalasi) (ingl. oleum; lotincha oleum – moy so'zidan) – oltingugurt angidridi (SO_3) ning suvsiz sulfat kislotalasidagi eritmasi, 18–20 % (ba'zan 60 % gacha) SO_3 saqlaydi. Ba'zi neft mahsulotlarini nomaqbul aralashmalardan tozalash uchun ishlatiladi.

Oligomer (ingl. low(-molecular) polymer; yunoncha oligos – mayda so'zidan) – nisbatan kichik molekulyar massaga ega polimer (masalan, polimerbenzin, sintetik smolalar, suyuq kauchuklar moylovchi moylar).

Oq moy (ingl. white oil) – chuqur dearomatizatsiyalangan, kimyoviy inert neft mahsuloti, smola, rang, hid va ta'mga ega bo'lmaydi.

Oltingugurt (elementar, texnik, gaz, tabiiy) (ingl. sulphur, sulfur; lotincha Sulfur so'zidan) – sariq rangli qattiq mo'rt modda, allotrop modifikatsiyalarga ega. Sulfat kislotalasi, stellyuloza, rezina, sun'iy tola, portlovchi moddalar olish uchun, organik sintezda, qishloq xo'jaligida va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Oqova suvlari (ingl. refinery waters; waste water) – o'rnatilgan tartibda suvli ob'ektlarga kanalizatsiya sistemasi orqali ularni ishlatgandan so'ng tashlanadigan yoki ifloslangan joylardan kelgan suvlar.

O't olish harorati (ingl. flash point, qisq. – FP, f.p.) – kondensatlangan moddaning maxsus sinovlar sharoitlarida sirtida barqaror yonishsiz havoda o't olib ketish qobiliyatiga ega bo'lgan bug'lari paydo bo'lish eng past harorati. Neft mahsulotining saqlanishida va ishlatilishida o't olish xavfini xarakterlaydi: o't olish harorati qancha past bo'lsa, neft mahsuloti shuncha xafli bo'ladi.

Og'ir neft qoldiqlari (ingl. heavy still bottoms) – neftni qayta ishlash jarayonida olingan va 350 °S dan yuqori haroratlarda qaynab chiqadigan qoldiq fraktsiyalar.

P

Parafin (ingl. wax, paraffin, paraffine) – parafin qatori uglevodorodlari, asosan normal alkanlarning qattiq (erish harorati 45 dan 64 °S gacha) yoki suyuq (erish harorati 45 °S dan past) aralashmasi. Nomi avstriyalik olim va tadbirkor baron Karl fon Reyxenbax (1788–1869 y.) tomonidan taklif qilingan. K. Reyxenbax uning fikricha yangi moddaga «paraffin» nomini ikkita lotincha parum – kam, affinis – o'xshashlik so'zlaridan berdi. Bu nom bilan olim shuni ta'kidlab o'tdiki, paraffin» (ya'ni «kam o'xshash») kimyoviy faollikka ega emas, boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. 1840–1850 yillarda «paraffin» so'zi barcha evropa tillariga kirib bordi.

Pentan fraktsiya (ingl. pentane fraction) – asosan pentanlardan iborat bo'lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Izomerizatsiya va piroliz jarayonlari uchun xom-ashyo sifatida qo'llaniladi.

Petrolatum (ingl. petrolatum – vazelin; amorf parafin; qoldiq xom-ashyodan olinadigan parafin) – neftni qayta ishlash zavodlarida qoldiq moylarni kristallash orqali deparafinizatsiya yo'li bilan olinadigan parafinli mahsulot.

Petroleum efiri (ingl. petroleum ether; Sherwood oil; light petroleum, ligarine, qisq. – Pet. Et.; o'rta asrlar lotincha petroleum – neft so'zidan) – yog' va smolalar uchun neft erituvchisi, 30 dan 70 °S gacha (yoki 70 dan 100 °S gacha) harorat inervalida qaynab chiqadi va 50 % mass. dan ortiq normal parafin uglevodorodlarni saqlaydi.

Pech yoqilg'isi (ingl. furnace oil; heating oil; stove oil; household fuel) – kommunal-maishiy maqsadlar uchun va maishiy isitish sistemalari uchun yoqilg'i. Shuningdek «yoqilg'i» atamasiga qarang.

Pirogaz (ingl. pyrolyzating gas) – pirolizda ajralib chiqadigan gaz.

Polimerlash benzini (polimer-benzin) (ingl. polymeric gasoline) – propilen va butilen past molekulyar polimerlarini olish katalitik jarayonining maqsadli mahsuloti.

Prisadka (ingl. additive) – neft yoqilg'ilarga yoki moylovchi moylarga neft mahsulotining u yoki bu ekspluatasion xossasini (kamroq holatlarda polifunksional prisadka ishlatilganida bir nechta xossalarini) yaxshilash uchun (odatda foizning o'nlik ulushlarida) qo'shiladigan modda.

Promotor (ingl. promoter; lotincha «promoveo» – ilgari surmoq soʻzidan) – katalizatorga uning faolligini, ajratib tanlashini, baʼzan esa barqarorligini oshirish uchun bir oz miqdorlarida qoʻshiladigan modda.

Propan avtomobil uchun (ingl. propane for automobiles). «avtomobil transport i uchun suyultirilgan uglevodorod gazi» atamasiga qarang.

Propan-butan avtomobil uchun (ingl. propane-butane for automobiles). avtomobil transport i uchun suyultirilgan uglevodorod gazi» atamasiga qarang.

Propan fraktsiyasi (ingl. propane fraction) – asosan propandan iborat boʻlgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Piroliz jarayoni uchun xom-ashyo, maishiy suyultirilgan gaz va sovituvchi agent sifatida qoʻllaniladi

Propan-propilen fraktsiyasi (PPF) (ingl. propane fraction) – asosan propan va propilendan iborat boʻlgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Polimerizasiya va alkilash jarayonlari qurilmalari uchun xom-ashyo sifatida, neft kimyosi mahsulotlari ishlab chiqarish uchun qoʻllaniladi

R

Raketa yoqilgʻisi (ingl. rocket fuel) –raketa dvigatellari uchun yoqilgʻi. Shuningdek «yoqilgʻi» atamasiga qarang.

Rafinat (ingl. raffinate) – neft xom-ashyosidan nomaqbul komponentlarni suyuqlikli selektiv ekstraksiyalashning maqsadli (tozalangan) mahsuloti.

Reaktiv yoqilgʻi (ingl. jet (aircraft) fuel) (lotincha prefiks re–qarama-qarshi harakat, va activus – ish beradigan) – havo-reaktiv aviasion dvigatellar uchun yoqilgʻi boʻlib, 60 dan 315 °S gacha harorat intervalida qaynab chiqadigan yaxshilangan neft fraktsiyalaridan iborat (har bir marka uchun frakstion tarkibga individual talablar qoʻyilgan). Shuningdek «yoqilgʻi»atamasiga qarang

Rektifikat (ingl. rectificate). «distillyat»atamasiga qarang

Reflyuks (ingl. reflux – qaytar stok, flegma, sugʻorish) – ortiqcha issiqlikni tushirish uchun rektifikasion kolonnaga uzatiladigan suyuq mahsulot. Sugʻorish oʻtkir (bugʻlanib ketadigan) va sirkulyasion (bugʻlanib ketmaydigan) boʻladi. Oʻtkir sugʻorish kolonnada oʻzining bugʻlanib ketishi hisobidan issiqlikni chiqaradi. Sirkulyasion sugʻorish (yuqori – YuSS, oʻrtacha – OʻSS, pastki - PSS) rektifikasion kolonnadan oʻzining issiqlik almashinish qurilmalarida yoki sovitilishi hisobidan chiqaradi.

Riformat (ingl. reformat) – riforming jarayoni mahsulotlari.

Ravshan neft mahsuloti (fraktsiya) (ingl. white product (fraction)) –350 °S dan past haroratlarda toʻliq qaynab chiqadigan neft yoki gazokondensat fraktsiyasi.

S

Suyuq parafin (ingl. liquid paraffin) – asosiy modda tozaligi kamida 99,1–99,5% mass. boʻlgan normal parafin uglevodorodlar $C_{10}H_{22}$ – $C_{20}H_{42}$, qaynab chiqish haroratlari intervali 190–200 dan 300–320 °S gacha boʻladi.

Silikagel (ingl. silicagel) – amorfmayin dispers kremniy dioksidi, polikremniy kislotasigelin qizdirish yo'li bilan olinadi. Adsorbent va katalizatorlar tashuvchisi sifatida ishlatiladi.

Silikat (ingl. silicate; lotincha silex (silicis) – chaqmoqtosh so'zidan) – kremniy va alyumokremniy kislotalari tuzi.

Sintez-gaz (ingl. synthesis gas) – uglerod oksid SO (40–60 %) va vodorod N₂ (30–50 %) aralashmasi: tabiiy, yo'ldosh yoki zavod gazlarini metanol, efirlar, sintetik neft va yoki motor yoqilg'ilariga qayta ishlashning oraliq mahsuloti.

Sintetik suyuq yoqilg'i (SSY) (ingl. synthetic liquid fuel; gas to liquids, qisq. – GTL) – Fisher–Tropsch usulida sintez-gazdan olinadigan motor yoqilg'isi («yoqilg'i» va «sintez-gaz» atamalariga qarang).

Sintetik moylash moyi (ingl. synthetic oil) – turli mexanizm va mashinalarda moylovchi moy yoki ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladigan organik, shu jumladan element-organik birikmalar. Neft xom-ashyosini kimyoviy qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Asosining kimyoviy tarkibi bo'yicha sintetik moylar uglevodorod, efir, poliglikol, flor- va florloruglerod, kremniyorganik va boshqa turlarga bo'linadi. Yaxshi past va yuqori haroratli xossalarga ega, metallarga, rezina va bo'yoqlarga inertligi, past bug'lanish, va ba'zi sintetik moylar o'tga chidamliligi bilan ajraladi.

Siqilgan uglevodorod gaz (SUG) (ingl. compressinghydrocarbon gas) – asosan metandan iborat bo'lgan 1,6–15,0 MPa gacha siqilgan tozalangan va quritilgan tabiiy gaz. Asosan avtomobil gaz yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.

Suyultirilgan tabiiy gaz (SPG) (ingl. Liquefied Natural Gas, qisq. – LNG) – asosan metandan iborat bo'lgan suyultirilgan tozalangan va quritilgan tabiiy gaz.

Suyultirilgan uglevodorod (neft) gazi (ingl. synthetic liquidfuel; liquefied petroleum gas; qisq. – LPG) – neft (yo'ldosh) gazda mavjud suyultirilgan propan va butan aralashmasi

Slanes (ingl. slate; shale) – tarkibiy minerallarning yo'naltirilgan joylashuviga va ingichka plastinkalar yoki plitkalariga maydalanish xususiyatiga ega bo'lgan tog' jinsi. Yonuvchan slanez gazga haydash uchun xom-ashyo va qattiq yoqilg'i bo'lib hisoblanadi.

Sorbent (ingl. sorbent; lotincha sorbens (sorbentis) – yutib oluvchi so'zidan) – gazlar, bug'lar va erigan moddalarni yutib olish uchun qo'llaniladigan qattiq moddalar yoki suyuqliklar. O'zining butun hajmi bo'yicha gaz va bug'larni yutib oladigan suyuq (kamroq holatlarda qattiq) sorbentlar adsorbentlar deb ataladi. O'zining sirtida yutib olinadigan gaz, bug' va erigan moddalarni konstitrentlovchi qattiq sorbentlar adsorbentlar deb ataladi.

Stabilizat (ingl. stabilizate) – tarkibidan uglevodorodlar C₁–C₄ va boshqa past qaynar aralashmalarni yo'qotish jarayonidan qoladigan neft, gazokondensat va neft mahsulotlari.

Sanoat moyi (ingl. industrial oil) – metall kesuvchi stanoklar, presslar, prokat stanoklari va boshqa sanoat qurilmalarining ishqalanadigan detallarini moylash va ularning emirilishini oldini olish uchun ishlatiladigan moy.

Sovunlar (ingl. soaps) – yuqori moy kislotalar (asosan palmitin, stearin, olein kislotalari), shuningdek ba'zi moy o'rin almashtiruvchilari (masalan, naftin kislotalar yoki smola kislotalar, kanifoliar) tuzlari. Sanoatda va maishiy maqsadlarda namlovchilar, emulgatorlar, moylovchi vosita va flotoreagentlar komponentlari sifatida ishlatiladi.

Suspenziya (ingl. suspension; lotincha suspensio – osiltirib qo'yish, lotincha suspendo – osiltiraman so'zidan) – qattiq dispers faza va suyuq dispersion muhitli dispers sistema (zarrachalar o'lchami 10^{-6} mdan ortiq)

Seolit (ingl. zeolite; yunoncha zeo – qaynab chiqmoq, lithos – tosh, «qaynar tosh») – isitishda shishish qobiliyati bo'yicha shunday nomlangan, chunki g'ovaklarning katta miqdoriga ega bo'lgan mineral bo'lib, ularda suv yutiladi. Mineral isitilishida suv bug'lanadi. Alyumosilikatlardan iborat bo'lib, ularning kristallik strukturasi umumiy uchlari bilan bo'shliq va kanallar bilan tizilgan uch o'lchamli karkasga birikkan SiO_4 va Al_2O_3 larning tetraedrik fragmentlaridan tashkil topgan. Bo'shliq va kanallarda suv molekulari va metallar va ammoniy kationlari mavjud bo'ladi. Turli moddalarni selektiv ajratib chiqarish va qayta yutib olish, shuningdek kationlarni almashtirish xususiyatiga ega. Tabiiy va sun'iy steolitlar mavjud.

Serezin (ingl. ceresin; ceresine; lotincha cera – mum so'zidan) – parafin qatori qattiq uglevodorodlar aralashmasi. Bu uglevodorodlarning molekulari zanjirda 36 dan 55 tagacha uglerodatomlarini saqlaydi, izotuzilishga ega, bir qator holatlarda naftin yoki aromatik xalqasi mavjud. Serezin molekulyar massasi – 500–750, erish harorati – 60–85°S. Kristallanishda serezin mayda, noaniq ifodalangan ignali kristalllarni beradi.

Setan soni (ingl. cetane number) – dizel yoqilg'i sifat ko'rsatkichi, uning alangalanishini xarakterlaydi va dvigatelni ishga tushirish osonligini, ishchi jarayon bikirligini (silindrda bosim oshishi tezligini), yoqilg'i sarfini va ishlangan gazlar tutnligini belgilaydi. Dizel yoqilg'i setan soni deb uning α -metilnaftalin bilan shunday aralashmasidagi setan miqdorining hajmiy foiz miqdoriga aytiladiki, ushbu aralashma maxsus motor qurilmasida sinovdan o'tkazilganida standart sharoitlarda alangalanishida sinaladigan dizel yoqilg'isi alangalanishiga teng bo'ladi.

Silindr moyi (ingl. steam engine lubricant; cylinder oil) – bug' mashinalarining issiq qismlari uchun mo'ljallangan distillyat va qoldiq neft moylash moyi.

Sovituvchi agent (ingl. coolant, cooling agent) – sovituvchi agent sifatida ishlatiladigan modda, shuningdek sovitish mashinasining ishchi moddasi

Sovitish moyi (ingl. ammonia oil; compressor oil) – sovitish mashinalarining kompressorlari uchun neft va sintetik moylash moyi

T

Texnik suyuqlik (ingl. technical liquid) – mexanizmining ishchi funksiyalarni bajarishiga ko'maklashuvchi past va o'tacha qovushqoq neft va sintetik suyuqlik (amortizator, muzlanishga qarshi, yuvuvchi va boshq.).

Texnik uglerod (ingl. technical carbon) – uglevodorodlarning noto'liq yonishi yoki termik parchalanishining dispers uglerodli mahsuloti blib, solishtirma sirti 10 dan 300 m²/g gacha sferasimon qora rangdagi zarrachalardan iborat. Shina, lak-bo'yoq, poligrafiya va sanoatning boshqa sohalarida faol to'ldiruvchi va qora pigment sifatida ishlatiladi. Eskirgan nomi – qurum.

Texnologik moy (ingl. annealing oil; hardening oil; heat-treatmentoil) – texnologik jarayonda, masalan rezina va rezina texnik buyumlarini, sintetik kauchuklarni, kimyoviy tolalarni ishlab chiqarishda, metallarni toblashda, gaz va havoni tozalashda, rezina aralashmalarni yumshatishda va boshq. ishlatiladigan neft moyi.

Transmission moy (ingl. gear lubricant; crankcase oil; gearcaseoil; shafting oil; transmission oil) – avtomobil va traktorlarning uzatmalar korobkasi, yetaklovchi mostlari va kuch uzatmasi boshqa agregatlari uchun neft va sintetik moylash moyi.

Transformator moyi (ingl. dielectric oil; electric switch oil; insulatingoil) – transformatorlar, reostatlar va boshq. g'altaklarini elektr izolyasiyalash va sovitish uchun ishlatiladigan chuqur tozalangan neft va sintetik izolyasiya moyi.

Turbina moyi (ingl. steam-turbine oil) – turbina va turbokompressor mashinalar uchun uchun neft va sintetik moylash moyi.

F

Filtrat (ingl. filtrate) – filtrlash yo'li bilan tozalangan mahsulot.

Flegma (ingl. fluid flow; condensate; reflux; yunoncha phlegma – namlik so'zidan) – rektifikastion yoki absorbtion kolonnadagi suyuq oqimlar.

Fraktsiya (ingl. fraction; lotincha fractio – parchalanish so'zidan) – neft-gazni qayta ishlashda uglevodorod xom-ashyosining ma'lum harorat intervalida uzluksiz qaynab chiqadigan organik birikmalari majmui; yoki boshqacha. ma'lum harorat intervalida ushbu uglevodorod xom-ashyosining bir qismi.

Fraktsiya tarkibi (ingl. fractional concentration) – qaynab chiqadigan mahsulot miqdorining qaynab chiqish haroratidan bog'liqligi bo'lib, olingan mahsulot umumiy miqdoriga nisbatan massa yoki hajm foizlarda ifodalangan bo'ladi.

Sh

Shlam (ingl. slurry; slush; mud; nemischa Schlamm - «loy» so'zidan) – neft-gazni qayta ishlashda bu biron-bir neft mahsulotida, masalan katalitik kreking og'ir gazoylida qattiq zarrachalar, masalan krekingning mayda granulalangan katalizator zarrachalari suspenziyasidir.

E

Ekstragent (ingl. extractant) – ekstraksiya uchun ishlatiladigan selektiv erituvchi.

Ekstrakt (ingl. extract, solvent extract – erituvchi bilan selektiv tozalash ekstrakti) – neft xom-ashyosi komponentlarini ekstragent (selektiv erituvchi) bilan ajratib olingan aralashma.

Elektroizolyasion moy (ingl. electric isolating oil) – elektr qurilmalar (transformatorlar, kondensatorlar, kabellar va boshq.) ingichka tashuvchi

qismlari izolyasiyasini ta'minlash uchun suyuq dielektrik. Elektroizolyasion moylarga transformator, kondensatorva kabel moylari, o'chirgichlar uchun moylar kiradi (muvofig atamalarga qarang).

Emulgator (ingl. emulgator) – emulsiyalar (sovun, jelatina va ko'plab sintetik sirt-faol moddalar) hosil qilishga ko'maklashuvchi modda.

Emulsiya (ingl. emulsion; yangi lotin emulsio va lotincha emulgeo – sog'moq so'zidan, chunki birinchi o'rganilgan emulsiya bo'lib sut hisoblanadi) – ikkita o'zaro bir-birida erimaydigan suyuqliklardan iborat dispers sistema bo'lib, ularning bittasi (dispersfaza) ikkinchisida (dispersnoy srede) taqsimlangan bo'ladi.

Energetik moy (ingl. energetic oil) – turbina, elektroizolyasion va kompressor moylar (muvofig atamalarga qarang).

Etan fraktsiyasi (ingl. ethane fraction) – asosan etandan iborat bo'lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Pirofiz uchun xom-ashyo, sovituvchi agent sifatida va hoshqa maqsadlarda qo'llaniladi.

Erish harorati (ingl. melting temperature) – qattiq jismning suyuqlikka fazaviy o'tishi boshlanadigan neft mahsuloti minimal harorati.

Erituvchi (selektiv, ajratib oluvchi) (ingl. selective solvent) – tozalanadigan neft mahsulotining nomaqbul, yoki aksincha, kerakli komponentlarini ajratib eritish va ushbu suyuqlikni keyingi regeneratsiyasi uchun suyuqlik.

Y

Yuvuvchi-dispergirlovchi xossalari (ingl. wash-dispersive properties) – moylovchi moylarning mashina va mexanizmlar ishqalanadigan qismlarining zaruriy tozaligini ta'minlash. shuningdek oksidlanish va ifloslanish mahsulotlarini muallaq holatda ushlab turish qobiliyati.

Yon tomon pogoni (ingl. side-draw) – rektifikatsion kolonnada xom-ashyo kirish joyi va rektifikat chiqish joyi orasida joylashgan mahkamlovchi tarelkalardan chiqadigan suyuq fraktsiya. Shuningdek «distillat» atamasiga ham qarang.

Yarim gudron (ingl. light tower bottoms; light still bottom; light (vacuum)distillation residue) – qaynash harorati 430–450 °S dan yuqori bo'lmagan mazutni vakuum haydash qoldig'i.

Yarim mazut (ingl. reduced crude). «benzinsizlantirilgan neft» atamasiga qarang.

Yarim mahsulot (yarim tayyor mahsulot) (ingl. half-finished product, half-finishedfabric, intermediate, qisqacha– inter.; lotincha fabricatus – tayyorlangan so'zidan) – kimyoviy-texnologik jarayonning oraliq mahsuloti bo'lib, iste'molga tayyor mahsulot olish uchun bir yoki bir nechta bosqichlarni talab qiladi.

Yarim sintetik moylash moyi (ingl. half-synthetic oil) – neft (mineral) va sintetik moylovchi moylar aralashmasi.

Yonish issiqligi (ingl. heat of combustion; calorific value) – qattiq, suyuq yoki gazsimon yoqilg'ining to'liq yonishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori. Eng past va eng yuqori, solishtirma masaviy va hajmiy yonish issiqlik turlari farqlanadi. Eng past yonish issiqligi (ingl. lower calorific value, qisq. – LCV) eng yuqori yonish issiqligidan (ingl. higher calorific value) yoqilg'i yonishida hosil bo'ladigan suv, shuningdek unda saqlangan namlik bug'latilishiga sarflanadigan issiqlik miqdoriga farqlanadi. Solishtirma masaviy yonish issiqligi (ingl. specific(al) mass calorific value) – yoqilg'i massa birligi yonishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori. Solishtirma hajmiy yonish issiqligi (ingl. specific(al) mass calorific value) – yoqilg'i hajm birligi yonishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori.

Yoqilg'i (ingl. fuel) – yonishida ajraladigan issiqlik energiyasini ishlatish maqsadida yondiriladigan yonuvchan materiallar. Yoqilg'ilarning asosiy tashkil etuvchi qismi bo'lib uglerod hisoblanadi. Neftdan olingan yoqilg'ilar neft yoqilg'ilar deb aytiladi. 1. Dizel yoqilg'i (ingl. diesel oil) – 180 dan 360 °S gacha va undan yuqori qaynash haroratiga ega neft uglevodorodlarining suyuq aralashmasi, dizel dvigatellar va gazoturbina qurilmalari uchun ishlatiladi; 2. Qozon yoqilg'isi (ingl. stove fuel; crude petroleum oil) – qozonlar, sanoat pechlari va boshq. uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladigan yuqori qaynar uglevodorodlar aralashmasi; 3. Motor yoqilg'isi (ingl. motor fuel) – ichki yonuv dvigatellari uchun yoqilg'i; 4. Raketa yoqilg'isi (ingl. rocket fuel) – raketa dvigatellar uchun yoqilg'i; 5. Reaktiv yoqilg'i (ingl. jet (aircraft) fuel) – havo-reaktiv va gazoturbina dvigatellar uchun ishlatiladigan neft va gaz kondensatlarning kerosin fraksiyalari uglevodorodlari aralashmasi; 6. Gazoturbina yoqilg'i (ingl. turbine fuel) – gazoturbina qurilmalari uchun yoqilg'i; 7. Kema yoqilg'isi (ingl. bunker fuel; admiralty fuel oil) – kema energetik qurilmalari uchun yoqilg'i; 8. Sintetik suyuq yoqilg'i (ingl. synthetic liquid fuel; gas to liquids, qisq. – GTL) – qattiq yoqilg'i (ko'mir, yonuvchan slanestlar va boshq.) organik massasi termokimyoviy parchalanishidan olinadigan uglevodorodlar, shuningdek uglerod oksid va vodorod (sintez-gaz) aralashmasi; 9. Pech yoqilg'isi (ingl. furnace oil; heating oil; stove oil; household fuel) – kommunal-maishiy maqsadlar va maishiy isitish sistemalari uchun yoqilg'i.

Yod soni (ingl. iodine value, qisq. – IV, i.v.) – neft mahsulotida olefin uglevodorodlarning mavjudligini xarakterlovchi, va ma'lum ma'noda uning kimyoviy barqarorligini ko'rsatuvchi sifat ko'rsatkichi.

Q

Quruq gaz, bo'sh gaz (ingl. dry gas; lean gas; poor gas; stripped gas) – tabiiy yonuvchan uglevodorod gaz, uning tarkibida yuqori miqdorda metan, nisbatan kam etan va kichik miqdorda og'ir uglevodorodlar C_3H_8 bilan xarakterlanadi.

Qurumlamaydigan alanga balandligi (ingl. height of flame without smoky) – standart fitil lampada neft mahsulotining to'liq yonishida kuzatiladigan, qurum hosil qilmaydigan alanganing maksimal balandligi.

Qurumlamaydigan alanga balandligi qancha yuqori bo'lsa, neft mahsulotining so'xta (nagar) hosil qilish qobiliyati shuncha past bo'ladi.

Qovushqoqlik-harorat xususiyatlari (moylovchi moylar uchun) (ingl. temperature-dependent viscosity properties) – turli haroratlarda qovushqoqlik (kinematik, dinamik, shartli va boshqa turlari) va qovushqoqlik indeksi.

Qora neft mahsuloti (fraktsiya) (ingl. black product (fraction)) – qaynash harorati 350 °S dan oshadigan neft va gazokondensat fraktsiya.

Qotish harorati (ingl. chilling temperature; congelation temperature; solidifying point, qisq. – SP) – gorizontaal yo'nalishda og'dirilgan probirka ichida yoqilg'i o'zining sirtini 5 sekund ichida siljitmaydigan maksimal harorat.

Qovushqoqlik indeksi (moylovchi moy uchun) (ingl. viscosity index) – moylovchi moyning qovushqoqlik-harorat bog'liqligining qiyaligi o'lchovsiz ko'rsatkichi bo'lib, harorat oshganida uning qovushqoqligi pasayishi darajasini xarakterlaydi.

Qozon yoqilg'isi (ingl. stove fuel; crude petroleum oil). «Yoqilg'i» atamasiga qarang.

X

Xom neft, nobarqaror neft (ingl. crude oil; crude petroleum) – C_5H_{12} va undan yuqori suyuq uglevodorodlar bo'lib, ularda C_5H_{12} gacha gaz uglevodorodlariva nouglevodorod gaz komponentlari (vodorod sulfid, merkaptanlar, uglerod dioksid va boshq.) erigan, shuningdek 3–5 mg/l dan ortiq anorganik xloridlar va boshqa tuzlar, 0,5–1,0 % dan ortiq suv saqlangan bo'ladi.

Xiralashgan (qoralangan) mahsulot (ingl. black product) – vakuum kolonnaning pastki mahkamlovchi rektifikasion tarelkasidan xom-ashyoga hisoblaganda 1,0–1,5 % mass. miqdorda vakuum haydash maqsadli mahsulotlariga asfalt-smolaliva metalloorganik birikmalarning qo'shilib ketishini oldini olish uchun chiqariladigan yon tomon distillyati. Ko'p holatlarda qozon yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.

Z

Zichlik (ingl. density) – modda hajmining massa birligi. Neft va neft mahsulotlari uchun ko'pincha «nisbiy zichlik» atamasi – neft mahsulotlarining 20 °S da zichligining 4 °S da distillangan suv zichligiga nisbati (son jihatdan neft mahsulotlarining 20 °S da zichligi bilan to'g'ri keladi va ρ_4^{20} deb belgilanadi), yoki neft mahsulotlarining 60F (15,5 °S) da zichligining 60F (15,5 °S) da distillangan suv zichligiga nisbati ($\rho_{60}^{15.5}$ deb belgilanadi). Zichlik neft yoki neft mahsulotlari massa va hajmini o'zaro qayta hisoblash uchun, bir qator neft mahsulotlari uchun esa ekspluatasion xossalarni (masalan, reaktiv yoqilg'i uchun – uchar apparatning uchish uzunligi) aniqlovchi muhim fizik-kimyoviy xarakteristika bo'lib hisoblanadi.

2. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi jihozlari va qurilmalari

bo'yicha izohli so'zlar

A

Absorbsiya (ingl. absorption; lotincha absorbeo (yutib olmoq) so'zidan) – gaz (bug') aralashmalaridan suyuqlik yoki qattiq jismning (absorbentning) butun hajmi bilan alohida komponentlarni yutib olishi va eritma hosil qilishi.

Adsorbsiya (ingl. adsorption; lotincha prefiks ad (oldida) va lotincha sorbeo (yutib olaman) so'zidan) – gaz (bug') yoki suyuqlik aralashmalaridan qattiq jismning (yoki uning mikrog'ovaklari hajmida) yoki suyuqlikning sirtida alohida komponentlarni yutib olinishi. Texnikada adsorbsiya ostida odatda qattiq jism (adsorbent) sirtida yutib olinish tushuniladi.

Azeotrop rektifikatsiya (ingl. azeotropic rectification) – yaqin qaynar komponentlar aralashmasining ajratuvchi agent ishtirokida rektifikatsiya jarayoni bo'lib, bunda ajratuvchi agent ajratiladigan aralashma komponentlari bilan bitta yoki bir nechta azeotroplarni hosil qilib, ular asosan rektifikatlar ko'rinishida ajratib olinadi, kub qoldig'i sifatida esa ajratuvchi agenti minimal miqdoriga ega bo'lgan ajratiladigan aralashmaning boshqa komponentlari olinadi.

Alkillash (ingl. alkylation) – uglevodorodlarga alkil guruhlarining qo'shilishi. Neftni qayta ishlashda izobutanning olefinlar bilan alkillanishi – yuqori barqarorlik va detonastion chidamlilikka ega benzin fraktsiyalarning olinishi jarayoni tarqalgan bo'lib, bunda izobutanning olefinlar bilan katalizatorlar (sulfat kislota (ingl. sulfuric acid alkylation), vodorod florid kislota (ingl. hydrogen fluoride acid alkylation), steolitlar) ishtirokida o'zaro ta'siri ishlatiladi.

Aromatlash (ingl. aromatization) – neft va uning fraktsiyalarini ularda aromatik uglevodorodlar (arenlar) miqdorini oshirish maqsadida kimyoviy qayta ishlash jarayoni.

B

Barbotaj (ingl. barbotage; fransuzcha barbotage – aralashtirish so'zidan) – gaz yoki bug'ni suyuqlik qatlamidan bostirib yuborish, yoki gaz yoki bug'ni suyuqlik qatlamidan suyuqlikni aralashtirib o'tkazish, masalan rektifikastion tarelkalarda flegma barbotaji.

Bug'lanish (ingl. evaporation) – moddaning suyuq yoki qattiq holatdan bug' (yoki gaz) holatiga o'tish jarayoni

V

Visbreking (ingl. viscosity breaking; inglizcha viscosity breaking – qovushqoqlikni buzish so'z birimasidan) – qoldiq neft mahsulotlarining qovushqoqligini va qotish haroratini pasaytirish maqsadida engil termik kreking jarayoni.

G

Gidrovisbreking (ingl. hydrogen viscosity breaking; lotincha hydrogenium – vodorod so'zi, inglizcha viscosity breaking – qovushqoqlikni buzish so'z birimasidan) – qoldiq neft mahsulotlarining engil termik kreking jarayoni bo'lib, u vodorodli muhida, yoki suv molekularidan vodorod erkin radikallarini olish

imkonini beradigan xom-ashyoda eruvchi katalitik sistemalardan foydalanib, shuningdek maxsus moddalar – vodorod atomlari donorlari ishtirokida o'tkaziladi

Gidrogenizasiya (gidrogenlash) (ingl. hydrogenation; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – vodorod birikishi reaksiyasi va jarayoni.

Gidrogenizasion jarayon (ingl. hydrogenation process; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – uglevodorod xom-ashyosinr vodorod muhitida termokatalitik qayta ishlash jarayoni.

Gidrogenoliz (ingl. hydrogenolysis; otlotincha hydrogenium – vodorod so'zi, yunoncha lysis – ajralish, parchalanish so'zidan) – murakkab modda va vodorod orasidagi kimyoviy reaksiya bo'lib, kimyoviy bog'larning uzilishi va shu vaqtning o'zida uzilish joyiga vodorodning birikishidan iborat.

Gidrodearomatlash (ingl. hydrodearomatization; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – aromatik uglevodorodlarning boshqa qator uglevodorodlariga aylanishiningkatalitikgidrogenizastionjarayoni.

Gidrodemetallash (ingl. hydrometalization) – neft qoldiqlaridan metallorganik birikmalarni yo'qotish uchun maxsus keng g'ovakli katalizatorlardan foydalanib o'tkaziladigan katalitikgidrogenizasion jarayon. Gidrodemetallizasiya katalizatorlari regenerasiyalanmaydi, balki metalarni ajratib olishga yo'naltiriladi.

Gidrodeparafinlash (ingl. hydrodeparaffinization; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – maqsadli mahsulot (ko'pincha dizel yoqilg'i) qotish haroratini pasaytirish maqsadida normal parafin uglevodorodlarni boshqa strukturadagi uglevodorodlarga aylantirishning katalitik gidrogenizasion jarayoni.

Gidrokreking (ingl. hydrogen cracking) – og'irroq neft xom-ashyosidan ravshan neft mahsulotlarini olish maqsadida vodorodli muhitda uglevodorod xom-ashyosini termokatalitik qayta ishlash jarayoni

Gidrooltingugurtsizlantirish (ingl. hydrosulphurization; hydrogen sweeteningprocess; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – qoldiq neft fraktsiyalardan oltingugurt, azot va kislorod saqlagan va boshqa nomaqbul birikmalarni vodorodli muhitda yuqori bosim va haroratda katalitik yo'qotish jarayoni.

Gidrotozalash (ingl. hydrofining; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – distillyat neft fraktsiyalardan oltingugurt, azot va kislorod saqlagan va boshqa nomaqbul birikmalarni vodorodli muhitda yuqori bosim va haroratda katalitik yo'qotish jarayoni.

Gidromexanik jarayon (ingl. hydromechanic process) – suyuq va gaz muhitlarning siljishi jarayoni va yoki turli jinsli ikki va ko'p fazali sistemalarni qayta ishlash jarayoni.

Gidroforming (ingl. hydrogen reforming) –benzin fraktsiyalarni vodorod bosimi ostida aromatlash jarayoni.

D

Dearomatizatsiya (ingl. dearomatization) – neft va uning fraktsiyalarini ulardan aromatik uglevodorodlar (arenlarni) olish yoki yo'qotish maqsadida qayta ishlash jarayoni.

Deasfaltizatsiya (ingl. deasphalting, deresination) – neft qoldiqlaridan og'ir asfalt-smolali moddalarni ekstrakstion yo'qotish jarayoni.

Degidrogenizatsiya (degidrogenlash) (ingl. hydrogenation va inkor etuvchi prefiks de; lotincha hydrogenium – vodorod so'zidan) – neft xom-ashyosidan vodorodni kimyoviy yo'qotish jarayoni.

Demerkaptanizatsiya (ingl. demercaptanization) – uglevodorod xom-ashyosidan (suyultirilgan gazlardan, benzinlardan, kerosinlardan, dizel yoqilg'ilardan) korrozion-faol, zaharli moddalarni yo'qotish jarayoni. Demerkaptanizatsiya ikki turi farqlanadi: 1) ishqorli– quyi merkaptanlarni neytrallashtiruvchi 15–20%-li natriy gidroksidi eritmasi yordamida; 2) katalitik(Meroks jarayoni) – merkaptanlarni disulfidlarga o'zgartirish va ularni keyinchalik qisman yoki to'liq yo'qotish bilan, katalizatorning ishqorli eritmasi (kobaltning organik tuzlari) ishlatiladi.

Deparaffinatsiya (ingl. deparaffinization, dewaxing) – 1. Moylovchi moylar.kerosin-gazoyl fraktsiyalar va boshqa neft mahsulotlarini ishlab chiqarishda neft mahsulotlaridan yuqori qotish haroratlariga ega uglevodorodlarni (parafinlar va serezinlar) yo'qotish, kreking yoki izomerizatsiya jarayonlari. 2. Neft qazib olish uchun quvur va apparaturalarni cho'kindi parafinlar va sterezinlardan tozalash jarayoni.

Desorbsiya (ingl. desorption) –absorbasiyalangan yoki adsorbsiyalangan moddani muvofiq ravishda adsorbent yoki adsorbentdan yo'qotish jarayoni.

Destruktiv-vakuum haydash (ingl. destructive vacuum distillation)– neft qoldiqlarining termik kreking va kreking mahsulotlarini vakuum haydashning birlashtirilgan jarayoni bo'lib, katalitik kreking jarayoni xom-ashyosi oshirilgan hajmini olish uchun mo'ljallangan.

Destruksiya (ingl. destruction; lotincha destructio – buzilish so'zidan) – neft, neft mahsulotlari, polimerlar va boshqa moddalar kimyoviy strukturasi buzilishi jarayoni.

Desulfurizatsiya (ingl. desulphurization; lotincha inkor etuvchi prefiks de, va sulphur – oltingugurt so'zidan) – neft va neft mahsulotlaridan oltingugurt birikmalarni yo'qotish jarayoni.

Detonatsiya (ingl. knock; detonation; fransuzcha detoner – portlash, lotincha detono – guldiramok so'zidan) – majburiy alanganishli ichki yonuv dvigatellari (benzin dvigatellari) silindrlarida yoqilg'i aralashmasining portlashga yaqinlashuvchi tez yonishi: detallarning nobarqaror ishlashi, emirilishi va buzilishi bilan boradi.

Distillyatsiya (ingl. distillation; lotincha distillatio – tomchilab tushish so'zidan) – ko'p komponentli suyuq aralashmalarning tarkibi bo'yicha farqlanadigan fraktsiyalarga ajralishi usuli va jarayoni bo'lib, ushbu ajralish suyuqlik va undan hosil bo'ladigan bug' tarkiblari farqlanishiga asoslanadi;

Kataliz (inol catalysis; yunoncha katalysis — buzilishi, qat'ida) — reaksiyada ishtirok etadigan, o'zini yakuniy mahsulotlar tarkibiga kiritmaydigan moddalar (katalizatorlar) yordamida kimyoviy reaksiyalarning tezligi o'zgarishi yoki qo'zg'atilishi.

Katalitik kreking (ingl. catalytic cracking) — neft fraksiyalarning motor yoqilg'ilarga, shuningdek texnik uglerod, koks ishlab chiqarish va neft kimyosi uchun xom-ashyoga destruktiv katalitik o'zgarishi jarayoni. Katalitik krekingning qo'yidagi turdagi qurilmalari farqlanadi: 1. Yirik granulasi (sharchali) katalizatorning stasionar qatlamiga va asosiy apparat «reaktor-regenerator» ning davriy ishlash rejimiga ega (ingl. static catalytic cracking, fixed-bed catalytic cracking); 2. Yirik granulasi (sharchali) katalizatorning harakatlanuvchan qatlamiga ega (ingl. thermoforcatalytic cracking, qisq. — TCC); 3. Mayda dispers katalizatorning mavhum suyultirilgan qatlamiga ega (ingl. fluid bed catalytic cracking, fluid catalytic cracking, qisq. — FCC); 4. Yuqori qismida tezlashtirilgan qaynar qatlamli yoki qatlamsiz tugaydigan to'g'ri oqimli lift-reaktorda (ingl. lift catalytic cracking); 5. Xom-ashyo va katalizatorning juda qisqa kontakt vaqtiga ega (millisekund kreking, qisq. — KKMS) (ingl. millisecond catalytic cracking, qisq. — MSCC), yuqori faol katalizatoridan foydalanib o'tkazilib, bunda reaksiya zonasiga gorizontall kiritiladigan xom-ashyo va shu zonaning o'ziga perpendikulyar kiritiladigan katalizator kontakti davomiyligi sekundning o'ndan bir ulushlarini tashkil qiladi.

Katalitik riforming (ingl. catalytic reforming; inglizcha reform — qayta tayyorlash, yaxshilash so'zidan) — yuqori oktanli benzinlar va aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol va ksilol) olish maqsadida benzin fraksiyasini vodorod muhitida katalizator ishtirokida qayta ishlash jarayoni. Katalitik riformingning ikki turi ajratiladi: 1. Monometall (platforming) yoki polimetall katalizatorning stasionar qatlami bilan; 2. Katalizatorning harakatlanuvchan qatlami va uning uzluksiz regenerasiyasi bilan.

Kokslash (ingl. coking) — tabiiy qattiq va suyuq yoqilg'ilarni (masalan, neft qoldiqlarini) koks olish maqsadida ularni havo kirishsiz isitish (neft qayta ishlashda —440–560 °S gacha) yo'li bilan kimyoviy qayta ishlash. Neft qayta ishlashda qo'yidagi turlari farqlanadi: 1. Davriy kokslash, tashqaridan isitiladigan kameralarda (kublarda) amalga oshiriladi (ingl. periodicalcoking). Shuningdek «kub» atamasiga ham qarang; 2. Sekinlashtirilgan kokslash, tashqaridan isitilmaydigan kameralarda (kublarda) amalga oshiriladi (yarim uzluksiz jarayon) (ingl. slow cokingprocess). Shuningdek «sekinlashtirilgan kokslash» atamasiga ham qarang; 3. Uzluksiz kokslash (termokontakt kreking), kukunsimon koks issiqlik tashuvchida amalga oshiriladi (ingl. unbroken coking, thermo-contacting cracking).

Korroziya (ingl. corrosion; vangi lotincha corrosion – emirilish soʻzidan) – jismlar yuzasidagi kimyoviy jarayonlar natijasida sodir boʻladigan jarayoni.

Kreking (ingl. cracking – parchlanish) – uglevodorod xom-ashyosini motor yoqilgʻilar va neft kimyosi uchun xom-ashyo olish maqsadida qayta ishlash jarayoni. Termik (yuqori harorat va bosimda) va katalitik (katalizator ishtirokidayuqori harorat va bosimda) kreking turlari, shuningdek vodorod bosimi ostida katalitik kreking (gidrokreking) ajratiladi.

Kristallizatsiya (ingl. crystallization; yunoncha krystallos – muz soʻzidan) – bugʻlardan, eritmalaridan yoki boshqa kristall yoki amorf holatdan kristallarning hosil boʻlishi jarayoni.

Kimyoviy texnologiya (ingl. chemical technology) – 1. Tabiiy xom-ashyo, yarim tayyor mahsulotlar va ishlab chiqarish chiqindilarini isteʼmol mahsulotlariga va ishlab chiqarish vositalariga kimyoviy qayta ishlash usullari va vositalari majmui. 2. Tejamkor va tabiatni minimal ifloslovchi kimyoviyqayta ishlash usullari va vositalari haqidagi fan. Kimyoviy texnologiya anorganik moddalar (kislotalar, ishqorlar, mineral oʻgʻitlar, tuzlar va boshq.) texnologiyasi va organik moddalar texnologiyasi (sintetik kauchuk, plastmassalar, ranglovchilar, spirtlar, organik kislotalar, neft mahsulotlari va boshq.) turlariga ajratiladi.

Kulsizlantirish (ingl. de-ashing) – yoqilgʻi yoki oʻrganiladigan modda namunasi yonishida hosil boʻladigan qattiq anorganik qoldiqlarning yoʻqotilishi jarayoni.

M

Modda almashinuvi (ingl. mass exchange) – biron-bir komponent massasining bir fazadan ikkinchisiga, yoki bitta faza doirasida ushbu komponentning kimyoviy potentsiali kamayishiga qarab uzatilishining oʻz-oʻzidan sodir boʻladigan qaytmas jarayoni.

Modda berilishi (ingl. mass return) – massa almashinuvi bir turi, moddaning fazalar ajralishi chegarasidan faza ichkarisiga oʻtkazilishi.

Modda uzatilishi (ingl. mass transferring) – ikkita modda yoki fazalar orasida ajralish sirti yoki oʻtkazuvchi devor orqali massa almashinuvi

Millisekundlik katalitik kreking (qisq. – KKMS) (ingl. millisecond catalytic cracking, qisq. – MSCC). «katalitik kreking» atamasiga qarag.

Moylarni gidrotozalash (ingl. hydrofining oil; lotincha hydrogenium – vodorod soʻzidan) – moylovchi moylardan ularning rangini yaxshilash va barqarorligini oshirish maqsadida oltingugurt, azot va kislorod saqlagan va boshqa nomaqbul birikmalarni vodorodli muhitda yuqori bosim va haroratda katalitik yoʻqotish jarayoni. Kontakt (xususan perkolyasion – atamaga qarag) qoʻshimcha tozalash oʻrnida ishlatiladi.

Movsizlantirish (ingl. deoling, oil removal) – qattiq parafin va serezin olish

1989.081

absorbo – yutib olmoq soʻzidan) – manfiy haroratlarda ($-100 + 120$ °S va undan past) gaz (bugʻ) aralashmalaridan alohida komponentlarni suyuqlik yoki qattiq jism (absorbent) butun hajmi tomonidan eritma hosil boʻlishi bilan yutib olinishi jarayoni. Uglevodorod gazlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Past haroratli kondensasiya (ingl. condensation; yangi lotincha condensatio– quyuqlanish, lotincha condense – zichlamoq, kuyuqlamoq soʻzidan) – manfiy haroratlarda ($-100 + 120$ °S va undan past) moddaning gaz (bugʻ) holatidan suyuq holatga oʻtishi. Uglevodorod gazlarni qayta ishlashda ishlatiladi, va boshlangʻich xom-ashyoni dastlab chuqur sovitishdan, kondensastiyalanmagan va kondensastiyalangan uglevodorodlarni separastion ajratishdan iborat boʻladi.

Past haroratli separasiya (ingl. low-temperature separation; lotincha separation – ajratish soʻzidan) – gazokondensat konlari gazlaridan suyuq uglevodorodlarni ajratib olish usuli boʻlib, uning asosida manfiy haroratlarda (-10 dan -25 °S va undan past) bir marotabalik kondensasiya va muvozanatli suyuq va gaz fazalarni gazogidromexanik (separasion) ajratish jarayonlari yotadi.

Past haroratli rektifikasiya (ingl. low-temperature rectification; kech lotin rectificatio – toʻgʻrilanish, lotincha rectus – toʻgʻri, oddiy, facio – qilmoq soʻzlaridan) – past haroratli kondensasiya jarayonining bir turi boʻlib, uning oʻziga xosligi – dastlab qisman kondensastiyalangan xom-ashyo (uglevodorod gazi)ni manfiy haroratlarda ($-80 + -120$ °S va undan past) rektifikasion ajratish.

Platforming (ingl. platforming) – yuqori bosim ostida (3,5–4,0 MPa gacha) monometall alyumoplatina katalizatorlardan (platina miqdori 0,55–0,62 % mass. tashkil qiladi) foydalanib katalitik reforming jarayoni.

Pnevmotransport (pnevmatik transport) (ingl. air-transport; yunoncha slova pneuma – havo, lotincha transporto – oʻtkazmoq soʻzlaridan) – materialarni havo oqimi yoki quvurlarda siqilgan gaz bilan hosil qilinadigan bosim farqi taʼsiri ostida oʻtkazish.

O

Olefinlar polimerizasiyasi (ingl. polymerization)– kvarst yoki kizelgurda ortofosfat kislota ishtirokida motor yoqilgʻisi (polimerizasion benzin) sifatida ishlatiladigan propilen va butilen past molekulyar polimerlari (oligomerlar) yoki neft kimyosi sintezi uchun xom-ashyo (propilen trimer va tetramerlari) katalitik olish jarayoni. Umumiy holatda oʻsib borayotgan zanjir uchidagi faol markazga monomer molekulasining ketma-ket birikishi.

Oltingugurtdan tozalash (gazlarni) (ingl. gas desulphurization) – tabiiy, neft va zavod gazlaridan oltingugurtli komponentlarni (vodorod sulfid,

merkantanlar, uglerod oltinguzurt oksid va boshq.) fizik, kimyoviy yoki

R

Regenerasiya (ingl. regeneration; kech lotin regeneratio – tiklanish

erituvchi,absorbentva boshq.) dastlabki xossalarning tiklanishi jarayoni.

Rektifikatsiya (ingl. rectification; kech lotin rectificatio – tekislanish, lotincha rectus – to'g'ri, oddiy, facio – qilmoq so'zlaridan) – qarama-qarshi oqimda harakatlanayotgan bug' va suyuq fazalar kontaktida turli xil uchuvchanlikka ega suyuqliklar gomogen aralashmalarining ajratilishidan iborat bo'lgan modda-issiqlik almashinuvi jarayoni.

Riforming (ingl. reforming – sifatni yaxshilash, isloh qilish) – benzin fraksiyalarni (to'g'ridan-to'g'ri haydalgan va yoki ikkilamchi tabiatli) ularning oktan sonini oshirish yoki aromatik uglevodorodlarni olish maqsadida termik yoki katalitik yaxshilash jarayoni. Katalitik va termik riforming, shuningdek platforming –platina saqlagan katalizator ishtirokidagi riforming farqlanadi.

S

Selektiv tozalash (ingl. selective refining; selective lubrication oiltreatment; solvent extraction –selektiv erituvchilar bilan ekstraksiya) (lotincha seligo – tanlamoq so'zidan) – neft mahsulatlaridan nomaqbul erituvchilarni erituvchilr yordamida yoo'qotish jarayoni bo'lib, bunda erituvchilarda asosan nomaqbul komponentlar, yoki aksincha, kerakli komponentlar erib, ular keyinchalik ushbu erituvchining regenerasiyasi amalga oshiriladi.

Sintez (ingl. synthesis; yunoncha synthesis – birikish, tuzilish so'zlaridan) – oddiyroq moddalardan murakkab moddalarning maqsadli olinishi bo'lib, oddiy moddalarning molekulyar tuzilishi va reaksiyon qobiliyatini bilishga asoslanadi.

Sorbsiya (ingl. sorption). «**absorbsiya**» va«**adsorbsiya**»atamalariga qarang.

Stabilizasiya (ingl. forerunning, stabilization; lotincha stabilis– barqaror so'zidan) – neft, gaz kondensati va neft mahsulotlaridan uglevodorodlar C_1-C_4 chiqarilishi.

Sekinlashtirilgan kokslash (ingl. slow coking process) – 480–520 °S gacha isitilgan og'ir neft xom-ashyosini (gudron, termik kreking qoldiqlari, asfaltlar va moy ishlab chiqarishning ekstraktlari, pirolizning og'ir smolalari) 24 soat davomida neft koksi, uglevodorod gazi va suyuq neft mahsulotlari hosil bo'lishi bilan koks kameralarida termik destruksiyalash yarim uzluksiz jarayoni. Shuningdek «kokslash» atamasiga ham qarang.

Suvsizlantirish (ingl. deaquation) – uglevodorod xom-ashyosi va undan olingan mahsulotlardan suvni ajratib olish.

Sentrifugalash (ingl. centrifugation; lotincha centrum – markaz, fugo – yugurish) – turli jinsli sistemalarni, xususan emulsiya va suspenziyalarni markazdan qochma kuchlar maydonida ajratish jarayoni.

T

Texnologik sxema (ingl. technological scheme; yunoncha technē – san'at, malaka, schēma – tashqi ko'rinish, shakl, chizma so'zlaridan) – xom-ashyo,

materiallar, yarim tayyor mahsulotlar yoki tayyor mahsulotlar olish, qurilmalar va qurilmalarning (hitta texnologik qurilma uchun) yoki bog'langan texnologik qurilmalar (zavod uchun) majmui.

Texnologiya (ingl. technology; yunoncha τέχνη – sanoat, λόγος – bilim) – sanoatning turli sohalari, qurilishda va boshq. amalga oshiriladigan xom-ashyo, materiallar, yarim tayyor mahsulotlar yoki tayyor mahsulotlar olish, ishlov berish yoki qayta ishlash usullari va metodlari majmui. Texnologiya (yoki texnologik jarayonlar) deb shuningdek qazib olish, ishlov berish, qayta ishlash, tashish, saqlash operastiyalarining o'ziga ham aytilib, ular ishlab chiqarish jarayonining asosiy tashkil qiluvchi qismi bo'lib hisoblanadi. Texnologiyaga ishlab chiqarish texnik nazorati ham mansub bo'ladi. Texnologiya deb shuningdek ishlab chiqarish jarayonlarining tavsifi, ulami bajarish bo'yicha yo'riqnomalar, texnologik qoidalar, talablar, xaritalar, grafiklar va boshq. tushuniladi. Kimyoviy-texnologik jarayonlar – boshlang'ich reagentlarni (xom-ashyoni) maqsadli mahsulotlarga fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan texnologik jarayonlardir.

Tuzsizlantirish (ingl. desalting) – suyuq uglevodorod xom-ashyosidan metall tuzlarini yo'qotish jarayoni.

F

Filtrasiya (ingl. filtration; fransuzchasi 'z filtre, o'rta asr lotincha filtrum – namat so'zidan) – suyuqlik yoki gazning g'ovakli muhit yoki donli qatlam orqali harakati.

Filtrlash (ingl. filtering; kelib chiqishi: «filtrasiya» atamasiga qarang) – qattiq va suyuq fazalarni (suspensiya va aeroxollarni) saqlagan turli jinsli sistemani filtrlash to'siqlari yordamida dispersion muhit va dispers fazaga ajratish, quyuqlashtirish yoki ravshanlashtirish jarayoni.

Fraktsiyalash (ingl. fractionating) – neftni torroq fraktsiyalarga rektifikasion ajratish. Shuningdek «distillyasiya», «maydalab haydash» va «rektifikasiya» atamalariga qarang.

X

Xemosorbsiya (ingl. chemisorption) – sirt kimyoviy birikma hosil bo'lishi bilan qattiq jism sirtida moddalarning jamlanishi

N

Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi (ingl. Chemical technology refining oil and gas) – 1. Neft va gaz uglevodorod xom-ashyosini iste'mol mahsulotlariga va ishlab chiqarish vositalariga kimyoviy qayta ishlash usulari va vositalari majmui. 2. Neft va gazni tejamkor va tabiatni minimal ifloslovchi kimyoviy qayta ishlash usullari va vositalari haqidagi fan.

Nejtrallizasiya (ingl. neutralization; fransuzcha neutralisation, lotincha slova neuter – na unisi na bunisi so'zidan) – kislota xossasiga ega bo'lgan va ishqor xossasiga ega bo'lgan modda orasidagi kimyoviy reaksiya bo'lib, uning natijasida ikkala moddaning xarakterli xossalari yo'qoladi.

Neft mahsulotlarini tozalash (ingl. petroleum products cleaning) – neft

komponentlardan (olungugurtli, kislorodli va azotli birikmalardan, shuningdek emulsiyalardan) **tozalash**. **Neftni tozalash** vastasiga neft mahsulotlaridan ularda saqlangan qattiq uglevodorodlarni (denarafinitasiya) va asfalt-emulsiya moddalarini (deasfaltizatsiya) ajratib olish hisoblanadi. Tozalashning asosiy turlari – sulfat kislotali, ishqorli, selektiv, adsorbtsion, kontakt va gidrotozalash.

I

Ishqoriy tozalash (ishqorlash) (ingl. alkaline cleaning) – neft mahsulotlaridan organik kislotalar, vodorod sulfid va merkaptanlarni ishqor eritmasi (odatda 10%-lio'yuvchi natriy NaOH eritmasi ishlatiladi) yordamida yo'qotish jarayoni. Ishqoriy tozalashning asosiy kamchiligi – ishqorning qaytmas sarflanishi, shuningdek ishlangan ishqor va suv ko'rinishda ishqoriy oqovanning katta miqdori hisoblanadi.

Ikkilamchi haydash (ingl. hot-oil distillation) – to'g'ridan-to'g'ri haydalgan neft yoki gazokondensat fraktsiyalarni aniq maqsadda ishlatiladigan kichik fraktsiyalarga rektifikatsion ajratish jarayoni.

Ishqorlash (ingl. alkaline cleaning). «Ishqoriy tozalash» atamasiga qarang

Istish (ingl. heating) – issiqlikni muhitga uning haroratini oshirish, agregat holatini o'zgartirish yoki kimyoviy o'zgarishlar maqsadida keltirish.

E

Ekstraktiv rektifikatsiya (ingl. extractive rectification) – yaqin qaynar komponentlar aralashmasining ushbu ajratiladigan aralashma komponentlariga nisbatan pastroq nisbiy uchuvchanlikka ega ajratuvchi agent ishtirokida rektifikatsiya jarayoni, bunda ajratuvchi agent rektifikatsion kolonnadan kub qoldig'i bilan birga chiqariladi.

Ekstraksiya (ingl. extraction; solvent extraction – selektiv erituvchilar bilan ekstraksiya; lotincha extraho – tortib olmoq so'zidan) – suyuq neft xom-ashyosini kimyoviy tarkibi bo'yicha xom-ashyo komponentlari uchun turli xil bo'lgan erituvchi qobiliyatga ega tanlab oluvchi (selektiv) erituvchilar bilan ajratish (tozalash) jarayoni.

Y

Yoqilg'i-energetika kompleksi (ingl. fuel-power complex) – barcha turdagi energiya manbalari, ularni qazib olish va ishlab chiqarish, tashish, qayta ishlash, taqsimlash va ishlatish korxonalarining majmui.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Исполнительный комитет содружества независимых государств. Современное состояние нефтеперерабатывающей промышленности и рынка нефтепродуктов в государствах – участниках СНГ. (информационно-аналитический обзор). Москва, 2015 г.
2. S.M. Turobjonov, D.X. Mirxamitova, V. N. Jo'rayev, S.E. Nurmonov, O. E.Ziyadullayev. Neft-gaz kimyosi-fizikasi. Toshkent «TAFAKKUR BO'STONI» 2014 y.
3. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти. – М.: Химия, 2013. –495 с.
4. В.Е.Агабеков, В.К.Косяков. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки. Минск. Беларуская наука, 2011г. 459стр.
5. Salimov Z. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskunalari. T.: "Aloqachi", 2010. 508 b.
6. С. А. Ахметов, Т. П. Сериков, И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие. Под ред. С. А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006г. — 868 с.
7. Couper J. Chemical Process Equipment Selection and Design 2nd ed. 2005.
8. Uilyam L.Leffler. Переработка нефти. М.: Олимп-бизнес. 2004г. 224с.
9. Б.И. Бондаренко. Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа. Москва Издательство И.М.Губкина., 2003г- 200стр.
10. Speight, J.G. The Desulfurization of Heavy Oils and Residua. 2nd edn. Marcel Dekker, New York, 2000y.
11. Speight, J.G. and Ozum, B. Petroleum Refining Processes. Marcel Dekker, New York, 2002y.
12. А.К.Мановян. Технология первичной переработки нефти и природного газа. Учебное пособие для вузов. 2-е изд.-М.Химия, 2001г- 568с.
13. А.И.Скобло, Ю.К.Молоканов, А.И.Владимиров, В.А.Щелкунов. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000г. - 677 с.
14. В.Смидович «Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородов», М., Химия, 2000г, 327 стр.
15. Г.В.Тараканов. Основные термины в нефтегазопереработке. Краткий справочник: учеб. пособие. Астрахан. гос. техн. ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2011.
www.neft-gaz.ru; www.oil-book.ru; www.chem.msu.ru;
www.oil.com; www.oil-gas.ru; www.colibri.ru

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI.....	3
KIRISH.....	5
I-BOB. NEFT VA GAZ KONDENSATINI QAYTA ISHLASH SANOATI XUSUSIDA UMUMIY TUSHUNCHA	
1.1. Respublika va jahon miqyosida neft va gaz kondensatini qayta ishlash sanoati xususida.....	10
1.2. Innovasion va Hi-tech texnologiyalar. Sanoatning xom-ashyo va mahsulotlar assortimenti.....	14
II-BOB.NEFT VA GAZ KONDENSATINI QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH TEXNOLOGIK TIZIMI	
2.1. Neft va gaz kondensatni qayta ishlashga tayyorlash usullari.....	23
2.2. Neft, gaz kondensati va mazutni birlamchi qayta ishlash sanoati qurilmalari.....	26
III-BOB.NEFTNI SUVSIZLANTIRISH VA TUZSIZLANTIRISH TEXNOLOGIK TIZIMI	
3.1. Neft va gaz kondensatini suvsizlantirish va tuzsizlantirish usullari, texnologik tizim xususiyatlari va jarayonning asosiy maqsad va vazifalari.....	30
3.2. Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi.....	34
IV – BOB.NEFTNI ODDIY SHAROITDA FRAKTSIYALARGA BO'LISH, AT TEXNOLOGIYASI	
4.1. Oddiy haydash usullari va xususiyatlari.	38
4.2. Rektifikatsiya kolonnasi.....	41
4.3. Kolonnani to'yintirish, qayta bug'latish va mahsulot sifatini oshirish.	43
4.4. Neftkimyo sanoatida rektifikatsiya jarayoni qurilmalari.....	46
4.5. Neftni atmosfera bosimida haydash texnologiyasi.....	50
V – BOB. NEFTNI VAKUUM SHAROITIDA FRAKTSIYALARGA BO'LISH, AVT TEXNOLOGIYASI	
5.1. Vakuum hosil qilish tizimi.....	55
5.2. Mazutni vakuum sharoitida ikki bosqichda haydash.....	56
5.3. Atmosfera vakuum texnologiyasi.....	58
VI – BOB. GIDROGENLASH JARAYONLAR	
6.1. Gidrototalash jarayonining sanoatdagi qurilmalarida o'z holicha va boshqa qurilmalar bilan birlashtirilgan holda bo'lishi.....	65
6.2. Yoqilg'i distillyatlarini gidrototalash jarayoni.....	73
6.3. Riforning xom-ashyosi benzin fraksiyasini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanishi.....	73

VII - BOB. KEROSIN FRAKTSIYASINI GIDROTOZALASH	
7.1. Kerosin fraksiyasini merkaptanlardan tozalash jarayoni.....	77
7.2. Kerosin fraksiyasini merkaptanlardan tozalash jarayoni texnologiyasi.....	79
7.3 Dizel yoqilg'isini gidrotozalash jarayoni texnologiyasi.....	83
VIII-BOB. KATALITIK RIFORMING, JARAYONNING ASOSIY REAKTSIYALARI VA KATALIZATORI	
8.1. Katalitik riforming, jarayonning asosiy reaksiyalari va katalizatori, jarayonni olib borish usullari va qurilmalari, qo'zg'almas qatlam katalizator ostida boruvchi katalitik riforming jarayoni.....	89
8.2. Qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming.....	98
8.3. Uglevodorodlarni izomerlash jarayoni texnologiyalari.....	101
IX-BOB. NEFT MOYLARINI ISHLAB CHIQUARISH, YOQILG'I VA SURKOV MOYLARNI TOZALASH JARAYONLARI TEXNOLOGIYALARI	
9.1. Neft moylarini ishlab chiqarish.....	105
9.2. Neft moylarini klassifikatsiyasi, moylarning asosiy sifat belgilari.....	106
X-BOB. MOY FRAKTSIYALARINI TOZALASH USULLARI, MOY FRAKTSIYALARINI TANLAB TA'SIR ETUVCHI ERITUVCHILAR YORDAMIDA TOZALASH	
10.1. Moy fraksiyalarini tozalash usullari, moy fraksiyalarini tanlab ta'sir etuvchi erituvchilar yordamida tozalash.....	123
10.2. Moy fraksiyalarini fenol va furfurol yordamida tozalash, jarayonning sanoatdagi qurilmalari.....	134
10.3. Moy fraksiyalarini deparafinlash jarayoni.....	138
XI-BOB. NEFT MAHSULOTLARINING SIFATINI YAXSHILASH UCHUN QO'NDIRMA ISHLAB CHIQUARISH VA UNDAN FOYDALANISH	
11.1. Yonilg'i va moylarga ularning sifatini keskin yaxshilaydigan qo'shimchalar qo'shilishi va ularni ishlab chiqarish texnologiyalari.....	141
XII-BOB. REAKTIV DVGATELLAR UCHUN YOQILG'I TAYYORLASH	
12.1. Reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i tayyorlash.....	153
12.2. Yoqilg'i sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar.....	156
XIII-BOB. KOKSLASH JARAYONI, ISITILMAYDIGAN KAMERALARDA SEKIN-ASTA KOKSLASH JARAYONI	
13.1. Kokslash jarayoni haqida umumiy tushuncha. Kokslash jarayonini maqsadi. Isitilmaydigan kameralarda sekin-asta kokslash jarayoni.....	168

13.2. Uzlüksiz kokslash jarayoni texnologiyasi.....	173
XIV- BOB. TERMİK KREKING JARAYONINING SAN'ATDA QILINISHI	
QURILMALARI	
14.1. Termik krekning haqida tushuncha, krekning vaqtida uglevodorodlarni o'zgarishi, xom-ashyo va olinadigan mahsulotlar.....	178
14.2. Reaktsion kamerali visbreking qurilmasi.....	179
14.3. Mazutni destruktiv haydash texnologik jarayoni.....	181
14.4. Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekninglash.....	184
14.5. Katalitik krekning jarayonining sanoatdagi qurilmalari.....	187
XV-BOB. KREKING VAQTIDA UGLEVODORODLARNI O'ZGARISHI	
15.1. Jarayonning termodinamikasi va mexanizmi.....	206
15.2. Katalitik jarayonni boshqarish asoslari va unda ishlatiladigan katalizator.....	207
IZOHLI LUG'AT	
1. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha izohli so'zlar va atamalar.....	214
2. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi jihozlari va qurilmalari bo'yicha izohli so'zlar	229
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	238

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
I-ГЛАВА. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗОКОНДЕНСАТА	
1.1. Сведения о промышленности переработки нефти и газоконденсата в мире и республике.....	10
1.2. Инновационные и Hi-tech технологии. Ассортименты сырья и продукции производства	14
II-ГЛАВА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ К ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ И ГАЗОКОНДЕНСАТА	
2.1. Методы подготовки к переработке нефти и газоконденсата	23
2.2. Промышленные установки первичной переработки нефти, газоконденсата и мазута	26
III-ГЛАВА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ И ОБЕССОЛИВАНИЯ	
3.1. Методы обезвоживания и обессоливания нефти и газоконденсата, основные цели и задачи процесса и особенности технологической системы.....	30
3.2. Установки обезвоживания и обессоливания нефти.....	34
IV-ГЛАВА. ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ НЕФТИ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ, ТЕХНОЛОГИЯ АТМОСФЕРНОЙ ПЕРЕГОНКИ НЕФТИ	
4.1. Методы и особенности атмосферной перегонки.....	38
4.2. Ректификационная колонна.....	41
4.3. Орошение колонны, выпаривание и повышение качества продукта.....	43
4.4. Установки процесса ректификации в нефтехимической промышленности.....	46
4.5. Технология атмосферной перегонки нефти.....	50
V-ГЛАВА. ВАКУУМНОЕ ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ НЕФТИ, АТМОСФЕРНО ВАКУУМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	
5.1. Условия создания вакуума.....	55
5.2. Двухступенчатая вакуумная перегонка мазута.....	56
5.3. Атмосферно- вакуумная технология	58
VI-ГЛАВА. ГИДРОГЕНИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ	
6.1. Проведение процессов гидроочистки на промышленных установках как самостоятельно, так и совместно с другими	

установками.....	65
6.2. Процессы гидроочистки топливных дистиллятов.....	73
6.3. Очистка бензиновых фракций сырья риформинга от сернистых и азотистых соединений.....	73
VII- ГЛАВА. ГИДРООЧИСТКА КЕРОСИНОВЫХ ФРАКЦИЙ	
7.1. Процесс демеркаптанизация керосиновой фракции.....	77
7.2.Технология процесса демеркаптанизации керосиновой фракции..	79
7.3. Технология процесса гидроочистки дизельного топлива.....	83
VIII-ГЛАВА. ОСНОВНЫЕ РЕАКЦИИ И КАТАЛИЗАТОРЫ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА	
8.1. Основные реакции и катализаторы процесса каталитического риформинга, методы и установки протекания процесса со стационарным слоем катализатора.....	89
8.2. Риформинг с движущим слоем катализатора.....	98
8.3. Технологии процесса изомеризация углеводородов.....	101
IX-ГЛАВА. ПРОИЗВОДСТВО НЕФТЯНЫХ МАСЕЛ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ТОПЛИВНЫХ И СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ	
9.1.Производства нефтяных масел	105
9.2.Классификация нефтяных масел, основные показатели качества масел.....	106
X-ГЛАВА. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ МАСЛЯНЫХ ФРАКЦИЙ, ОЧИСТКА МАСЛЯНЫХ ФРАКЦИЙ ИЗБИРАТЕЛЬНЫМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ	
10.1. Методы очистки масляных фракций, очистка масляных фракций избирательными растворителями.....	123
10.2. Очистка масляных фракций с применением фенола и фурфурола, промышленные оборудования процесса.....	134
10.3. Процесс депарафинизации масляных фракций	138
XI-ГЛАВА. ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ПРИСАДОК ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ	
11.1. Добавление присадок для улучшения качества топлив и масел и технология их производств.....	141
XII- ГЛАВА. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТОПЛИВ ДЛЯ РЕКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	
12.1.Приготовление топлив для рективных двигателей.....	153
12.2. Основные требования к качеству товарных топлив.....	156
XIII-ГЛАВА. ПРОЦЕСС КОКСОВАНИЯ, ПРОЦЕСС КОКСОВАНИЯ, ПРОЦЕСС ЗАМЕДЛЕННОГО	

КОКСОВАНИЯ В НЕОБОГРЕВАЕМЫХ КАМЕРАХ

13.1. Общие понятия о процессе коксования. Цель процесса коксования. Процесс замедленного коксования в необогреваемых камерах.....	168
13.2. Технология процесса непрерывного коксования.....	172

XIV-ГЛАВА. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОГО КРЕКИНГА

14.1. Общие понятия термического крекинга, превращение углеводородов в процессе крекинга, сырьё и получаемые продукты.....	178
14.2. Установки висбкрекинга с реакционными камерами.....	179
14.3. Технологический процесс деструктивной перегонки мазута.....	181
14.4. Термический крекинг для производства термогазойля.....	184
14.5. Промышленные установки процесса каталитического крекинга	187

XV-ГЛАВА. ПРЕВРАЩЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРОЦЕССЕ КРЕКИНГА

15.1. Механизм и термодинамика процесса.....	206
15.2. Основы управления процесса и применяемый катализатор.....	207

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

1. Основные термины и названия в технологии переработке нефти и газа.....	214
2. Основные термины аппаратов и оборудования в технологии переработке нефти и газа.....	229
Список использованной литературы.....	238

CONTENTS

PREFACE	3
INTRODUCTION	5
Chapter I. GENERAL INFORMATION ON OIL AND GAS CONDENSATION RECYCLING INDUSTRY	
1.1.About oil and gas condensation recycling technology in our republic and in the world.....	10
1.2.Innovation and hi-tech technologies. Industrial row materials and products assortment.....	14
Chapter II. TECHNOLOGICAL SYSTEM OF OIL AND GAS CONDENSATION RECYCLING	
2.1. Method of preparing oil and gas condensation to recycling.....	23
2.2. Equipments of oil, gas condensation and black oil primary recycling	26
Chapter III. TECHNOLOGICAL SYSTEM OF OIL DEWATERING AND DESALINATION	
3.1.Methods of oil and gas dewatering and desalination, characteristic features, of the technological system and the main aims and functions of the process.....	30
3.2.Equipments of oil dewatering and desalination.....	34
Chapter IV. DIVIDING OIL INTO FRACTION IN COMMON SURROUNDING, ATMOSPHERE PRESSURE TECHNOLOGIES	
4.1.Methods of simple oil driving and their features. Equipments of ractification process in oil-chemical industry.....	38
4.2.Technology of oil driving by atmosphere pressure.....	41
4.3. The Irrigation of the pillar, evaporation and product quality increasing.....	43
4.4. Installing the process rektification in petrochemical industry.....	46
4.5. Technology of the atmospheric distillation to oils.....	50
Chapter V. DIVIDING OIL INTO FRACTIONS IN VACUUM SURROUNDING. TECHNOLOGY IN DRIVING BY ATMOSPHERE VACUUM PRESSURE	
5.1.System of making vacuum.....	55
5.2.Black oil driving in vacuum surrounding in two steps.....	56
5.3.Technology in driving by atmosphere vacuum pressure.....	58
Chapter VI. THE PROCESS OF HYDROGENIZATION	
6.1. Independent and dependent states of hudrocleaning process of industrial equipments.....	65
6.2. Hydrocleaning process of fuel destillates.....	73

6.3. Reforming raw material's cleaning process of petrol fraction from sulfur and nitrogen combinations.....	72
Chapter VII. HYDROCLEANING OF KEROSENE FRACTION	
7.1. Cleaning process of kerosene fraction from mercaptans.....	77
7.2. Technology of cleaning process of kerosene fraction from mercaptans	79
7.3. Technology of diesel fuel hydrocleaning process.....	83
Chapter VIII. CATALYTIC REFORMING THE MAIN REACTIONS AND CATALYZERS OF THE PROCESS	
8.1. Catalytic reforming, the main reactions and catalyzers of the process, methods and equipments of conducting process, the process of catalytic reforming going under stable layer catalyzer.....	89
8.2. Reforming in the layer of moving catalyzer.....	98
8.3. Technologies of hydrocarbon isomerizing process.....	101
Chapter IX. TECHNOLOGIES OF OIL INDUSTRY, FUEL AND GREASING CLEANING PROCESSES	
9.1. Producing of oil greasing.....	105
9.2. Classification of oil greasing, main qualification features of oil greasing.....	106
CHAPTER X. CLEANING METHODS OF OIL FRACTIONS, CLEANING OIL FRACTIONS BY SOLVENTS EFFECTING SELECTIVELY	
10.1. Cleaning methods of oil fractions, cleaning oil fractions by solvents effecting selectively.....	123
10.2. Cleaning of oil fractions by phenol and furfural equipments of the process in industry.....	134
10.3. The process of deparaffining of oil fractions.....	138
Chapter XI. PRODUCING AND USING THE LARDING IN ORDER TO INCREASE THE QUALITY OF OIL PRODUCTS	
11.1. Producing and using technologies of supplements increasing the quality of oil products and fuel.....	141
Chapter XII. PRODUCING THE FUEL FOR REACTIVE ENGINES	
12.1. Producing the fuel for reactive engines.....	153
12.2. The main criteria to the quality of the fuel.....	156
Chapter XIII. KOKING PROCESS, SLOW PROCESS OF KOKING IN NON-HEATED CAMERAS	
13.1. General information on koking process. The aim of the koking process. The slow process of koking in non-heated cameras.....	168
13.2. technology of half-continuous process of koking.....	173
Chapter XVI. INDUSTRIAL EQUIPMENTS OF THERMIC CRACKING	

PROCESS

14.1. Information about thermic cracking changing of hydrocarbons during the process of cracking, raw materials and taken products.....	178
14.2. Visbreaking equipment with reaction camera.....	179
14.3. Technological process of black oil destructive driving.....	181
14.4. Thermic cracking for producing thermogasoil.....	184
14.5. Industrial equipments of catalitic cracking process.....	187

Chapter XV. CHANGING OF HYDROCARBONS DURING THE PROCESS OF CRACKING.

15.1. Thermodynamic and mechanism of the process.....	206
15.2. Basis of managing process and catalizator used in it.....	207

TERMINOLOGICAL DICTIONARY

1. Basic terms and names in the technology of oil and gas processing	214
2. The main terms of apparatuses and equipment in the technology of oil and gas processing.....	229
References.....	238

Ilmiy nashr

G'.R. Bozorov, A.F. Xo'jaqulov

**NEFT VA GAZKONDENSATNI QAYTA
ISHLASH TEXNOLOGIYASI**

Muharrir: R.Mullaxo'jayeva

Texnik muharrir: F.Azizov

Sahifalovchi: Sh.Amonova

“Muharrir nashriyoti”

Litsenziya raqami: AI №309. 2017-yil 22-iyunda berilgan.

2018-yilning 22-avgustida terishga berildi. 2018-yilning 30-avgustida bosishga ruxsat etildi. Bichimi 60x84 1/16. Hajmi 15,5 shartli bosma toboq. 14,42 hisob-nashriyot bosma tobog'i. Ofset qog'oziga ofset usulida chop etildi. Adadi 100 nusxa. 167-sonli buyurtma.

**«Standart Poligraf» x/k bosmaxonasida chop etildi
Buxoro shahri, Navoiy shohko'chasi 6-uy.**