

622.323

N50

YULDASHEV T.R., QARSHIYEV M. T.,
HAMIDOV D.R., BO'RONOV F.E., RAXIMOV G'.B.,
SALOXIDDINOV F.A.

NEFT VA GAZ KIMYO SANOATI JIHOZLARI VA USKUNALARI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYA VAZIRLIGI**

**YULDASHEV T.R., QARSHIYEV M. T.,
HAMIDOV D.R., BO'RONOV F.E., RAXIMOV G'.B.,
SALOXIDDINOV F.A.**

NEFT VA GAZ KIMYO SANOATI JIHOZLARI VA USKUNALARI

*O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi Muvofiqlashtiruvchi Kengash tomonidan
darslik sifatida tavsiya etilgan*

QARSHI
«INTELLEKT» NASHRIYOTI
2023

UDK: 665.62(075)

Yu-72

Yuldashev T.R., Qarshiyev M. T., Hamidov D.R., Bo'ronov F.E., Raximov G'.B., Saloxiddinov F.A.

Neft – gaz kimyo sanoati jihozlari va uskunalari. Darslik.

Qarshi. «Intellekt» nashriyoti, 2023. -476 b.

Darslikda neft va gaz sanoati to'g'risidagi ma'lumotlar, neft va gazni qazib olish usullari va muammolari, neft tarkibidan tabiiy va yo'ldosh gazlarni ajratib olish texnologiyasi, neftni qayta ishlash, neftni paydo bo'lish holatlari va nazariyalari, neftni va gazni kimyoviy tarkibi, qayta tayyorlash ketma-ketliklari, tabiiy gazning kimyoviy tarkibi va uning tarkibidan ajratib olinadigan xomashyolar, neft va gaz tarkibidagi alkanlar, alkenlar va arenlar, neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan to'yinmagan uglevodorodlar, neftning geteroatomli birikmalari haqidagi ma'lumotlar ko'rib chiqilgan.

В учебнике рассмотрены история и развитие промышленности нефти и газа, переработки нефти – газохимии и связаны им факторы, развитие мировой промышленности нефти и газа, добыча нефти и газа и их первичные подготовки, технология выделения попутного газа из нефти и их использование, гипотезы происхождения нефти и газа, органические и анорганические гипотезы, химические составы нефти и установки перегонки, химические составы газа и получаемые им продукты, процессы переработки нефти, алканы, арены, алкены и ароматические углеводороды в составе нефти и газа, реакции их получение, гетероатомные соединения нефти ва другие темы.

The textbook deals with the history and development of the oil and gas industry, the history of oil and gas chemistry processing and related factors, the development of the world oil and gas industry, oil and gas production and their primary preparation, the technology of separating associated gas from oil and their use, hypotheses of the origin of oil and gas, organic and anorganic hypotheses, chemical compositions of oil and distillation plants, chemical compositions of gas and the products obtained by it, oil refining processes, alkanes, arenes, alkenes and aromatic hydrocarbons in the oil and gas composition, reactions of their production, heteroatomic compounds of oil and other topics.

Taqrizchilar:

G'.R.Bozorov. – *Buxoro muhandislik – texnologiya instituti t.f.d., professor*

X.E.Yunusov – *O'z. Res.FA Polimerlar kimyosi va fizikasi Yetakchi ilmiy xodimi, t.f.d.*

ISBN 978-9910-757-02-0

© «Intellekt» nashriyoti, 2023

KIRISH

Neft va gazni qayta ishlash va neft kimyosi sanoatida bir qator muhim neft mahsulotlarini olish va ularning sifatini yaxshilash uchun turli qayta ishlash kimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Kimyoviy jarayonlarni qo‘llash orqali neftni va gazni yangi texnologiyalar asosida chuqurroq qayta ishlashga erishiladi va dastlabki neftning tarkibidagiga nisbatan ko‘proq tiniq neft mahsulotlarini olish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Kimyoviy qayta ishlash jarayonlar yordamida neftkimyoviy ishlab chiqarishlar uchun turli xom ashyolar jumladan, to‘yinmagan uglevodorodlar (etilen, propilen, butilenlar, butadiyen) va aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, etilbenzol, ksilollar, izopropilbenzol) olinadi. Ushbu xom ashyolar asosida plastik massalar, sintetik kauchuklar, sintetik tolalar, yuvuvchi vositalar va boshqa muhim mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Bir qator kimyoviy jarayonlardan foydalanish orqali tiniq neft mahsulotlari va moylarning sifatini yaxshilash (oltingugurtsizlantirish, benzinning antidetonatsion xossalari va barqarorlikni oshirish, kokslanishni kamaytirish, rangini yaxshilash va hakoza) amalga oshiriladi.

Neft va gazni qayta ishlash va neft kimyosi ishlab chiqarishlarida qo‘llaniladigan eng asosiy kimyoviy jarayonlar qatoriga katalitik reforming, katalitik kreking, izomerlash, gidrotozalash, gidrokreking, kokslash, piroliz, alkillash, vodorodsizlantirish, polimerlanish va sopimerlash kabi jarayonlar kiritiladi.

Darslikda neftni, tabiiy gazni va gazkondensatni qayta ishlashga tayyorlash, tabiiy gazni quritish, nordon komponentlardan tozalash, uglevodorod gazlarini ajratishda qo‘llaniladigan yangi texnologiyalar, tabiiy gazni tayyorlashda qo‘llaniladigan zamonaviy uskunalar va jihozlarni ishlatish tartiblari, yo‘ldosh gazlardan samarali foydalanish texnologiyasi, past gazni har xil aralashmalardan tozalashda qo‘llaniladigan texnologiyalar, soha bo‘yicha xorijiy davlatlarda olib borilayotgan texnologiyalar to‘g‘risidagi ma’lumotlar o‘rganilgan va tahliliy ma’lumotlar keltirilgan.

Absorbsiyaga jarayonlariga e'tibor qaratilgan chunki, yutilgan komponentlar o'zidan adsorbentlarni ajratishi mumkin. Adsorbentlar sifatida katta solishtirma yuzaga ega bo'lgan qattiq g'ovakli moddalar qo'llanilishi – bir gramm moddaning yoyilishi o'nlab yoki yuzlab kvadrat metr yuzaga to'g'ri kelish holatlariga baho berilgan. Adsorbentlarning eng muhim tavsiflaridan biri maqsadli komponentlarning miqdoriga teng bo'lgan (yoki adsorbsiya sig'imi) adsorbsiya faolligi hisoblanadi qaysiki, adsorbentning birlik massasi yutilishi mumkin. Hozirgi vaqtda ishqorli eritmalar bilan tozalash vodorod-sulfidni, uglerod ikki oksidini, kam tarkibli merkaptanlarni, neftli kislotalarni, oltingugurt kislotasini tozalashdan keyin nordon mahsulotlarni va boshqa keraksiz neft mahsulotlarini aralashmasini tozalash mavzulari bo'yicha mulohazali tushintirishlar keltirilgan.

Tabiiy gazni qayta ishlash ko'p tarmoqli jarayonlarning majmuasi shaklida bo'ladi, xomashyo tarkibini to'xtovsiz ravishda o'zgarish holati quduqlarni ishlatish jarayonida qatlam bosimining pasayishi natijasida amalga oshiriladi. Xomashyo tarkibining o'zgarishi gazni kon sharoitida kompleks tayyorlash qurilmalarini qayta ta'mirlash hamda gazni qayta ishlash zavodlarida asosiy jarayonlarni modernizatsiya qilish asosida olib boriladi.

Barqaror xomashyo bazasining mavjudligi hamda neftkimyo va boshqa tarmoqlarda tabiiy gazni iste'mol darajasining oshib borishi gazni qayta ishlashni kengaytirishni talab qilmoqda. Tabiiy gaz engil uglevodorodlarning va nouglevodorodlarning ya'ni, oltingugurt, merkaptinlar, uglerod ikki oksidi, azot, geliylarning murakkab aralashmasidan tashkil topadi. Xomashyoda bu komponentlarning nisbati keng chegarada o'zgaradi va gazni qayta ishlash zavodlarining oqimini tanlash sxemalariga hamda olinadigan tovarlarning turiga ta'sir ko'rsatadi.

Tabiiy gazni ko'p holatlarda fizik qayta ishlashda xom gazning tarkibidan namlik, mexanik zarralar va uglevodorod kondensatini ajratish, benzinsizlantirilgan gazning tarkibidagi keraksiz komponentlarni ajratib olish (oltingugurt, tiollar, uglerod ikki oksidini va boshqalarni), absorb-

siyali va adsorbsiyali quritish, uglevodorod qismini qisqa fraksiyalarga yoki alohida bir komponentlarga ajratish ishlari amalga oshirilgan.

Zaruriy holatlarda gazni fizik qayta ishlash qo‘shimcha ravishda kimyoviy qayta ishlash bilan to‘ldiriladi ya’ni, zavodning sxemalariga gazni ikkilamchi qayta ishlash jarayonlari qo‘shiladi hamda bunda uglevodorod xomashyosining pirolizi, izobutanni degidrirlash, motor yonilg‘isi uchun qo‘shimcha yuqori oktanli qo‘ndirmalar va aromatik uglevodorodlarni olish, oltingugurtli olish va gazni chuqur qayta ishlash hamda bu xomashyoga bo‘lgan talabni ta’minlash ishlari amalga oshiriladi.

Gazni qayta ishlash sanoatida GQIZlarini yoqilg‘i va yoqilg‘i-xomashyoga aylantirish uchun hozirgi vaqtda past haroratli jarayonlar – past haroratli absorbsiya, kondensatsiya va rektifikatsiyalash keng miqyosda qo‘llanilmoqda. Buning evaziga etanni va olinadigan toza uglevodorodlarni olish kuchaytirilmoqda. Bundan tashqari murakkab tarkibli qatlam flyuidlariga ega bo‘lgan yangi konlar ishlatishga tushirilganda gaz aralashmalarini ajratishda past haroratli quritish va tozalash jarayonlarini qo‘llash asosida tovar mahsulotlarini ajratib olish kengaytirilmoqda.

Tabiiy resurslarni chegaralanganligi uchun gazni qayta ishlash jarayonlariga sifati past bo‘lgan yuqori tarkibdagi oltingugurtli va merkaptinlar gazlar qayta ishlashga jalb qilinadi. Bunda qatlam bosimi past bo‘lganda vodorod sul’fid va uglerod ikki oksidining nisbatlari nomutanosib holda bo‘lganda qayta ishlashga beriladi.

Bugungi kunda respublikamizda neftgaz sanoatini rivojlantirishning yangi bosqichlarini amalga oshirish, xomashyolarni chuqur qayta ishlash asosida ilg‘or texnologiyalarni qo‘llashni, ularni kompleks rivojlantirish, alternativ energiya manbalarini o‘zlashtirish hamda ishlab chiqarishni lokalizatsiya qilish va jahon bozori talablari asosida eksport mahsulotlarni amalga oshirish ishlari olib borilmoqda.

Neft - gaz va yoqilg‘i energetikasi O‘zbekistonning zamonaviy ishlab chiqarish sanoati yirik og‘ir industriya tarmoqlaridan biri bo‘lib, vatanimizning muhim energetik bazasidir. Bu tarmoqda yuqori darajada ilmiy-texnik potensial yaratilgan va uni rivojlantirishda yuqori yutuqlarga

erishilgan. Mamlakatimizdagi ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy barqarorlik, fuqarolarning turmushidagi farovonlik va iqtisodiyotdagi raqobatbardoshlikni rivojiga katta ta'sir etuvchi omillar qatorida yoqilg'i-energetika kompleksining ahvoli asosiy o'rinni egallashi ko'p mamlakatlarda oydin kuzatilmoqda.

Tabiiy gazni qazib chiqarishning tez sur'atlarda o'sishi bilan bog'liq holda energiyani iste'mol qilish tuzilmasi ham o'zgargan. Shunday qilib, 1973 yilda tabiiy gazning umumiy iste'mol qilingan energiyadagi ulushi 10 % ni, 1985 yilda – 15,3 % ni, 1995 yilda – 16,3 % ni, 2000 yilda – 20 % ni tashkil etgan [10,18]. Istiqbolga ko'ra gazning birlamchi energiya resurslarining butun jahon iste'molidagi ulushi 2050 yillarda 26,4 % ga etadi [18].

Ko'plab konlarning gazi o'zining tarkibida 5-500 g/m³ miqdorida C₅H₁₂ dan C₂₀H₄₂ gacha uglevodorodlarni saqlovchi suyuqlik fazasi – gaz kondensatiga ega. Gaz kondensatlari suyuq uglevodorod xom ashyosining muhim manbasi hisoblanib, birgina Rossiyaning o'zida uning umumiy qazib chiqarilishi yiliga 25 - 28 mln tonnani tashkil etadi va o'rtacha qiymatda qazib chiqariladigan 1 m³ gazda taxminan 40 g ni tashkil etadi. 2004 yilda birgina OAJ «Gazprom»da 11,1 mln tonna gaz kondensatlari qazib chiqarilgan bo'lib, bunda ba'zi kondensatlar fraksiya tarkibiga va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra Grozniy, Tengiz va boshqa konlarning engil neftlaridan kam farq qilgan.

Respublikamizda "Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi" buyicha 2018 yilda 11259 mln.m³ (2021 yilda 9133,549 mln.m³) gaz qazib olish rejalashtirilgan bo'lib, amalda 10075,757 mln.m³ gaz qazib olingan. Bu rejaga nisbatan 89,5 % ni, ya'ni 1183,273 mln.m³ gaz kam qazib olingan. Umumiy qazib olingan gazkondensat miqdori 2021 yilda 126785 tonna (2018 yilda 281,796 ming tn.ni)tashkil qildi. Bu ko'rsatgichni 2008 yil bilan taqqoslaydigan bo'lsak amalda 17300,0 mln.m³ gaz, 633,000 ming tn gazkondensat qazib olingan. Yildan yilga qazib olish ko'rsatgichi pasayib borganligi ko'rinib turibdi.

Qazib chiqariladigan tabiiy gaz ko'p hollarda bevosita konlarda yoki maxsus gazni qayta ishlovchi zavodlarda va ishlab chiqarish korxonalarida

larida qo‘shimcha qayta ishlashni gaz kondensatni ajratish, nordon komponentlarni (oltingugurt oksidi yoki uglerod ikki oksidi) tozalash, quritish va b.larni) talab etadi.

Hozirda dunyoda bunday zavodlar atigi beshta, o‘zimizda qurilayotgan Loyihaning nomi – OLTIN YO‘L “GTL” bo‘lgan hozir esa “O‘zbekiston GTL” deb ataladi.

Mazkur ulkan loyihaning umumiy qiymati 3,6 milliard AQSh dollariga teng. Loyiha amalga oshirilishi natijasida yiliga 3,6 milliard kub metr gaz chuqur qayta ishlanib, YEVRO-5 standartlariga javob beradigan 1,5 million tonna sintetik suyuq yoqilg‘i ishlab chiqariladi. Bular 311 ming tonna aviakerosin, 743 ming tonna dizel yonilg‘isi, 431 ming tonna nafta, 53 ming tonna suyultirilgan gazdir. Tabiiy gaz shunchaki xomashyo sifatida emas, qo‘shimcha qiymatli mahsulot sifatida sotiladi. 1000 kub metr tabiiy gaz eksport narxi hozirgi kunda 155 dollar atrofida bo‘lsa, bo‘lg‘usi zavodda shuncha gazni qayta ishlash orqali 300 dollarlik mahsulot ishlab chiqariladi.

Yiliga hisoblaganda, tabiiy gazdan ko‘ra tayyor GTL mahsulotlaridan ko‘riladigan qo‘shimcha daromad 576 million dollardan oshadi.

Ushbu zavod Sho‘rtan gaz-kimyoy majmuasining yonida joylashgani umumlashgan infratuzilma obyektlaridan foydalanishda qulaylik yaratadi. Bu erda yana bir loyiha – Sho‘rtan gaz-kimyoy majmuasining quvvatini 125 ming tonnadan 505 ming tonnagacha oshirish loyihasi rejalashtirilgan. GTL zavodidan chiqadigan naftani qayta ishlab, yangi turdagi polietilen va polipropilen mahsulotlari ishlab chiqarish ko‘zda tutilgan hamda kelgusida kimyo, avtomobilsozlik, turizm, farmatsevtika, to‘qimachilik va boshqa sohalarni yanada rivojlantirishga asos bo‘ladi [1]. Ustyurt gaz-kimyoy majmuasi neft-kimyoy sohasida dunyodagi eng yirik loyihalardan biridir. “Project Finance International” xalqaro nashri ushbu majmuani qurish loyihasining loyihaviy moliyalash bitimini neft-kimyoy va gaz-kimyoy sektoridagi 2012 yilning eng yaxshi loyihasi, deb e‘tirof etgan.

Ushbu darslik boshlang‘ich jarayondan – qatlam aralashmasini ajratishdan boshlanib va sintetik suyuq yoqilg‘ilar olish bilan tugovchi,

gaz va gaz kondensatini chuqur qayta ishlash texnologiyasi masalalariga bag'ishlanadi. Shuningdek xomashyoga va gazni qayta ishlovchi zavodlar mahsulotlariga bo'lgan talablar ham keltirilgan, tabiiy gaz, kondensat va ularni qayta ishlash mahsulotlarining asosiy fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash va hisoblash usullari, shuningdek gazni qayta ishlash asosiy jarayonlarining texnologik hisobining tartiblari taqdim etilgan.

Darslik 16 ta mavzudan, adabiyotlar ro'yxati va gazlarning fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha ma'lumotlardan tashkil topgan ilovani o'z ichiga oladi.

Talabalar tomonidan darslikning materiallarini o'zlashtirish neft, gaz va gaz kondensatini zamonaviy talablar darajasigacha qayta ishlash jarayonlari bo'yicha ularning tayyorgarlik darajalarini oshirishga imkon beradi va bu jarayonlar rivojining istiqbollari haqida bilimlar bilan ta'minlaydi.

**1-modul. TABIIY GAZLARNING TAKRIBI VA
KOMPONENTLARINING KIMYOVIY XOSSALARI**
**1-mavzu. TABIIY YOQILG‘I GAZLARNING TAKRIBI VA
ULARNING KOMPONENTLARINI KIMYOVIY XOSSALARI**

1.1. Tabiiy yonuvchi gazlarning paydo bo‘lishi

Gazdan tejamkorlik bilan foydalanish sanoat ishlab chiqarishning tannaxsini pasaytirish imkoniyatini berish bilan birgalikda ichki yalpi ishlab chiqarishning energiya tejamkor-ligini 3 martaga kamaytirish mumkinligini ko‘rsatadi. Shu jumladan qishloq joylarini gazlashtirish va qishloq xo‘jaligidan foydalanish esa qishloq xo‘jaligidagi ishlab chiqarishni va aholining ijtimoiy – iqtisodiy holati darajasini oshirish imkoniyatini beradi.

Bu ko‘rsatilgan muammolarni hal qilish uchun ishlab chiqarish sharoitidagi tabiiy gazning holati xususiyatlarini va xossalarini, tashish va saqlash, har xil texnologik jarayonlarda va energetik qurilmalarda ulardan foydalanishni bilish kerak.

Gaz bu – moddaning agregat holatlaridan bir bo‘lib qaysiki, uning zarrachalari tartibsiz harakatlanadi, mumkin bo‘lgan sig‘imni bir tekis to‘ldiradi.

Gollandiyalik kimyogor B.Van Gelmont XVII asrda “gaz” so‘zi terminini (grekcha so‘z bo‘lib “tartibsizlik”) iste’molga kiritgan bo‘lib, u havoga o‘xshash moddalarni ifodalashda qo‘llanilgan.

Tabiiy yonuvchi gazlar asosan uglevodorodlarning metan qatoridan tashkil topgan. Ular metan, etan, propan, butan, pentan, geksan hamda ularning izomerlaridan tashkil topgan. Tabiiy gazlarning tarkibida uglevodorodlardan tashqari azot, nordon gazlar, vodorod sulfid va inert gazlar (kam holatda) qatnashishi mumkin. Tabiiy gazning bunday tarkibi komponentlari haqida quyida to‘liq izoh beramiz.

Amalda neft va gazning kelib chiqishi haqida ikkita nazariya mavjud: mineral paydo bo‘lish nazariyasi va organik paydo bo‘lish nazariyasi.

Ulug' rus kimyogori D.I.Mendeleyev tomonidan XIX asrning oxirida aytganiga muvofiq yuqori haroratlar va bosim sharoitida dengiz suvlarining temir uglerodiga ta'sir qilishi natijasida ya'ni, gazsimon uglevodorodlarning paydo bo'lishidagi neftning paydo bo'lishining mineral nazariyasidir. Lekin bu nazariyasi keng tarqalmadi chunki, neftning tarkibida organik kelib chiqqan moddalarning uchrashi va Yer qarida temir uglerodining mavjudligi isbot qilinmagan.

Bundan ham boshqa tan olingan neft va gazning organik kelib chiqish nazariyasi hisoblanadi, uni ishlab chiqishda sobiq sovet olimi akademik I.M.Gubkin ulkan o'zining hissasini kiritgan.

Neft va gazning aralash paydo bo'lish nazariyasining eng mashhurligi qaysiki, unga muvofiq neft va gazni shakllanishida hayvonot va o'simlik dunyosining qatnashishi hisoblanadi. Bu qoldiqlar murakkab kimyoviy va biologik jarayonlarni ta'siri ostida loyli balchiqlarga aylanadi hamda bunda ularga yuqori darajadagi o'simliklarning organizmlari aralashib ketgan bo'lishi mumkin. Loyli balchiqlar va chirigan moddalar tuzli basseynlarga botganda ularning o'zgarishini davom ettirilishga duchor bo'lishi va asta-sekinlik bilan smolasimon moddalarga aylangan.

Tabiiy gazni va neftni shakllantirishda asosiy xizmat qiluvchi modda qadimiy suvli havzalarning organik qoldiqlari hisoblangan hamda ularning qoldiqlari tarkibida halok bo'lgan hayvonlarning va suv o'tlarining organizmlari mavjud bo'lgan.

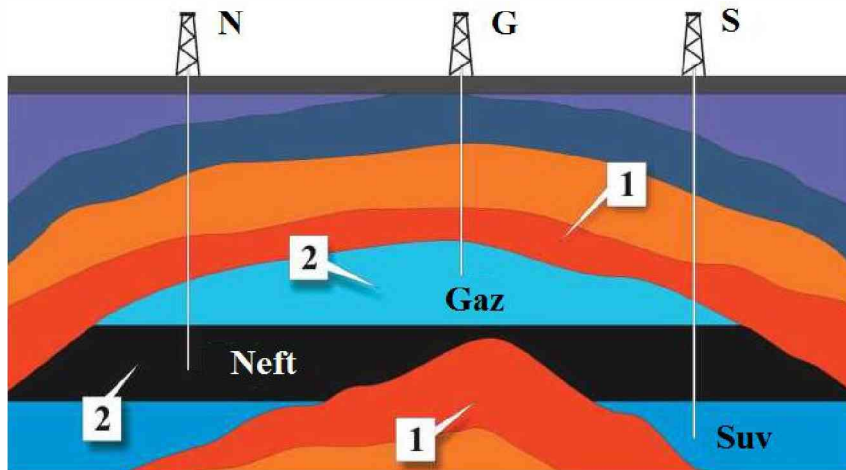
Qoldiqlardan neftni va gazni jarayonini shakllanishini boshlanishida kislorodsiz xususiyatlar kechgan, oksidlanish jarayonlari esa kislorodning hisobiga bo'lib o'tgan, ularning takribi esa organik moddalardan tashkil topgan. Qoldiqlarda esa bakteriyalarning ta'siri ostida moddalarning parchalanishi bilan metan shakllangan.

Bu birinchi neftni va gazni shakllanish bosqichi – biokimyo deb ataladi.

Ikkinchi bosqich esa organik cho'kindilarni cho'kishidan keyin boshlangan qachonki, bunda uni bo'lib o'tish jarayonini shakllanishiga

yuqori harorat va bosim ta'sir ko'rsatgan. Bunday davr olimlarimiz tomonidan neftni shakllanishini sodir bo'lishi deb atalgan.

Uchinchi bosqich organik qoldiqlarni qayta shakllanish davriga mos keladi qachonki, bunda qoldiqlarni er qaridagi yuqori harorat va bosim sharoitiga chuqur tushishi natijasida davom etgan. Bu bosqichda suyuq uglevodorodlarni tabiiy shakllanishi bilan jadal termik shakllanishi bo'li o'tgan.



1.1-rasm. Gazneft konining sxemasi:

1-o'tkazmaydigan qatlamlar; 2 – g'ovakli qatlamlar; N – neft qazib olish uchun quduq; G – gaz qazib olish uchun quduq; S-suvlilik qatlami uchun quduq.

Paydo bo'lgan gaz termik parchalanish ko'rsatgichiga bog'liq holda metandan yoki metan va uning ba'zi bir og'ir uglevodorodlarining (etan, propan) miqdoridan tashkil topgan. Har xil fizik va geologik omillarning ta'siri ostida bu uglevodorodlar er qobig'iga siljigan, neft va gazning uyumlarini shakllantirgan. Yer qatlam qalinligida gaz va neft tog' jinslarining bo'shlig'ini to'ldirgan. Bu tog' jinslari tartibga muvofiq zichlamali ohaktoshlar yoki loyli slanetslarning oralig'ida joylashgan ya'ni, bu qatlamlar esa bir necha o'nlab metrdan bir necha kilometr chuqurlikdagi gaz o'tkazmaydigan tog' jinslarini tashkil qilgan.

Qatlamdagi bosim uni joylashish chuqurligiga bog'liq. Amalda har bir 10 m chuqurlikning bosimi qatlamda 0,1 MPa ga oshadi.

Burg'ilash quduqlari orqali uyumlar ochilganda gaz esa jadallik bilan erning ustiga tashlanadi, o'zi orqali esa neftni, suvni va tog'

jinsining zarralarini miqdorini olib chiqadi. Ba'zi holatda esa gazning er ustiga chiqishida haroratning pasayishi hisobiga uglevodorodlarning bir qismi suyuqlikga aylanadi.

Gazneft konining sxemasi 3.2-rasmda keltirilgan. Gaz qazib olinishi darajasida qatlamdagi bosim pasayib boradi.

Gaz konlaridagi tabiiy gazlar asosan metandan tashkil topgan. Gazkondensat konlarida tabiiy gazlar metandan tashqari uning tarkibida katta bo'lmagan miqdorda og'ir uglevodorodlar – propan, butan va pentan mavjud bo'ladi. Bu uglevodorodlar bosimning oshishi va haroratning pasayishi natijasida kondensatga (suyuqlik fazasiga) aylanadi. Neft gazlari (yo'ldosh neft gazi deb ham qo'llaniladi) metan bilan birgalikda katta miqdorda og'ir uglevodorodlarni tashkil qiladi.

Gaz va neft konlarida maxsus qurilmalar yordamida gazkondensat va neft konlaridagi tabiiy gazdan og'ir uglevodorodlar va tovar mahsulotlari ajratib olinadi:

- quruq tabiiy gaz;
- suyultirilgan uglevodorod gazlari (propan, butan);
- gaz benzinlari (pentan, geksan);
- barqaror neft.

Tabiiy yonuvchi gazlarning tarkibi va ularning kimyoviy xossalarini komponentlari.



1.2-rasm. Tabiiy yonuvchi gazlarning taxminiy kimyoviy tarkibi keltirilgan

. Gazsimon yoqilg'ilarning tarkibiga yonuvchi va yonmaydigan gazlar kiradi.

Gaz yoqilg'ilarining fizik-kimviy va issiqlik texnik tavsiflari tarkibidagi yonuvchi komponentlarning va gazdagi yonmaydigan gazsimon komponentlarning (ballastlarning) hamda zararli aralashmalarning har xilligi bilan bog'liqdir. Tabiiy yonuvchi gazlarning tarkibi konlarga bog'liq ravishda har xil bo'lishi mumkin.

1.2. Yonuvchi komponentlar

Metan CH₄. Rangsiz zararsiz, hidsiz va ta'minsiz gaz. Metanning tarkibiga 75% uglerod va 25% vodorod kiradi. 1 m³ (normal metr kub - 1 m³ suyuqlik hajmiga keltirilgan gazning hajmi) uning massasi 0,717 kg. Atmosfera bosimi va 111 K¹ haroratda metan suyuqlikga aylanadi va uning hajmi esa 600 martaga kamayadi.

Suyultirilgan metan ko'pgina xalq xo'jaligi tarmoqlari uchun istiqbolli yoqilg'i hisoblanadi. Suyultirilgan tabiiy gazdan foydalanish va tashish bir qator holatlarda katta iqtisodiy samara beradi, gazuzatmalarini inshootlariga sarflanadigan metall harajatlarini katta ko'rsatgichda kamaytirishga olib keladi. Shu bilan birgalikda respublikamizning alohida hududlaridagi gaz ta'minotini rezervlariga bog'liq bo'lgan muammolarni echishga va kimyoviy sanoat uchun xomashyo zahirasini yaratishda yordam beradi.

1. Harorat Kelvinda ko'rsatilgan. Kelvindan K selsiga °C o'tkazish formulasi: $T = t + 273.16$;

bu erda, T – harorat K da; t – harorat °C da; 273,16 – o'tkazish koeffitsiyenti.

Yuqoridagi formuladan foydalanilgan holda Kelvin shkalasi bo'yicha 111K ni Selsiga shkalasiga °C o'tkazganimizda u -162,16°C ni tashkil qiladi.

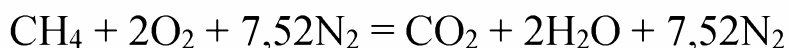
Metanning tarkibidagi 25% (massasi bo'yicha) vodorodning tarkibi evaziga yuqori va past yonish issiqligi oralig'ida katta farq mavjud. Metanning Q_{yuqori} yuqori yonish issiqligi 39820 kDj/ m³, 9510 kkal/m³ va 212860 kkal/molni tashkil qiladi. Past yonish issiqligi Q_{past} esa mos holda 35880 kDj/m³, 8570 kkal/m³ va 191820 kkal/molni tashkil qiladi.



1.3-rasm. Qayta ishlash zavodlaridagi gazgolderlar.
1.4-rasm. Suyultirilgan gazlarni tashish uchun tankerlar

Tabiiy gazning tarkibidagi metan 98% gacha etadi, shuning uchun uning xossalari amaliyotda to‘liq tabiiy gazning xossalarini aniqlaydi.

Metanning havoda yonishi quyidagi tenglama orqali bo‘lib o‘tadi:



Метан nisbatan juda past reaksiyalanish qobiliyatiga ega. Bunday holat metanni malekulada to‘rtta aloqalarga parchalanishi katta energiya harajatini talab qiladi.

Uglevodorodlarning metan qatorlari gomologlar* deb ataladi, quyidagi umumiy formulaga ega: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Bu erda n – uglerod soni, 1 ga teng (metan uchun), 2 (etan uchun), 3 (propan uchun) va hakoza.

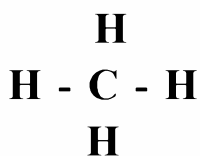
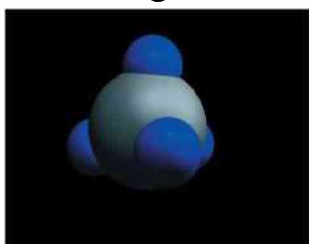
Bunday uglevodorodlarning molekulasining tuzilmasi quyidagi ko‘rinishda tasvirlanishi mumkin:

**Gomologiya («Homologos» grek so‘zidan)- qachonki, modda tuzilishi va xossalari bilan o‘xshashdir, malekula tarkibi bo‘yicha bir – biridan farq qiladi yoki bir nechta CH_2 guruhdan iborat. Masalan gomolog qatorlari – to‘yingan uglevodorodlarning qatori: CH_4 (metan), C_2H_6 (etan), C_3H_8 (propan), C_4H_{10} (butan), C_5H_{12} (pentan), C_6H_{14} (geksan) va hakoza.*

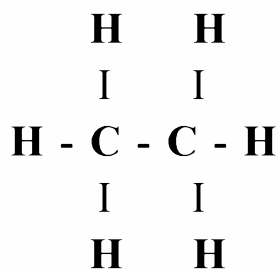
Gomolog qatorlari ayniqsa tabiiy umumiy qonunlarni aniq ifodalaydi – miqdordan sifatga o‘tish qonuni. Molekulalar tarkibi uglerodning bir atomi va ikki vodorod atomiga o‘zgarishi yangi moddani shakllanishiga olib keladi qaysiki, garchi qatorning qo‘shni a‘zolari bilan ko‘pgina umumiylikga ega bo‘lsa ham sifat jihatidan undan farq qiladi.

Gomologlarning sifatli farqi ularni fizik xossalari haqida ma'lumot beradi. To'yingan uglevodorodlarning qatorini past a'zolari (CH_4 dan C_4H_{10} gacha) gazlar hisoblanadi, qatorning o'rtacha qatori a'zolari (C_5H_{12} dan $C_{16}H_{34}$ gacha) $20^\circ C$ gacha haroratda – suyuqlik, qolganlari esa –qattiq moddalardir.

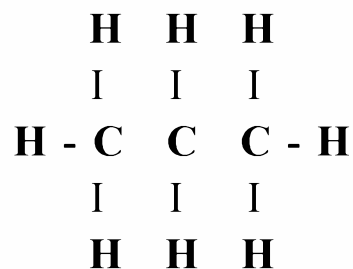
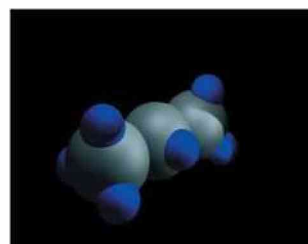
Har bir gomologik qatorini birikishi (ayniqsa, o'rtacha a'zolari uchun) fizik xossalarini qonuniy o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Qo'shni gomologik qatorining a'zolarini yonish issiqligi taxminan 628-670 kDj ga farq qiladi, qaynash harorati esa $20 - 25^\circ C$ ga. Bu holat yana qaytadan sintez qilinadigan birikmalarni ba'zi xossalarini aniq oldindan aytish imkoniyatini beradi. Agar qaynash harorati $200^\circ C$ ga yaqin bo'lgan organik moddani olish zarur bo'lganda unda ko'rinib turibdiki, uning molekulasida 11 ta atrofidagi uglerod atomlari bo'lishi zarur. Bunday yaqinlashuv xossasini oldindan aytish mumkinki, birinchi gomolog qatorlarining a'zolari 10-12 ta bo'lganda ishonchli bo'ladi.



1.5-rasm. Metan molekularining tuzilishi



1.6-rasm. Yetan molekularining tuzilishi



1.7-rasm. Propan molekularining tuzilishi

Gomolog qatori a'zolarining kimyoviy xossalari amalda bir xil: ular berilgan funksional qatorni tavsifini aniqlaydi (OH, COOH, NH_2 va b.) va uglevodorod radikalining (bir kimyoviy birikmadan ikkinchi kimyoviy birikmaga o'zgarishdan o'tadigan atomlar guruhi) kattaliklariga nisbatan

kam bog‘liq. Molekulada atomlar soni oshirilganda og‘ir uglevodorodlarning zichligi va yonish issiqligi oshadi.

Uglerod oksidi CO. Rangsiz, hidsiz va t‘amsiz zaharli gaz. Suyuqlikga -192°C da aylanadi va -205°C da qotadi. 1 m^3 massasi $1,25\text{ kg}$ ni tashkil qiladi. Yonish issiqligi 13250 kDj/m^3 , $3\ 016\text{ kkal/m}^3$, $67\ 590\text{ kkal/mol}$ ga teng.

Yuqori kaloriyali gazlardagi metanning tarkibi va boshqa uglevodorodlarning uglerod oksidini foizli ulushini oshirilishi gazning yonish issiqligini pasaytiradi. Uglerod oksidi suvda kam eriydi va suv bilan kimyoviy ta’sir reaksiyasiga kirishmaydi. Havoda uglerod oksidi katta miqdordagi issiqlik bilan havo rang alov kabi yonadi, CO_2 ga aylanadi.

Uglerod oksidining 1 m^3 miqdori zaruriy havo hajmida nazariyada quyidagi tenglama bo‘yicha yonadi:

$\text{CO} + 0,5\text{O}_2 + 1,88\text{N}_2 = \text{CO}_2 + 1,88\text{N}_2$ va $2,88\text{ m}^3$ yonish mahsulotlari shakllanadi.

Uglerod oksidini yonish mahsulotlari hajmining kichikligi evaziga har bir metr kub hajmga 1 m^3 uglevodorodlarning yonish mahsulotlariga nisbatan katta issiqlik to‘g‘ri keladi. Shuning uchun uglerod oksidi mahsulotlari yuqori haroratgacha qiziydi, garchi uglevodorodlarga nisbatan uglerod oksidini yonish issiqligi kichik bo‘lganda ham.

Uglerod oksidi ko‘pgina metallar bilan birikadi, karbonil metallarni shakllantiradi, masalan temir karbonil $\text{Fe}(\text{CO})_5$, nikel karbonil $\text{Ni}(\text{CO})_4$. Bu ikkala modda ham uchunchan, juda ham zaharli suyuqlik ko‘rinishida bo‘ladi.

***Oksidlar** – kislorod bilan elementlarning birikmalaridir. Ko‘pincha to‘g‘ridan – to‘g‘ri oddiy va murakkab moddalar bilan oksidlanishi hosil bo‘ladi. Eng oxirgi holatda bunday elementlar bilan oksidlarning aralashmasi olinadi qaysiki, ular murakkab modda tarkibiga kiradi. Bunda uglevodorodlarning oksidlanishida uglerodning oksidlari (CO_2 , CO) shakllanadi va vodorod oksidi – suv H_2O shakllanadi. Oksidlarda kislorodning hamma atomlari boshqa elementlarning atomlari bilan bog‘langan, lekin bir-biri bilan emas. Oksidlar kimyoviy tarkibi bo‘yicha tuz shakllantiruvchilarga bo‘linadi

(Na_2O , MgO , Al_2O_3 va b.) va tuzsiz shakllantiruvchilarga (CO , N_2O , NO , H_2O va b.).

Uglerod oksidi insoniyatning organizmiga zarrali ta'sir ko'rsatadi, bunda qonning tarkibidagi gemoglobinlar bilan yengil birikmaga kirishadi va o'pkadan to'qimalarga kislorodni olib yurishda qobiliyatsiz holatga keltiradi. Eng xavfli tomoni uning hidga ega emasligi sababli, undan zaharlanish kutilmaganda bo'lib o'tishi mumkin. Toza havo olganda shakllangan birikmalar (karboksigemoglobin) sekin – asta parchalanadi va gemoglobin kislorod yutilishini tiklash xususiyatiga ega bo'ladi.

Xona sharoitida gazdan foydalanishda havodagi CO ning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi komunal – maishiy ehtiyoj uchun 2 mg/m^3 ni tashkil qiladi. Tabiiy gaz kabi uglerod oksididan toza ko'rinishda gazsimon yoqilg'i sifatida foydalanish mumkin. Bunday turdagi yoqilg'i generator gazi deyiladi.

Uglerod oksidini insonlarning organizmiga havodagi har xil konsentratsiyasining ta'sir qilishi 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

Insonlarning organizmiga uglerod oksidini ta'sir qilishi

CO ning havodagi tarkibi		Ta'sir qilishning muddati va tavsifi
Hajm, %	mg/l	
0,01	0,125	Bir necha soatlar davomida ta'sir ko'rsatmaydi
0,05	0,625	1 soat davomida ta'siri sezilarli emas
0,1	1,25	1 soatdan keyin bosh og'rig'i, suvsizlanish, darmonsizlik
0,5	6,25	Cherez 20...30 minutdan keyin o'lim holatiga keltirish vozdeystviye

Generator gazi qattiq yoqilg'idan uning tarkibidagi uglerodni yuqori haroratda qisman oksidlantirish yo'li orqali olinadi. Bu jarayon qattiq yoqilg'ilarni gazlashtirish deyiladi. U maxsus qurilmalarda – generatorlarda amalga oshiriladi qaysiki, u tik shaxta ko'rinishida bo'lib,

unga yuqorisidan yoqilg‘i yuklanadi, pastki qismidan esa suv, kislorod, suv bug‘i yoki bu moddalarning aralashmasi purkaladi yoki bu moddalarning aralashmasi. Purkaladigan gazlarning tarkibiga bog‘liq holda gazlar havoli, suvli, bug‘ havoli (aralashgan) va boshqa generator gazlariga bo‘linadi. Suvli generator gazi kimyoviy mahsulotlarning sintezi uchun yoqilg‘i sifatida foydalaniladi, bunda tarkibida 86 % CO va 14% H₂ bo‘ladi.

Vodorod H₂. Rangsiz tamsiz va hidsiz zaharsiz gaz. Massa 1 nm³ 0,09 kg. U 14,5 marta havodan engil.

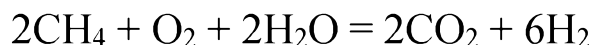
Vodorod (Hydrogenium) XVI asrning birinchi yarmida nemets vrachi va tabiiy tadqiqotchisi Paratsels tomonidan kashf qilingan. G. Kavendish (Angliya) tomonidan 1776 yili uning xossalari o‘rnatilgan va gazlarni biri – biridan farqi ko‘rsatilgan.

Lavuzye birinchi bo‘lib vodorodni suvdan oldi va suv bu vodorod bilan kislorodning kimyoviy birikmasi ekanligini isbot qildi (1783 y.). Vodorod erkin holatda Yerda katta bo‘lmagan miqdorda uchraydi. Ba‘zida u vulkan otilmalarida boshqa gazlar bilan birgalikda ajratiladi hamda burg‘ilangan quduqlardan neft qazib olishda va tabiiy gazning tarkibida olinadi. Vodorod birikma ko‘rinishida juda ko‘p tarqalgan. Bundan ko‘rinib turibdiki, u suvning massasini to‘qqizinchi qismini tashkil qiladi. Vodorod o‘simliklar va hayvonlarning organizmlari, neftni, toshko‘mir va qung‘ir ko‘mirning, tabiiy gazlarni va bir qator minerallarning tarkibiga kiradi.

Vodorod – kosmosning eng ko‘p tarqalgan elementi. Uning ulushiga Quyoshning yarim massasi va ko‘pgina boshqa yulduzlar to‘g‘ri keladi. U gazli tumanliklarda yulduzlar oralig‘i gazi tarkibida ham bo‘ladi. Yulduz boyliklarida vodorod atomlarini yadrosidan geliy atomlari yadrosiga aylanishi sodir bo‘ladi. Bunday jarayonlar energiya ajralishi bilan sodir bo‘ladi. Ko‘pgina yulduzlar shu jumladan Quyosh uchun ham energiyaning bosh manbai hisoblanadi.

Sanoatda vodorod tabiiy gazdan olinadi. Bu gaz asosan metandan tashkil topgan bo‘lib, suv bug‘i va kislorod bilan aralashtiriladi.

Bunday gazlarning aralashmasi katalizator mavjudligida 800-900°C gacha qizdirilganda reaksiyalanish sodir boʻladi hamda sxematik holda quyidagi koʻrinishda ifodalash mumkin:



Olingan gazlarning aralashmasi ajratiladi. Vodorod tozalanadi va olingan joyida foydalaniladi, yoki yuqori bosim ostida poʻlat ballonlarda tashiladi.

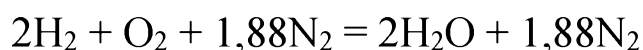
Vodorodni olishning eng muhim sanoat usullari hamda uni koks gazidan yoki neftni qayta ishlash gazidan ajratib olish mumkin. U chuqur sovutish orqali amalga oshiriladi qaysiki, bunda vodoroddan boshqa hamma gazlar suyultiriladi.

Vodorod bosim ostida - 240°C da (vodorodning kritik harorati) suyultiriladi. Suyuq vodorodning qaynash harorati -252,8°C (normal atmosfera bosimida). Agar bu suyuqlik tez bugʻlansa, unda qattiq vodorod shoffof kristallar koʻrinishida olinadi, suzish haroratida -259,2°C. Vodorod suvda juda kam eriydi, baʼzi bir metallarda masalan, nikel, palladin, platinada esa katta miqdorlarda eriydi.

Metallarda vodorodni eruvchanligi uning metallar orqali diffuziyalanish (shimishi) qobiliyati bilan bogʻliqdir. Bundan tashqari eng engil gaz boʻlishi bilan birgalikda vodorod katta diffuziyalanish tezligiga ega: uning molekulalari boshqa gazlarning molekulalariga nisbatan boshqa moddalarning muhitida tez tarqaladi va har qanday turdagi toʻsiqlardan oʻtadi. Ayniqsa, uning diffuziyalanish qobiliyati yuqori bosim va yuqori haroratlarda kattadir. Shuning uchun bunday sharoitda ish olib borilganda katta qiyinchiliklar bilan toʻqnashishga toʻgʻri kelinadi.

Poʻlatdagi vodorodning diffuziyasi yuqori harorat taʼsirida poʻlatning vodorodli korroziyasini chaqiradi. Bunday turda korroziyaning muhimligi yaʼni, vodorod mavjud poʻlatdagi uglerod bilan oʻzaro reaksiyalanadi, uni uglevodorodlarga aylantiradi (oddiy metan), poʻlatning xossalarini keskin yomonlashtirishga olib keladi.

Qandaydir tor teshiklar orqali chiquvchi vodorodning oqimiga gugurt orqali olov yaqinlashtirilganda unda, vodorod yonadi va yorugʻlik bermaydigan olov bilan yonadi, suvni shakllantiradi:



Vodorodning Q_v yonish issiqligi $12\,750\text{ kDj/ m}^3$, $3\,040\text{ kkal/ m}^3$ va $68\,260\text{ kkal/mol}$ ni tashkil qiladi. Q_n mos ravishda $10\,790\text{ kDj/ m}^3$, $2\,580\text{ kkal/ m}^3$ va $57\,740\text{ kkal/mol}$ ga teng.

Vodorod yuqori reaksiyalanish qobiliyati bilan ajralib turadi, vodorod – havo aralashmasi yuqori kenglikdagi alangalanish chegarasiga ega va juda ham portlashga xavflidir. Vodorodning 2 hajmini 1 kislorod hajmining aralashmasi yoqilganda butun aralashmaning massasi bo‘yicha bir lahzada gazlarning birikmasi sodir bo‘ladi va kuchli portlash bilan kuzatiladi. Shuning uchun bunday aralashma portlovchi gaz deyiladi. Bundan tashqari vodorod alangasining harorati 2800°C gacha etishi mumkin. Vodorod-kislorodli alangalar payvandlash va metallarni qirqishda, qiyin metallarni eritish uchun foydalaniladi.

Vodorod – quvvatli generatorlarning elektr tokini sovitishda foydalaniladi, uning izotoplari esa atom energetikasida qo‘llanilishda o‘z o‘rnini topgan. Vodorod metallurgiyada ba‘zi bir rangli metallarning ularni oksidlaridan tiklashda qo‘llaniladi.

1.3.Vodorod ishlab chiqarish

Oxirgi yillarda ko‘plab olimlar vodorod energetikasi konsepsiyasi ilgari surmoqda va ishlab chiqilmoqda hamda bunga asosan yaqin kelajakda an’anaviy qazib olinadigan energiya tashuvchilardan universal energiya tashishga asoslangan yadroviy energiya bilan keng qo‘shilgan vodorodga ommaviy o‘tilishi mumkinligi maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin. Vodorodning afzalligi amalda uning cheklanmagan xomashyo bazasi, yonilg‘i sifatida foydalanishda ekologik tozaligi, transportda nisbatan engilligi va mavjud dvigatellarning konstruksiyasida foydalanish mumkinligi kiradi. Shu bilan birga vodorodni o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib, ular uni foydalanishni murakkablashtiradi. Birinchi o‘rinda, bu past energetik zichligi va portlash xavfini yuqoriligi hisoblanadi.

Bugun vodorod ximiyaviy, neftni qayta ishlash va sanoatni boshqa sohasida xomashyo va reagent sifatida keng qo‘llanilmoqda. Ammo

yonilg'i sifatida undan faqat raketa texnikasida qo'llanilmoqda. Dunyoda ishlab chiqarilayotgan vodorodni katta qismi tabiiy gaz va neft mahsulotlari bazasida olinadi. Ko'mirni gazlashtirish yo'li bilan vodorod olish hozircha sezilarli rol o'ynamasada, ammo tez rivojlanmoqda va har xil ishlab chiqarishlarni sintetik suyuq yonilg'iga bo'lgan ehtiyojni ta'minlash uchun keng qo'llanilishda bo'lishi ma'lum. Agar uzoqroq kelajakni qaraydigan bo'lsak qazib olinadigan yonilg'i vodorodni etarli masshtabda ishlab chiqarilishini ta'minlashi dargumon. Shuning uchun kelajakda energetik maqsadda vodorod olishning yo'nalishi sifatida suvni parchalashning har xil usullarini qarash mumkin.

Sanoatda vodorod olishning eng oddiy va texnik bajarish usuli amalda qo'llanilgan bo'lib, u suvni elektrolizlash deyiladi va uning uchta modifikatsiyasi mavjud: 1) ishqorli (25-30 % KON) muhitda sinfik elektrolizlash; 2) bir vaqtda elektrolit va elektroliz yacheykasi sifatida xizmat qiluvchi qattiq polimer elektrolitlarni qo'llab elektrolizlash; 3) yuqori haroratda suv bug'ini elektrolizlash.

Hozir sanoat usulida vodorod olish jarayonining asosi sifatida ishqorli elektrolit aralashmasida elektrolizlash usuli xizmat qilmoqda. Vodorod ishlab chiqarish bo'yicha katta qurilmani ish unumdorligi 700-1100 m³/s. Bu jarayon energiya hajmli hisoblanib, 1 m³ vodorod va 0,5 m³ kislorod olish uchun 6 kVt×s elektr energiyasi sarflash talab etiladi. Shu sababli qoida bo'yicha bunday qurilmalar arzon suvdan olinadigan elektr energiyasini foydalanishga asoslangan. Ishqorli aralashmalarda elektrolizlash energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Masalan, haroratni 1,5 MPa bosim ostida elektrolizlar qo'llash bilan 100-120°C gacha oshirish hisobiga yacheykalarda kuchlanish va tok zichligi pasayadi. Bunda 1 m³ vodorod ishlab chiqarish uchun elektr energiyasi sarfi 4 kVt×s gacha, jarayonni energetik f.i.k. 20 dan 25 % gacha oshadi[1].

Kelajakda suvni elektrolizlash orqali vodorodni AESda olingan arzon elektr energiyasi yordamida va suvning reagentlaridan foydalanib bir necha bosqichda parchalashda termikkimyoviy sikllar qo'llanilib olinishi kutilmoqda.

1.4.Vodorod yonilg'isi

O'simlik xomashyolaridan ishlab chiqariluvchi va ayrim mamlakatlarda foydalaniladigan biologik yonilg'i uglevodorod yonilg'isini to'liq almashtira olmaydi. Uning zamonaviy ichki yonuv dvigatellari uchun ulushi 1 % dan kamni tashkil etadi.

Avtomobil transportida elektr energiyasidan foydalanishga o'tkazish ma'lum qiyinchilik va cheklovlarga bog'liq bo'ladi. Jumladan, elektr avtomobillarini zaryadkasiz ma'lum masofani bosib o'tolmasligi hatto, eng talabchan bo'lmagan avtomobil ishqibozini ham qanoatlantirmaydi. Shuningdek zamonaviy fan elektromobillarni kamo'lchamli va quvvatli akkumulyator batareyasi bilan ta'minlay olmaydi.

Gibrid dvigatellaridan foydalanish iste'mol etiladigan benzin hajmini xursand bo'ladigan darajada kamaytirishga imkon beradi, ammo undan foydalanishni to'liq bartaraf etolmaydi. Shu bilan birga bunday kuch agregati bilan jihozlangan avtomobil narxi ham hammaning chuntagiga mos kelmaydi.

Yuqoridagi qayd etilganlarga asosan shuni qayd etish mumkinki, vaqt ichki yonuv dvigatellarining muqobil yonilg'ilariga bo'lgan talabni ularning xomashyo bazasiga, atrof muhitga etadigan ta'siri va ishlab chiqarish samaradorligi, fan-texnika taraqqiyoti va boshqa obyektiv omillarga bog'liq holda qayta-qayta ko'rib chiqilishini taqoza etishda davom etaveradi.

Shu sababli har qanday kelajak muqobil yonilg'isiga quyidagi:

- 1.yetarlicha xomashyo bazasi bo'lishi lozim;
- 2.narxini baland bo'lmasligi kerak;
- 3.zamonaviy ichki yonuv dvigateli yangi yonilg'iga ishlashida qo'shimcha o'zgatirilmasligi yoki ularning soni minimal bo'lishi shart;
- 4.ishlayotgan dvigateldan zararli chiqarilma minimal bo'lishi kerak;
- 5.yangi yonilg'ini energetik foydaliligi mavjudidan yuqori bo'lishi kerak degan mezonlar qo'yilishi shubhasiz.

Talablarni yana sanash mumkin. Bugungi kundagi ma'lum yonilg'i turlarini birma-bir ko'rib chiqib, eng ma'qul yonilg'i deb ishonch bilan vodorodni aytish mumkin .

Qayd etilganidek, motor yonilg'isi sifatida vodorodga qiziqish uning yuqori energetik ko'rsatkichlari bilan, yonish mahsulotlarida zararli moddalarni bo'lmasligi va eng muhimi – amalda cheklanmagan xomashyo bazasining mavjudligi bilan bog'liq. Vodorod ximiyaviy yonilg'ilar ichida eng yuqori energiya massali ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi (Teren.).

Vodoroddan yonilg'i sifatida foydalanish tarixi. Ichki yonuv dvigatellarida vodorodni yonilg'isidan foydalanish g'oyasi yangilik emas. 1806 yildayoq Fransiyada vodorod yonilg'isida ishlaydigan birinchi dvigatelni Isaak de Riva ixtiro qildi va patentlashtirgan. Ammo uning ixtirosi tan olinmadi va muvaffaqiyatga ega bo'lmadi. XIX asrning o'rtalariga kelib benzin yonilg'i sifatida keng foydalanila boshlandi. Leningrad qamalida benzin ommaviy etishmovchiligi sharoitida, 600 dan ortiq avtomobillar vodorod yonilg'isida ishlatilgan. Urushdan keyin bu tajriba yaxshigina unutilgan.

Vodorod yonilg'isiga qaytishga o'tgan yuz yillikning ikkinchi yarmida yuz bergan energetik keskinlik va bu sohadagi ilmiy qidirishlar majbur qildi. Shu bilan birga bunday ishlanmalar bilan amalda barcha rivojlangan davlatlarning olimlari shug'ullanishgan.

Bu sohada qo'lga kiritilgan muvaffaqiyatlarni ham qayd etish kerak. Honda, Toyota, Hyundai kabi va boshqa taniqli ishlab chiqaruvchilar o'zlarining vodorodli avtomobillarini modellarini chiqarishmoqda.

Vodoroddan yonilg'i sifatida foydalanish variantlari. Avtomobillarda vodorodni yonilg'i sifatida har xil usullar bilan foydalanish mumkin:

1. faqat vodorodni o'zidan foydalanish;
2. vodorodni boshqa yonilg'i turlari bilan aralashtirib foydalanish;
3. vodorodni yonilg'i elementlarida qo'llash.

Bugungi kunda vodorod ishlab chiqarishning eng qulay metodi elektrolit metodi hisoblanib, har xil qutbli elektrod orasida hosil buluvchi kuchli elektr tokini ta'sir ettirish yo'li bilan suvdvn olinadi. Bugun olinayotgan 90 % vodorod uglevodorod gazlaridan olinadi.

Ichki yonuv dvigatellari ta'minoti uchun foydalaniladigan toza vodorod ancha oldin sinab ko'rilgan bo'lsada qator obyektiv sabablar

bo'yicha keng qo'llanilmayapti. Ular:

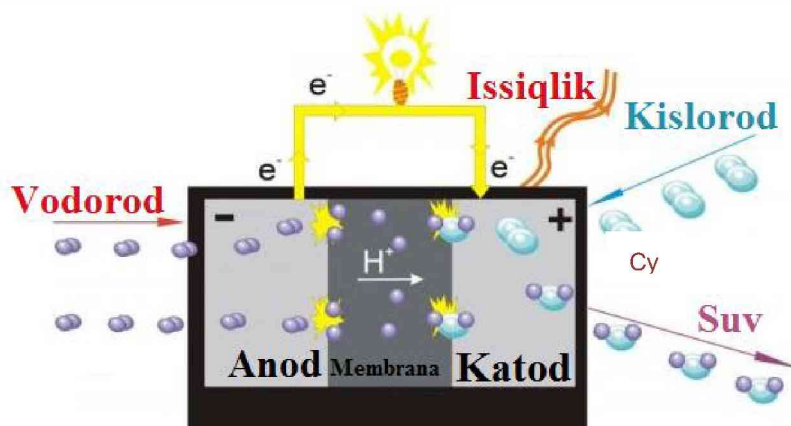
1. bugungi kunda bu yonilg'i turini olish usullarini energiya sarfi kattaligi;

2. olingan vodorodni saqlash uchun o'ta zich yopilgan idishlar yaratish va foydalanish zarurati;

3. avtomobillarni vodorod to'lg'azish uchun stansiyalar tarmog'ini yo'qligi.

Avtomobil ichki yonuv dvigatellarida vodorodni yoqish uchun qo'shimcha jihozlardan atigi vodorodni ta'minlash tizimi va uni saqlash uchun idish o'rnatiladi. Bunday metod yonilg'i sifatida ham vodoroddan va benzindan ham foydalanishga yo'l beradi. Bundan BMW va Mazda kabi avtogigantlar o'zlarining vodorodli avtomobillarida foydalanadilar.

Vodoroddan an'anaviy uglevodorod yonilg'isi bilan aralashgan holda foydalanish mumkin. Bunday metoddan foydalanish ichki yonuv dvigatellarini toza vodorodda ishlash metodidagi kabi muammolar bilan bog'liq bo'lib, benzin yoki dizel yonilg'isini sezilarli iqtisod qilishga olib keladi.



1.8.-rasm. Yonilg'i elementining konstruksiyasi.

Ammo ko'plab mutaxassislar va avtomobil ishlab chiqaruvchilar yonilg'i elementlaridan foydalanib ishlaydigan avtomobillarni eng ma'quli deb tan olishadi. Bu jarayonni texnik tafsiloti haqida to'xtalmasdan aytsak volorod bilan kislorod qurilmada yonilg'i elementi deb nomlanuvchi birikma hosil qiladi, natijada elektr toki hosil bo'lib elektrodvigelga tushadi va avtomobilni harakatga keltiradi. Bu jarayonning qo'shimcha mahsuloti suv hisoblanib, bug' ko'rinishida

tashqariga chiqariladi. Boshqa usulda vodoroddan foydalanish yonilg'ı elementi hisoblanadi.

Bunday metoddan Nissan, Toyota va Ford kabi avtomobil qishlab chiqaruvchilar faol qo'llab kelishmoqda.

Vodorod yonilg'isidan foydalanishning afzalligi. Vodorodda ishlaydigan dvigatellarning bosh fazilati – *бу экологик тозалик* hisoblanadi. Vodoroddan foydalanish uglevodorod yonilg'ı turlaridan foydalanishdagi atrof fazoga tushadigan chiqindilar ko'rinishidagi ko'p sonli barcha zararli moddalardan xolos etadi.

Bugungi realliklarda ushbu fakt jozibali hisoblanadiki, o'sha-o'sha benzindan foydalanish imkoniyati saqlanib qolmoqda.

Murakkab va qimmatbaho yonilg'ı uzatish tizimini yo'qligini, shubhasiz an'anaviy dvigatel oldidagi vodorodda ishlaydigan ichki yonuv dvigatellarini jiddiy afzalligiga kiritish mumkin.

Vodorodli dvigatelni sinfik variantdagi ichki yonuv dvigatellariga qiyoslaganda FIKni jiddiy darajada yuqoriligini ham albatta qayd etmaslik mumkin emas.

Vodorod yonilg'ili avtomobillarni kamchiligi. Bularga vodorod baki va boshqa *qo'shimcha jihozni* o'rnatish hisobiga avtomobil og'irligini ortishini kiritish mumkin.

Bundan tashqari ichki yonuv dvigatelida *toza vodorodni* yondirishdagi xavfsizlikni pastligini, vodorodni alanganish va hatto portlash ehtimoli juda yuqoriligini ham vodorodni kamchiliklari sifatida qayd etish joiz.

Vodorod yonilg'ı elementlarini qimmatliligi ko'pchilik avtomobil ishlab chiqaruvchilari o'jarlanishiga olib keladi.

Hozirgi idishlarni avtomobillarda vodorod saqlash uchun mukammal emasligi, hozirgacha olimlarda avtomobillarning vodorod bakini qanday materialdan qilish kerakligi haqida bir xil fikrni yo'qligi ham mavjud muammolardir.

Avtomobillarga vodorod quyish stansiyasi tarmog'ini (to'rini) yo'qligi vodorodda ishlovchi avtomobillarni ishlatishda jiddiy qiyinchiliklar tug'diradi.

Jiddiy texnik muammolarga va kamchiliklarga qaramasdan, kelajakda

vodoroddan asosiy yonilg'ı sifatida foydalanish istiqboli porloq deb xulosa qilish mumkin.

1.5. Yonmaydigan komponentlar

Azot N₂. Ikki atomli rangsiz hidisz va ta'misz gaz. Azotning katta qismi tabiatda erkin holatda joylashgan. Erkin a'zo havoning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi va uning tarkibi 78,2% ni tashkil qiladi. Azotning noorganik birikmalari tabiatda katta miqdorda uchraydi, agar NaNO₃ natriy selitrasini hisobga olmaganda, uning yuqori qalinlikdagi shakllanmalari Tinch okeani qirg'og'ida Chilida uchraydi.

Tuproq katta bo'lmagan miqdordagi azot tarkibiga ega, ko'proq azot kislotasining tuzlari ko'rinishida. Murakkab organik birikmalar ko'rinishida – oqsillar – azot hamma jonli organizmlarning tarkibiga kiradi. Boshqa narsaga aylanishi qaysiki, oqsillar o'simliklarning va hayvonlarning to'qimalariga duchor bo'ladi, hamma hayotiy jarayonlarni asosini tashkil qiladi. Oqsilsiz hayot yo'q, shuning uchun azot oqsilning majburiy qismini tashkil qiladi, bu elementning jonli tabiatda qanday rol o'ynashi unda tushinarlidir. Tabiiy yonilg'ı gazining tarkibidagi azotning mavjudligi – neft va gazning organik paydo bo'lishining yana bir tasdig'idir. Yerning qobig'ida azotning umumiy tarkibi (gidrosfera va atmosfera bilan birgalikda) 0,04 % ni tashkil qiladi.

Havodan azotni olishda asosan uni kisloroddan ajratishga olib kelish hisoblanadi. Sanoatda esa suyuqlik havo maxsus qurilmalarda bug'lantirish yo'li orqali amalga oshiriladi.

Azotning molekulasida N₂ atomlari uchta bog'lanish orqali bog'langan. Bu molekulalarning ajralish energiyasi juda katta (946 kDj/mol), shuning uchun azotning termik ajralishi juda ham kuchli qizdirishda (3000°Cda 0,1% atrofida ajraladi) sezilarli qiladi. Azot juda ham kam suvda eriydi. U bir oz havodan engil: massasi 1 nm³ azotning og'irligi 1,25 kg.ga teng.

Molekulyar azot – kimyoviy kam faol modda. Xona haroratida u faqat litiy bilan o'zaro reaksiyalanadi. Azotning kichik faolligi uni molekulasini katta mustahkamligi bilan tushintiriladi, azot qatnashganda

reaksiyaning faollashishi yuqori energiyani ajralishi bilan tavsiflanadi. Lekin azot qizdirilganda ko'pgina metallar – magniy, kalsiy, titan bilan reaksiyalanishni boshlaydi. Azot vodorod bilan katalizator mavjudligida yuqori harorat va bosimda o'zaro reaksiyalanishga kirishadi. Azotning kislorod bilan reaksiyasi 3000 - 4000°C da boshlanadi, shuning uchun yonish jarayonining hisoblarida uni inert gaz kabi qarash mumkin.

Azot atmosferasiga joylashtirilgan hayvonlar tezda halok bo'ladi, lekin bu azotning zaharliligi evaziga emas balki kislorodning mavjud emasligi tufayli.

Azotni asosan qo'llanilishi ammiakni sintezi va boshqa ba'zi birikmalarning dastlabki mahsulotlari sifatida joylashgan. Bundan tashqari, u elektr chiroqlarni to'ldirishda qo'llaniladi, sanoada ba'zi kimyoviy reaksiyalarni olib borishda inert muhitini yaratishda, qaynoq suyuqliklarni qayta haydashda qo'llaniladi. Har xil yonuvchi tabiiy gazlarning tarkibida azotning miqdori katta chegaralarda o'zgaradi.

Uglerod gazi CO₂ (uglerod ikki oksidi). Rangsiz gaz, og'ir, past haroratlarda kam reaksiyalanadi. Yengil nordon hid va ta'mga ega. CO₂ ning havodagi konsentratsiyasi 4...5% oralig'ida bo'lganda nafas olish organlarini kuchli qichishga olib keladi. Havodagi CO₂ ning 10%- li konsentratsiyasi esa kuchli zaharlanishni chaqiradi. Massa 1 m³ CO₂ 1,98 kg.ni tashkil qiladi. Uglerod gazi havodan 1,53 marta og'ir.

Uglerod ikki oksidi CO₂ dalar bilan tabiatda oksidlanishda doimiy shakllanadi (o'simliklarni chirishi va hayvonlarning qoldiqlari, nafas olish, yonilg'ilarni yoqish). U katta miqdorda vulkonli yoriqlardan va suvning mineral manbalaridan ajraladi.

Yonuvchi tabiiy gazlarning tarkibidagi miqdori.

Sanoatda katta miqdordagi uglerod ikki oksidi ohakni yoqish orqali olinadi:



Uglerod ikki oksidi havodan og'ir, uni bir idishdan boshqa idishga suyuqlik sifatida qo'yish mumkin. Uglerod ikki oksidining suvda eruvchanligi katta emas: 20°C dagi 1 hajm suvda 0,88 hajmda CO₂ eriydi, 0°C haroratda esa - 1,7 hajm eriydi. Uglerod ikki oksidi ammiak –

xloridli usulda soda olishda, karbomidning sintezida qo‘llaniladi, ko‘mir kislotasi tuzlarini olishda hamda mevalarni, mineral suvlarni va boshqa ichimliklarni gazlashtirish qo‘llaniladi.

Xona haroratida 0,6 MPa bosim ostida uglerod ikki oksidi suyuqlikga aylanadi. Suyuq uglerod ikki oksidi po‘lat ballonlarda saqlanadi. Uni ballonda tez to‘kib olishda uni bug‘lanish evaziga ko‘p issiqlik yutiladi, ya’ni CO₂ qattiq oq qorsimon massaga aylanadi qaysiki, erimasdan -78,5°C. haroratda bug‘lanadi. Qattiq uglerod ikki oksidi tez buziladigan mahsulotlarni saqlashda “quruq muz” shaklida qo‘llaniladi, muz qaymoqni ishlab chiqarish va saqlashda hamda boshqa holatlarda qachonki, past haroratni olish talab qilinganda qo‘llaniladi.

CO₂ suvdagi eritmasi nordon ta’m va kuchsiz nordon reaksiyaga ega, eritmada katta bo‘lmagan miqdorda H₂CO₃ ko‘mir kislotasi mavjud bo‘lganida natijada qaytar reaksiya shakllanadi:



Shunday qilib uglerod ikki oksidi ko‘mir kislotasining angidridi hisoblanadi.

Eng oxirgi reaksiya chapga kuchli siljigan, atiga unda katta bo‘lmagan miqdorda CO₂ ko‘mir kislotasiga aylanadi. Ko‘mir kislotasi faqat suvli eritmada amalga oshirilishi mumkin. Uglerod ikki oksidi qizdirilganda uchuvchanligi oshadi, H₂CO₃ ning shakllanish muvozanati chapga siljiydi va eng oxirida toza suv qoladi.

Kislorod O₂. Kislorod hidsiz, rangsiz va ta’msiz gaz. Kislorod birinchi marta toza ko‘rinishda K.V. Sheyel 1772 yilda., keyin esa 1774 yilad D. Prsitli (Angliya) tomonidan olingan, qaysiki uni simob oksididan ajratib olingan. Lekin Prsitli o‘zi tomonidan olingan gazni havoning tarkibiga kirishini bilmagan. Bir necha yillar o‘tgandan keyin Lavuazye bunday gazning xossalarini batafsil o‘rganib u bu gazni havoning tarkibiy qismi ekanligini o‘rnatgan.

Hozirgi vaqtda sanoatda kislorod havodan olinadi. Laboratoriyada sanoat ishlab chiqarishidagi kisloroddan foydalaniladi, u esa po‘lat ballonlarda 15 MPa bosim ostida etkazib kelinadi.

Kislorod ozgina havodan og'ir: massa 1 nm^3 bo'lgan kislorod normal sharoitda $1,43\text{ kg.g}$ a, 1 nm^3 havo esa $1,293\text{ kg.g}$ a teng bo'ladi. Kislorod suvda katta bo'lmagan miqdorda eriydi: 100 suvning hajmi 0°C da $4,9$ hajmni, 20°C da esa - $3,1$ kislorod hajmini eritadi.

Kislorod geliy, neon va argondan tashqari hamma kimyoviy elementlar bilan birikmalarni shakllantiradi. Ko'pgina elementlar bilan bevosita (galogenlar, oltin va platinalardan tashqari) o'zaro reaksiyaga kirishadi. Kislorodni oddiy hamda har qanday murakkab moddalar bilan o'zaro reaksiyaga kirish tezligi moddalarning tabiatiga va haroratiga bog'liq. Ba'zi bir moddalar masalan, azot oksidi, xonaning haroratida qonning gemoglobini kislorod bilan ancha katta tezlikda birikadi.

Ko'pgina oksidlanish reaksiyasi katalizatorlar yordamida tezlashadi. Masalan, platinaning dispersi mavjud bo'lganda vodorod bilan kislorodning aralashmasi xona haroratida alanganadi. Ko'pgina reaksiyalarning kislorod bilan birikmalari tavsifli xususiyatlari issiqlikni va yorug'likni ajralishi hisoblanadi. Bunday jarayon yonish deb ataladi.

Toza kislorodni yonishida anchagina energiyali sodir bo'ladi. Garchi bunda xuddi shunday miqdordagi issiqlik ajraladi, xuddi havoda yonish kabi, lekin jarayoni tezroq bo'lib o'tadi va ajralib chiquvchi issiqlik havo azotini qizdirishga sarflanmaydi; shuning uchun kislorodning yonish harorati havoni yonishidan ancha yuqori bo'ladi.

Kislorod tabiatda sintezsiz muhim rol o'ynaydi. Kislorod qatnashganda eng muhim hayotiy jarayonlar – nafas olish tugallanadi. Kislorod qatnashganda eng muhim jarayon – muhim ahamiyat – bu nobud bo'lgan hayvonlarni va o'simliklarni burqisishi va irishi hisoblanadi. Bunda murakkab organik modda juda ham oddiy moddaga aylanadi (oxirgi natijada CO_2 , suv va azotga), eng oxirgisi esa tabiatda moddalarni umumiy aylanishiga qaytadan qo'shib ketadi.

Kislorodni qo'llanilishi juda ko'p xilma-xillikga ega. U juda ko'pgina ishlab chiqarishning kimyoviy jarayonlarini jadallashtirishda qo'llaniladi (masalan, oltingugurt va azot kislotasini ishlab chiqarishda, domen pechi jarayonlarida).

Kisloroddan har xil yonuvchi gazlar uchun yuqori haroratni olishda foydalaniladi (vodorod, atsetilen) va u maxsus gorelkalarda yoqiladi. Kislorod qiyin nafas olishlarda tibbiyotda foydalaniladi.

Kislorodning tarkibi tabiiy yonuvchi gazlarda uni issiqlikga aylanish qobiliyatini pasaytiradi va gazni portlashga xavfli qiladi. Shuning uchun tabiiy yonuvchi gazdagi kislorodning tarkibidagi hajm bo'yicha 1 % dan oshib ketmasligi kerak.

Geliy He (Helium). Geliyni ochilish tarixi fanning qudratini yarqiragan misoli sifatida xizmat qilishi mumkin. Geliy 1868 yilda ikkita astronomlar – fransuz P. Jansen va anglichan D. N. Lokyerlar tomonidan Quyoshning spektrini o'rganishda ochilgan.

Bunday spektrlarda tiniq-sariq chiziq namoyon bo'lgan qaysiki, o'sha paytdagi ma'lum bo'lgan spektrlarda uchramagan. Bu chiziq Quyoshda yangi elementni amalda mavjudligini yozib qo'ydi, lekin Yerdanoma'lum bo'lgan nomni ya'ni, geliyni oldi (grek so'zidan «Helios» - quyoshda).

Bundan keyin 30 yil o'tgandan keyin esa, Ramzay kleviitning mineralini qizdirishda gaz oldi, bu spektr xuddi geliy spektri bilan aynan o'xshash bo'ladi. Shunday qilib, geliy Quyoshda Yerdagiga nisbatan oldin ochilgani ma'lum bo'ldi.

Vodoroddan keyin geliy bu – hamma gazlardan eng engilidir. U havoga nisbatan 7 marta engildir. U uzoq muddat geliy yagona gaz sifatida qolgan qaysiki, suyultirilishga berilmadi. Oxiri kelib, 1908 yili geliy $-268,9^{\circ}\text{C}$ haroratda qaynatilib suyuqlikga aylantirildi. Suyuq geliyni bug'lantirishda shunday harorat olinganki, bir necha o'nlab gradus mutloq noldan yuqori. Geliy birinchi marta 1926 yilda qattiq holatga aylantirilgan. Qattiq geliy – tiniq modda, $-271,4^{\circ}\text{C}$ gradusda 3,04 MPa bosim ostida eriydi.

Geliy erda faqatgina atmosferadan emas boshqa joylarda ham uchraydi. Geliy katta miqdorda Yer osti boyliklarida tabiiy gazlarning takribidan ham ajratib olinadi. Ko'p suvlarning mineral manbalaridan ham geliy ajratiladi.

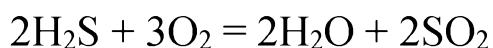
Garchi havoda geliyning tarkibi uncha katta bo'lmasa ham, butun Koinotda esa tarqalishi bo'yicha (vodoroddan keyin) ikkinchi o'rinni egallaydi. Spektiral tahlillar bu elementni hamma yulduzlarda mavjudligini ko'rsatadi. Butun Koinotdan uni to'planishi vodorodni geliyga aylanishni termik yaderaviy reaksiyasiga olib keladi.

Geliy ba'zi bir tabiiy gazlardan olinadi qaysiki, u radioaktiv elementlarning parchalanish mahsuloti tarkibida bo'ladi. U Metallarni avtogenli payvandlashda inert muhitini yaratishda qo'llaniladi hamda atom energetikasida kimyoviy inertlik va neytronlarni egallab olish qobiliyatning pastligida foydalaniladi. Geliy fizik laboratoriyalarda sovuqlikni tashuvchi sifatida va fizika bo'yicha past harorat ishlarida keng qo'llaniladi. U harorat o'lchagichlarda termik o'lchagichlar sifatida qo'llanilib, 1 dan 80 K harorat oralig'ida ishlaydigan jarayonlarda qo'llaniladi. Geliyning izotopi ^3He – yagona modda bo'lib, 1K dan past bo'lgan haroratlarni o'lchashda yaroqlidir.

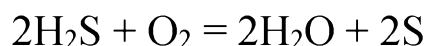
1.6.Zaharli komponentlar

Serovodorod H_2S . Rangsiz gaz kuchli va yoqimsiz hidga ega bo'lgan chirigan oqsil (aynigan tuxum kabi). U bir oz havodan og'ir, 1 nm^3 massali vodorod sulfid 1,54 kg.

Vodorod sulfid $-60,8^\circ\text{C}$ da suyuqlikga aylanadi va $-85,6^\circ\text{C}$ da qattiq holga o'tadi. Vodorod sulfid havoda zangori alanga ko'rinishida yonadi, oltingugurt ikki oksidini hosil qiladi:



Agar vodorod sulfidning alangasiga qandaydir biror narsa kiritilsa masalan, chinni kosacha unda alanganing harorati ancha pasayadi va vodorod sulfid faqat erkin oltingugurtgacha oksidlanadi, kosachaning tubida sariq cho'kma ko'rinishidagi cho'kindilar to'planadi:

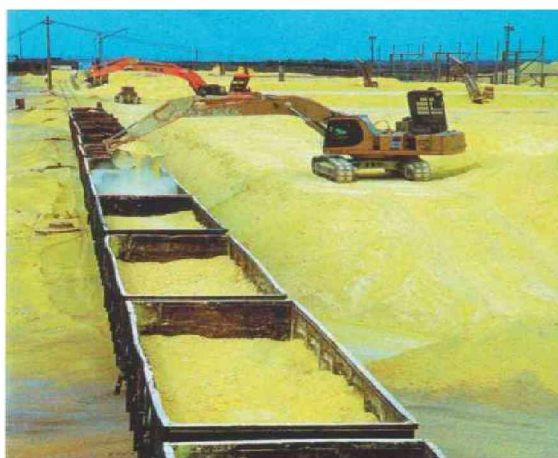


Vodorod sulfiddan oltingugurtni ajratish imkoniyati sanoatda foydalaniladi. Masalan, Astraxan gazkondensat koni 1976 yili avgustda ochilgan va hozirgi kunda mahsulotlarining tarkibida juda katta

miqdordagi gazni (2,5 trln. m³ ga yaqin), kondensatni va oltingugurt zahirasi mavjud.

Astraxan gazni qayta ishlash zavodida vodorod sulfid oltingugurtga qayta ishlanadi, u qishloq xo‘jaligida, sanoatda va tibiyotda foydalaniladi.

Astraxan oltingugurti ishlab chiqarish evaziga ya‘ni, o‘z vaqtida Astraxan gazkondensat qurilgan bo‘lib, u o‘zining iste‘molchilarini Rossiyada va MDH davlatlarida, xorijiy davlatlarda ham topgan. Hozirgi kunda “Astraxangazsanoati” oltingugurt ishlab chiqarish hajmi bo‘yicha dunyoda uchinchi o‘rinda turadi.



1.9-rasm. Oltingugurtni yuklash

Vodorod sulfid oson alanganadi, uning havo bilan aralashmasi portlashga xavflidir. Vodorod sulfid juda zaharli hisoblanadi. Tarkibida kam miqdorda bo‘lgan bu havodan uzoq muddat nafas olish og‘ir zaharlanishni keltirib chiqaradi.

Bir hajmdagi suv 20°C da 2,5 hajm vodorod sulfidni eritadi. Vodorod sulfidning suvdagi eritmasi vodorod sulfidli suv deyiladi. Havoda joylashganda ya‘ni, ayniqsa yorug‘likda vodorod sulfidli suv tez oltingugurtdan ajratilgan loyqa bo‘lib qoladi. Bu holat erigan suvda vodorod sulfidni kislorod bilan oksidlanishi natijasida sodir bo‘ladi. Vodorod sulfidning suvdagi eritmasi kislotalik xossasiga ega bo‘ladi.

Vodorod sulfid metallarga ta‘sir qiladi va sulfidlarni hosil qiladi. Shuning uchun vodorod sulfid gazuzatmalarini kuchli korroziyalaydi, ayniqsa uning tarkibida gazda H₂S, H₂O va O₂ lar bo‘lganda.

Tabiiy yonuvchi gazlarda vodorod sulfidning tarkibi 100 m³ gazda 2 g.dan oshib ketmasligi zarur. Vodorod sulfid tabiiy yonuvchi gazlarning tarkibidan tashqari tabiatda vulkan gazlarida va mineral manbalarining suvlarida ham uchraydi. Bundan tashqari halok bo'lgan hayvonlarni va o'simliklarni oqsillarini parchalashda hamda oziq ovqat tashlanmalarini chirishida ham.

HCN sianit - vodorod (sianid) kislotali. Elektr yoyining yuqori haroratida uglerod azot bilan to'g'ridan – to'g'ri birikishi mumkin, zaharli rangsiz gaz ditsianni C₂N₂ ni shakllantiradi. Ditsian o'zining kimyoviy xossalari bo'yicha gazogenlar bilan ba'zi o'xshashlik xossasiga ega. Xuddi shunga o'xshash vodorod bilan HCN birikmasini hosil qiladi, kislotalik xossalariga ega hamda u sianovodorod yoki sianid kislotali nomini olgan.

Sianid kislotali – rangsiz, kuchli uchuvchan suyuqlik, 26,7°C da haroratda qaynaydi va achchiq bodomning hidiga ega bo'lganligi bilan tavsiflanadi. Sianid kislotali past haroratda qaynash evaziga tabiiy yonuvchi gazlarda gazsimon holatda bo'ladi.

Sianid kislotali – kuchli zahar, juda past dozalarda (0,05 g.dan kichik) ham o'lim holatiga olib keladi.

Sianid kislotali – metallar bilan engil birikishga kirishadi, shuning uchun u temir, mis, qo'rg'oshin, rux va ularning qo'yimalari bilan korroziyalanish ta'sir etish xususiyatiga ega sianid kislotalarini tuzlarini shakllantiradi.

Sianid kislotalining tuzlari sianid deyiladi. U tuz kabi kuchsiz kislota, sianidlar suvda kuchli darajada gidrolizga yo'liqtiriladi. Shuning uchun sianidlarning eritmasi ishqorli reaksiyasiga ega va sinil kislotali kabi kuchli hid beradi.

Kaliy sianidlari va natriy havoning kislorodi qatnashganda oltin va kumish bilan erish xususiyatiga ega. Ularning qo'llanilishi bunday metallarni qazilmadan qazib chiqarishda qo'llanilishiga asoslangan. Bundan tashqari ular organik sintezda, galvanik zarhallashda va kumushli zarhallashda foydalaniladi.

Yonuvchi tabiiy gazlarda sinil kislotasining mavjudligi va uning tuzlari gazuzatmalarini va armaturani kuchli korroziyalaydi. Shuning uchun 5 g.dan ko‘p bo‘lmagan sianit birikmalarining har bir 100 m³ gazda mavjudligiga (HCN ga hisoblaganda) ruxsat etiladi.

Hamma tabiiy gazlar rangsiz va ko‘pincha o‘zi hidga ega bo‘lmaydi. Ularni har xil binolarda gazuzatmalaridan va inshootlardan oqib chiqqan holatida gaz havo aralashmasi shakllanishi mumkin qaysiki, sizilmaydigan bo‘lib qoladi.

Gazuzatmalariga yo‘naltirilgan hamma yoqilg‘i gazlarini o‘z vaqtida oqib chiqishi o‘z vaqtida bo‘lmaganda odorizatsiyaga beriladi ya’ni, unga keskin spetsifik hid beriladi, qaysiki uni binodagi havoda juda kichik konsentratsiyasida oson aniqlash mumkin.

Gazlarni odorizatsiyasi kuchli hidga ega bo‘lgan maxsus suyuqliklar yordamida olib boriladi. Ko‘pincha odorant sifatida etilmerkaptin qo‘llaniladi.

Bunda gazning hidi havodagi konsentratsiyasi V₅ portlash chegarasidan katta bo‘lmaganda sezilishi zarur. Amaliy jihatdan tabiiy gaz portlash chegarasidan 5% past holatda mavjud bo‘lganda xonaning havosida 1% li konsentratsiyada sezilishi shart. Suyultirilgan gazlarning hidi 0,5%- li konsentratsiyasi binoning hajmida sezilishi shart.

1.7. Gazni odorizatsiya qilish

Tabiiy gaz oltingugurtdan tozalangandan keyin rangga ham hidga ham ega bo‘lmaydi. Shuning uchun gaz chiqib ketganda uni bilish juda qiyin bo‘ladi. Tashish va gazdan foydalanishni xavfsizligini ta’minlash uchun maxsus keskin (o‘tkir) va yoqimsiz hid bilan odorizatsiya (hidlantiriladi) qilinadi. Shuning uchun gazning tarkibiga odorantlar kiritiladi va unga quyidagi talablar qo‘yiladi. Odorantlar bilan birgalikda yongan mahsulotlar fiziologik jihatdan zararsiz bo‘lishga etarlicha eguvchan past haroratda qaynash korroziyani chaqirmasligi, gaz bilan o‘zaro kimyoviy reaksiyalanish, suvli va uglevodorodlar yutiluvchan, xonada joylashganda narsalarga yoki to‘proqqa kuchli yutilishi kerak. Odorantlarning bahosi yuqori bo‘lmasligi kerak

Bunday talablarga etilmerkantin ko‘proq javob beradi, lekin foydalanishda mavjud bo‘lgan kamchiliklari hisobga olinadi. U zaxarililigi tomonidan oltingugurtdan qolishmaydi. Shuning uchun gaz qayta ishlashga ketayotganda, merkaptandan tozalash olib boriladi, merkaptanni oksidlari bilan kimyoviy o‘zaro reaksiyalanadi, shuning evaziga tashishda odorlangan gazning hidi sekin – asta kuchsizlanadi.

Bundan tashqari etilmerkaptan sifatida sulfon, metilmerkaptan, propilmerkaptan, kalodarant, pentalaram va boshqalardan foydalaniladi. Odorant sifatida yuqori darajadagi oltingugurtdan va oltingugurtli birikmalardan tozalangan tabiiy gazning merkaptanli aralashmalari qo‘llaniladi. Gazni odorozasiyalash gaz uzatmaning bosh inshootida va gaz taqsimlash stansiyalarida olib boriladi. Gazdagi odorantning bug‘larini konsentratsiyasi shunday bo‘lishi kerakki, gazning hajmiy konsentratsiyasini hidini keskin sezilishi va portlashning eng quyi ostonasining 1/5 nisbatidan oshmasligi kerak..

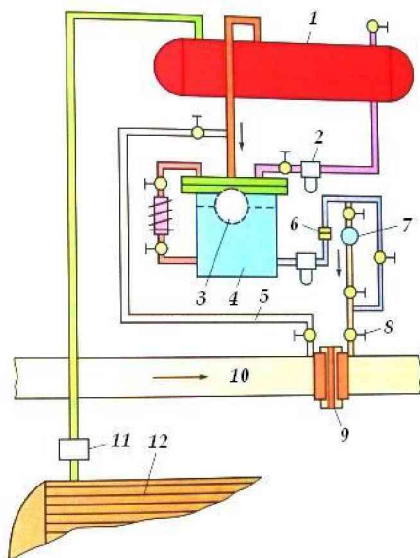
Etilmerkaptanning sarfini o‘rtacha yillik meyori 1000 m³ gazda 16 grammni tashkil qiladi. Yoz mavsumida odorantning sarfi taxminan qish mavsumiga nisbatan 2 marta kam sarflanadi. Gazning oqimida odorant qo‘shib beradigan qurilmaga odorizator deb ataladi. Odorizatorlar qo‘llanilishiga muvofiq tomchili, bug‘lantirgichli, barbotajli va poluavtomatik turlarga bo‘linadi.

Gaz uzatmasiga odorant tomchili odorizator yordamida tomchilar yoki juda yupqa oqim orqali kirgiziladi (3.10-rasm). Diafragma bilan hosil qilinadigan bosimlar farqi hisobiga odorizator harakatga keltiriladi. Odorant po‘kakli kameradan diafragma orqali o‘tadi, nazorat qilinadigan shisha va quvurcha orqali gaz uzatmaga kirib keladi.

Kameradagi po‘kak yordamida doimiy sath saqlanib turiladi. Odorantning sarfini diafragmani almashtirish orqali o‘zgartirish mumkin. Eng ko‘p qo‘llaniladigan odorantlarga bug‘lantirgichli (pilikli) va barbotajli (suvga bug‘ aralashtirish) odorizatorlar qo‘llaniladi.

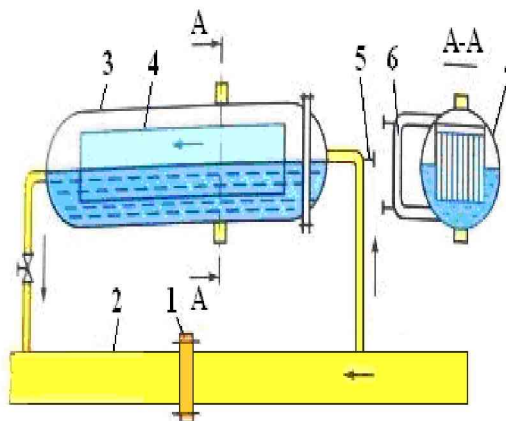
Bug‘latgichli odorizatorlarning ishlash tartibini ko‘rib (1.11-rasm) chiqamiz. Odorant bilan birgalikda qisman flanelli yo‘lakcha botiriladi. Odorant bilan flanelli yo‘lakchanning oralig‘idagi yuza usti orqali gaz

o‘tadi va odorant bilan to‘yinadi. Rezervuar qizdirgich bilan ta‘minlangan. Odorantning harorati bug‘lantirgichning jadalligiga bog‘liq bo‘lganligi uchun odorizatsiya qilish darajasi issiqlik rostlagich yordamida ushlab turiladi.



1.10-rasm. Diafragmalı tomchili odorizatorlar:

1-odorant uchun idish; 2-filtr tindirgich; 3-po‘kak; 4-po‘kakni kamerasi; 5-8 – bog‘lovchi quvurlar; 9-gaz uzatmadagi diafragma; 10-gaz uzatma; 11-qo‘l dastakli nasos; 12-zaxiradagi sig‘im.



1.11-rasm. Bug‘lantiruvchi (pilikli) odorizator:

1-difragma; 2-gaz uzatma; 3-rezervuar; 4-tik holda osilgan pilik; 5-rostlovchi jo‘mrak; 6-o‘lchov oynasi.

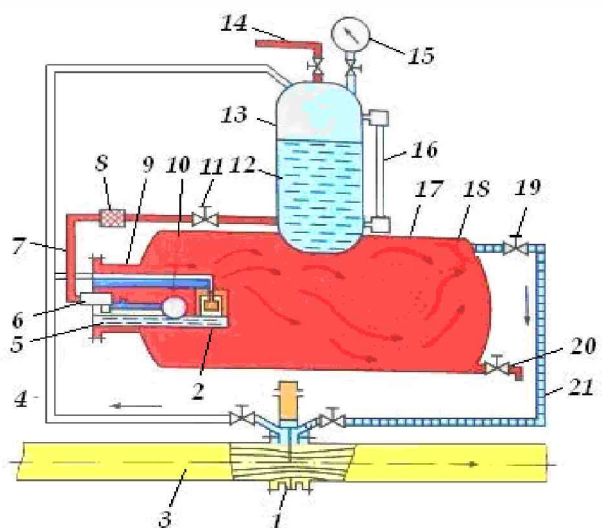
Barbotajli odorizator 3.11-rasmda tasvirlangan. Gaz uzatmasidan (3) qisman gaz barbotaj samarasiga (2) beriladi, u erda sarf bakidan (13) kirib keladigan gazni odorant bilan to‘qnashishi sodir bo‘ladi. Po‘kakli rostlagich yordamida barbotaj kamerasidagi doimiy sath ushlab turiladi. Bu erda odorizatorning sig‘imidan (17) gaz difragmasining (1) orqasidan gaz uzatmasiga kirib keladi va bunda bosimlar farqi hosil qilinadi. Odorantning bug‘lanmagan tomchilari barbotaj kamerasidan gaz bilan tanlab olinadi va sig‘imning (17) jo‘mragi (20) orqali to‘kiladi. Odorizatsiya qilish darajasi jo‘mrak (19) yordamida boshqarish orqali

amalga oshiriladi. Yuqorida ko‘rib chiqilgan odorizatorlar gazning sarfiga odorantning sarfini to‘g‘ri proporsional bog‘liq emasligi, ya‘ni bu erda odorantni kirishishi suyuqlik ustunining o‘zgaruvchan ta‘siri orqali sodir bo‘ladi va o‘tuvchi gazning miqdoriga bog‘liq bo‘lmaydi.

Kun davomida sarf o‘zgarib turganligi uchun qurilmaning ish rejimini ko‘pincha almashtirishga to‘g‘ri keladi. Odorantni boshqarish qo‘l dastakli ignali jo‘mrak orqali amalga oshiriladi, shuning uchun odorantni qo‘shish aniqligi xizmat qiluvchining malakasiga bog‘liq bo‘ladi. Ba‘zi taqsimlash stansiyalarda gazni odorizasiya qilishda poluavtomatik qurilmalar tadbiq qilingan bo‘ladi va konstruksiyasi sodda, ishda ishonchli va gazning sarfiga muvofiq odorantlarning sarfini proporsionalligini ta‘minlaydi. Qurilma quyidagi tartibda ishlaydi (1.12-rasm). Gaz uzatmasidagi gazning yo‘liga diafragma o‘rnatilgan bo‘ladi, gazning sarfiga muvofiq aniq bosimlar farqini hosil qiladi.

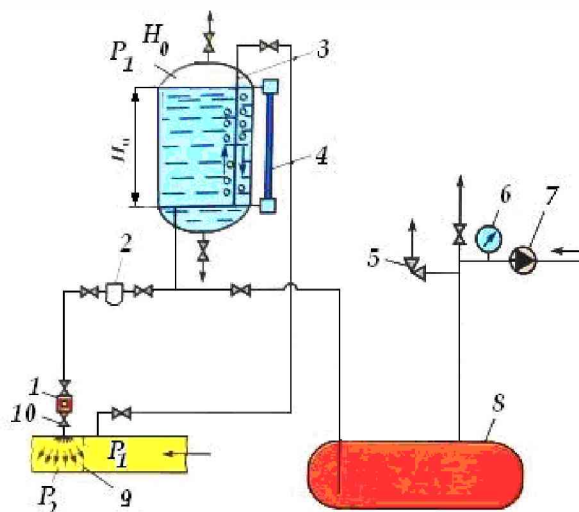
Gaz R_1 bosim bilan diafragmadagi bochkadan (3) odorant bilan kirib keladi va R_2 bosimni hosil qiladi, odorant ustunida $R_1 - \rho g N_0$ – ga teng. Odorant bochkadan (3) filtr orqali (2) va kalibrovkali oyna (1) orqali diafragmadan keyin R_2 bosim bilan gaz uzatmasiga purkaladi. Sachrash (purkash) bosimi gazning miqdoriga bog‘liq holda o‘zgaradi va shu bilan odorant va gazning sarfini proporsionalligiga erishiladi. Muvozanatlovchi oyna (4) yordamida odorant sarfining miqdori kuzatiladi. Sig‘im (8) deodorantlar bilan bochkani to‘ldirish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, oldindan himoya qiluvchi klapan (5) bilan ta‘minlangan. Bochkani to‘ldirish bosimi reduktor (7) yordamida ushlab turiladi va bosim esa manometr (6) yordamida nazorat qilinadi.

Flanetsli montaj qilish zulfining (10) flanetsiga mahkamlanadi, qinni tozalash va almashtirish mumkin bo‘ladi. Odorizatsiyalash darajasini o‘zgarishi uchun qinning diametri o‘zgartiriladi. Odoritsasiya darajasi xromotografik usulida aniqlanadi.



1.12-rasm. Barbotajli odorizator:

1-diafragma: 2-barbotaj kamerasi: 3-gaz uzatma: 4-quvurcha bosim ostida gazni olib keladi: 5-likopcha: 6-klapan: 7-iste'mol quvurcha: 8-filtr: 9-barbotaj kamerasiga olib keluvchi quvur: 10-sathni rostlovchi po'kak: 11-jo'mrak: 12-etilmerkaptan: 13-sarf baki: 14-etilmerkaptan omboridan keltiruvchi quvur: 15-manometr: 16 sathni ko'rsatuvchi oynali quvurcha: 17-odorizator sig'imi: 18-sachratmali urilgich: 19-rostlovchi jo'mrak: 20-to'kuvchi kran: 21-gazni olib ketuvchi quvur.



1.13-rasm.

Poluavtomatik

odorizatsiyalash qurilmasi:

1-kalibrovkali oyna: 2-filtr: 3-odorant bochkasi: 4-sath o'lchovchi oyna: 5-oldindan himoya qiluvchi klapan: 6-manometr: 7-reduktor: 8-sig'im: 9-diafragma: 10-zulfin.

1.8. Gazning bosimini o'lchash

Hamma gazlarning bir va xuddi shunday haroratdagi molekulari bir xil o'rtacha kinetik energiyaga ega bo'ladi. Gazning berilgan haroratdagi bosimi birlik hajmdagi gazning molekulasining soniga bog'liq bo'ladi. Gazlarning fizik xossalari va gaz holatining qonunlarini kinetik nazariyasining asosi tushintiriladi. Gaz holatining ko'pgina qonunlari ideal gaz holati uchun chiqarilgan, qaysiki, molekulyar kuchlar nolga teng, molekulaning o'zini hajmi esa molekula oralig'i fazosini hajmi bilan taqqoslash bo'yicha cheksiz kam.

Haqiqiy gazlarning molekulari ba'zi bir hajmlarni egallaydi ya'ni, eng oxirgi o'lchamlarga ega. Real gazlarning qonunlari adeal gazlarning qonunlaridan bir oz chet tomonga og'adi.

Har qanday gazning holatini uning massasi m , ularni egallab turgan hajmi V , bosimi p , idishning devoriga ta'sir qiluvchi harorat T , hamda u joylashgan uning molyar massasi M (mollar soni – moddaning grammolekulasi) holatlari bilan tavsiflash mumkin.

Idishlarda joylashgan gazlar esa bu idishlarning yuzalariga aniq bosim bilan ta'sir ko'rsatadi qaysiki, bosim kuchi deb ataladi.

Birlik yuzaga to'g'ri keladigan kuchni – bosim deb atash ham qabul qilingan.

Bosim ortiqcha va mutloq bo'lishi mumkin. Gazuzatmalari ortiqcha bosim ostida joylashadi ya'ni, ichki va tashqi bosimning farqi. Ortiqcha bosimning kattaligi manometrlar bilan o'lchanadi, mutloq bosimini olish uchun bunda ortiqcha bosimga atmosfera bosimi qo'shiladi.

Bosimni o'lchash birliklarining nsibatlari 1.4 – jadvalda keltirilgan.

1.4-jadval

Gaz bosimi birliklarini nsibatlari oralig'i

Birliklarni belgilanishi yedinitis	Pa	din/sm ²	kgs/m ²	kgs/sm ² (at)	bar	1 mm suv. ustuni	1 mm simob ustuni
1 paskal (Pa)	1	10	0,102	10210 ⁻⁶	10 ⁻⁵	0,102	7,5.10 ⁻³
1 din/sm ²	0,1	1	10,210 ⁻³	1,0210 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10,210 ⁻³	750 10 ⁻⁶
1 kgs/m ²	9,81	98,1	1	10 ⁻⁴	98,110 ⁻⁶	1	73,56.10 ⁻³
1 kgs/sm ²	98,110 ³	9810 ³	10 ⁴	1	0,981	10 ⁴	735,6
1 bar	10 ⁵	10 ⁶	10,210 ³	1,02	1	10,210 ³	750
1 mm suv. ustuni	9,81	98,1	1	10 ⁻⁴	98,110 ⁻⁶	1	73,56.10 ⁻³
1 mm simob ustuni	133,3	1 333	13,6	1,3610 ⁻³	1,333 10 ⁻³	13,6	1

SI tizimida bosimning o'lchov birligi bir metr yuzaga ta'sir qiladigan nyuton hisoblanadi (N/m²), ya'ni bosim qaysiki, 1 m² maydon

yuzasiga 1 N kuch bilan ta'sir qiladi, bunda nyuton esa - birlik kuch tutash tana massasiga 1 kg tezlanish 1 m/s^2 bilan ta'sir qiladi. Birlik Paskal (Pa) bosimni ifodalaydi, u 1 nyuton kuchni chaqirib, teng o'lchamda taqsimlangan 1 m^2 maydon yuzasiga ta'sir qiladi.

1.9. Gazning haroratlarni o'lchash

Harorat – bu jism holatining issiqlik o'lchovi hisoblanadi. Haroratlarning o'zgarishi bilan jismning xossasi o'zgaradi. Issiqlik ham vaqtni erkin holatda qizigan jismdan kichik qizigan jismga ko'chib o'tadi. Bu holatni shunday tushintirish mumkinki, sovuq jismdagi molekulalarning harakati issiq jism molekulalariga nisbatan sekindir. Jism qizigan tanaga tegib turganda molekulaning harakat tezligi kamayadi va harorat pasayadi, jismda esa past harorat bilan molekula harakat tezligini oshishi evaziga u oshadi. Jism qizdirilganda uning hajmi kengayadi va oshadi. Bunda eng katta gazsimon jism qattiq jismga nisbatan ko'proq kengayadi.

Masalan, gazuzatmasining uzunligi 100 m, u 100°C gacha qizdirilganda u o'zining uzunligini 12 sm.gacha oshiradi; 100 l suv 100°C ga qizdirilganda u o'zining hajmini 4 l.gacha oshiradi. Gazni 0°C dan 273°C gacha qizdirilganda uning hajmi 2 marta oshadi.

Gazuzatmasi orqali tashiladigan gazning harorati "harorat o'lchagich" yordamida o'lchanadi, o'lchov darajasi ikkita o'zgarmas nuqtasiga ega: muzni erish nuqtasi (0°C) va suvning qaynash nuqtasi (100°C).

Kelvin o'lchov darajasining qo'llanilishi. Bu o'lchov darajasida 0 (nol) mutloq nolga mos keladi ya'ni, bu jismning yaxlashi darajasidir qaysiki, har qanday moddaning molekulalarining harakati to'xtaydi.

Mutloq nol SI tizimida harorat hisobini bashlanishi deb qabul qilinadi, texnik tizimda esa $273,16^\circ\text{C}$ ga teng. Shunday qilib, 100 – gradusli darajaning bo'linishi mutloq bo'linish darajasiga teng, mutloq bo'linishning ko'rsatgichi esa $273,2^\circ$ dan katta.

Haroratlarni o'lchashda suyuqlikli harorat o'lchagichlaridan foydalaniladi, qaysiki haroratga bog'liq holda o'zining hajmini o'zgartiradigan suyuqliklarning xossasidan foydalaniladi. Suyuqlikni harorat o'lchagichlarining o'lchash oraliqlari manfiy -200°C dan musbat 1200°C gacha.

Eng aniq va sodda holada simobli harorat o'lchagichlardir. Simob shishani namlamaydi, yuzasini ifloslantirmaydi. Simomni qo'llanilishining eng pastki chegarasi uning muzlash harorati hisoblanadi - $38,9^{\circ}\text{C}$. Simomning atmosfera bosimida (357°C) qaynash harorati chegara hisoblanmaydi. Simobning ustidagi kapillyar fazosining yuqori chegarasini oshirish uchun uning azotga nisbati bo'yicha inert bilan to'ldiriladi, yuqori o'lchash chegarasining bosimi bilan bog'liqdir.

Harorat manfiy -70°C bo'lganda haroratni o'lchashda spirtli va toluolli haroratlardan foydalaniladi. Pentanni qo'llash yordamida manfiy -200°C gacha bo'lgan haroratni o'lchash imkoniyatini beradi.

1.10. Issiqlik miqdorlarini o'lchash

Simobli harorat o'lchagichlarning o'rniga platinali va misli harorat o'lchagichlarning qarshiligidan foydalanish mumkin.

Eng so'nggi vaqtgacha issiqlik miqdorini asosiy o'lchov birliklari sifatida kaloriya qo'llanilgan (kal).

Kaloriya – bu issiqlik miqdori qaysiki, 1 g distillangan suvni haroratini 101,325 kPa bosim ostida $19,5^{\circ}\text{C}$ dan $20,5^{\circ}\text{C}$ gacha oshirishi zarur bo'lgan haroratni bildiradi.

Issiqlik texnikasida – yiriklashtirilgan o'lchov birliklari qo'llaniladi - kilokaloriya (kkal), u 1000 kal.ga teng. Kilokaloriya (kkal) – bu shunday issiqlikning miqdori bo'lib, 1 kg distillangan suvning haroratini 1° ga oshirish uchun zarur bo'lgan issiqlikni bildiradi.

Issiqlik bu – energiyaning turlaridan biri bo'lib, ishni olib borish usuli hisoblanadi. SI birlik tizimida issiqlik universal birliklarini ifodalaydi - djoulem (Dj).

Djoule bu – ish, qaysiki, 1 N kuch 1 m yo'lda tugallanadi. Bundan tashqari juda yirik va qulay birlik qo'llaniladi u esa - 1000 Dj., 1 Dj = 0,239 kal.

Gazning yoqilgʻisini yonishini solishtirma issiqligi issiqliklar miqdori deyiladi qaysiki, 1 nm³ yoki 1 kg. Gazni toʻliq yonishi natijasida ajralib chiqadigan issiqlikdir. Gazsimon yoqilgʻining yonish issiqligi bir kub metr uchun (0 yoki 20°C haroratda va 760 mm. sim. us. bosimida) kilokaloriyalarda oʻlchanadi. Yonish issiqliklari maxsus oʻlchov asboblari yordamida oʻlchanadi – kalometrlar – yoki hisobiy yoʻl bilan, agar yoqilgʻining kimyoviy tarkibi maʼlum boʻlganda.

Eng past Q_n va yuqori Q_{yo} yonish issiqliklari bilan farqlanadi.

Gaz yoqilgʻisining eng yuqori yonish issiqligi bu – yonish mahsulotlarining suvlarini bugʻini suyuqlik holatiga keltirishga mos boʻlgan sharoitdir.

Gazni real sharoitda yoqishda suv bugʻlari kondensatsiyalanmaydi (suyuqlikga aylanmaydi), bugʻsimon holatda boʻladi. Eng past yonish issiqligi tushinchasi shunday gazga mansubki, qaysiki, u yoqilganda suvning bugʻlari ajralmaydi. Eng past Q_p va yuqori Q_{yu} yonish issiqliklari oraligʻidagi farq har bir kg suv bugʻlari uchun 600 kkal.ga yaqinni tashkil qiladi yaʼni, yonish gazining tarkibiga kiruvchi vodorodni yonishida shaklanuvchi va yoqilgʻi tarkibidagi har bir foiz namlik uchun 6 kkal degani.

Bundan kelib chiqib quyidagini olamiz:

$$Q_p = Q_{yu} - 600 \cdot 0,8 V_{bug'}$$
 (1.1)

bu erda, $V_{bug'}$ - nm³ dagi suv bugʻlarining hajmi boʻlib, 1 nm³ gazni yoqishda shakllanuvchi (metan uchun $V_{bug'} = 2$, etan uchun $V_{bug'} = 3$; 1 kg/m³ suv bugʻlarining zichligi 0,8, 0°C va 760 mm. sim. us.da).

Tabiiy gazning yuqori va past yonish issiqligi quyidagi formula boʻyicha hisoblanadi:

$$Q_{yu.} = 95CH_4 + 167C_2H_6 + 237C_3H_8 + 307C_4H_{10};$$

$$Q_p = 85,5CH_4 + 152C_2H_6 + 218C_3H_8 + 284C_4H_{10},$$
 (1.2)

bu erda, CH₄, C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀ lar – tabiiy gazning tarkibidagi metan, etan, propan va butandir. Raqamli qiymatlar metan, etan, propan va butanni eng past va yuqori yonish issiqliklarini ifodalaydi, bu 1% yonish komponentiga qayta hisoblangan.

Har xil turdagi yoqilgʻilarni taqqoslashda qulay boʻlishi uchun shartli yoqilgʻi tushunchasi kiritilgan, yonish issiqligi 7000 kkal/kg., yoki 29288 kDj/kg .ga teng qabul qilingan.

Fizik birliklarni issiqlik miqdoriga oʻtkazish 1.3-jadvalda keltirilgan.

1.3-jadval
MKGSS issiqlik miqdorlarini fizik birliklarini SI tizimiga oʻtkazish

Kaloriya	Калория									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Djoulda									
0	0	4,2	8,4	12,6	16,7	20,9	25,1	29,3	33,5	37,7
10	41,9	46,1	50,2	54,4	58,6	62,8	67,0	71,2	75,4	79,5
20	83,7	87,9	92,1	96,3	100,5	104,7	108,9	113,	117,	121,4
30	125,6	129,8	134,0	138,1	142,4	146,6	150,7	154,	159,	163,3
40	167,5	171,7	175,8	180,0	184,2	188,4	192,6	196,	201,	205,2
50	209,3	213,5	217,7	221,9	226,1	230,3	234,5	238,	242,	247,0
60	251,2	255,4	259,6	263,3	268,0	272,1	276,3	280,	284,	288,9
70	293,1	297,3	301,4	305,6	309,8	314,0	318,2	322,	326,	330,8
80	334,9	339,1	343,3	347,5	351,7	355,9	360,1	364,	368,	372,6

1.4-jadval

Tabiiy gazning fizik-kimyoviy xossalari

Kaloriya	Kaloriya									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Djoulda									
90	376,8	361,0	385,2	389,4	393,6	397, 7	401,9	406,1	410,3	414,5

Izoh: 1. 6055 kal = 6000 kal + 55 kal = 251,2 Dj . 100 + 230,3 Dj = 25350,3 Dj. 2. Kaloriyalarda ifodalangan issiqlik miqdorini kattaligini djoulga oʻtkazish uchun jadvalda keltirilgan kattaliklarini 1000 ga koʻpaytirish kerak.

Har qanday yoqilgʻini shartliga oʻtkazish uchun uning eng past yonish issiqliklari qiymatni bu kattaliklar boʻlish zarur.

Bu shartli yonish issiqligidan berilgan yoqilg'ining yonish issiqligini necha marta farq qilishini ko'rsatuvchi qiymat – issiqlik ekvivalenti deyiladi.

Metan uchun issiqlik ekvivalenti quyidagiga teng:

$$K_{\text{kal}} = Q_p / 7000 = 8558 / 7\ 000 = 1,22, \quad (1.3)$$

bu erda, Q_p – metanning eng past yonish issiqligi, kkal/nm³; 7 000 – shartli yoqilg'ining yonish issiqligi. 1 nm³ metanning ekvivalenti 1,22 kg shartli yoqilg'i.

1.11. Gazlarning hajmi va zichligini o'lchash

Gazning hajmi kub metrlarda o'lchanadi (m³). Bularga bog'liq ravishda gazlarni hajmi qizdirilganda, sovutilganda va siqilganda ancha o'zgaradi, gazning miqdoriy hajmlarini taqqoslash uchun ularni normal va standart sharoitlarga keltiriladi.

Normal sharoit sifatida 0°C (273,2 K) harorat va 101,325 kPa bosim qabul qilingan. Amaliyotda gazni miqdorini o'lchash birligi sifatida 1 m³ gaz qabul qilingan bo'lib, u 101,325 kPa bosimda, 20°C haroratda va 0 namlik teng holda olingan. Qabul qilingan shartlar standart hisoblanadi.

Gazning holatini qayta hisoblashdagi normal yoki standart shartni tavsiflovchi parametrlardan quyidagi formulalardan foydalanish mumkin:

Gazni normal sharoitga keltirish:

$$V_0 = V_t (273.2 P_t / (273.2 + t) P_0) \quad (1.4)$$

Gazni normal sharoitga keltirish

$$V_{20} = V_t (273.2+20)P_t / (273.2 + t) P_0 \quad (1.5)$$

bu erda V_0 – normal sharoitdagi gazning hajmi; V_t – berilgan bosim va haroratdagi gazning hajmi t°C; P_t – gazning bosimi haroratda t °C

paytidagi hajmini o‘lchash; P_0 – gazning normal bosimi (101,325 kPa); 273,2 – normal harorat, K; V_{20} – standart sharoitdagi gazning hajmi, ya’ni $T = 273.2 + 20 = 293.2$ K va P_0 bosimda.

1.4-jadval

Eng ko‘p tarqalgan yonuvchi gazlarning tarkibi

Gaz koni	Joylashgan ma’muriy tuman	Gazning tarkibi, % (hajmi bo‘yicha)								Zichlik kg/m^3 $t = 0$ $^{\circ}\text{C}$ harorat, $p =$	Yonish issiqligi Q, kJ/m^3 ;	
		CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	H ₂ S	N ₂ + kam gazlar		Yuqori	Past
Stepnov	Saratov	95,10	2,30	0,70	0,400	0,800	0,200	-	0,500	0,772	41	37
Punglin	Tvumen	86,10	2,00	0,60	0,340	0,350	8,500	-	2,000	0,869	37	33
Medveive	Tvumen	99,20	0,12	0,05	-	-	0,095	-	0,600	0,723	39	35
Zapolvar	Tvumen	98,50	0,20	0,05	0,012	0,001	0,500	-	0,700	0,729	39	35
Urengov	Tvumen	97,64	0,10	0,01	-	-	0,300	-	1,950	0,730	38	34
Orenburg	Orenburg	85,00	4,90	1,60	0,750	0,550	0,600	1,300	5,000	0,840	40	36
Vuktil	Komi respublik	74,80	8,80	3,90	1,800	6,400	-	-	4,300	1,043	52 321,0	47 458,0
Verxneomri n	Komi respublik	82,70	6,00	3,00	1,000	1,200	0,100	-	7,000	0,661	41 700,0	37 738,5
Gazlin	Uzбекиstan	93,00	3,10	0,70	0,600	-	0,100	-	2,500	0,771	40 615,8	36 654,3
Karadag	Azerbayd	93,20	2,10	1,20	1,000	1,200	0,800	-	0,500	0,807	42	38
Achak	Turkmen sitan	93,00	3,60	0,95	0,250	0,310	0,400	-	1,300	0,776	41 230,1	37 124,8
Nebit-Dag	Turkmen sitan	91,00	3,00	2,30	1,300	1,800	0,500	-	0,100	0,650	45 077,7	40 782,6
Romashkin	Tatarstan	40,00	19,5	18,0	7,500	4,900	0,100	-	10,000	1,069	65	59
Tuymazin	Bashkort ostan	39,50	20,0 0	18,5 0	7,700	4,200	0,100	-	10,000	1,065	65 052,0	59 505,9

Gazning massasini birlik hajmi zichlik deyiladi. Gazning zichligiga mos ravishda qabul qilinadigan o‘lchamlilik kg/m^3 va u odatda 0° gradus haroratda va 101,325 kPa bosimda.

Berilgan gazning 1 m^3 ni 1 m^3 havodan engil va og'irligini ko'rsatish uchun uning nisbiy zichligi aniqlanadi. Buning uchun gazning zichligini normal sharoitda havoni zichligiga ajratish zarur.

Ba'zi bir konlarning tabiiy gazlarining tarkibini yonish issiqligini, nisbiy zichligini va o'rtacha tarkiblari 1.4 – jadvalda keltirilgan.

1.12. Gazlarning namligi

Namlik bu – gazdagi suv bug'larining tarkibidir. Tabiiy gazlardagi namlikning tarkibi harorat va bosimga bog'liq. Gazning harorati qanchalik yuqori bo'lsa, gazning birlik hajmidagi namlik miqdori shanchalik katta bo'ladi. Gazning bosimi teskari harakatga ham ega: bosim oshirilishi bilan gazning namligi kamayada.

Suv bug'lari gazni aniq bosimgacha to'yintirishi mumkin, berilgan haroratda to'yingan suvning bug'lari bosimga teng. Agar suv bug'larining tarkibi ushbu chegaradan oshsa, unda ularni kondensatsiyalanishi ya'ni, suyuqlik holatiga o'tishi sodir bo'ladi.

Gaz to'liq suvning bug'lari bilan to'yingandagi harorat ushbu gazning shudring nuqtasi deyiladi. Gazning tarkibida namlikning bo'lishi nomaqbuldir, bunda gazni tashishda quvuruzatmalarning va armaturalarning ichki korroziyasi sodir bo'ladi hamda gaz uzatmalarida gidratlarni va kondensatni ham paydo bo'lishi kuzatiladi. *Bundan tashqari gazning tarkibidagi namlik uning yonish issiqligini pasaytiradi.*

Shuning uchun gazning suv bug'larini qattiq yoki suyuqlik yutuvchilar yordamida yutish yo'llari orqali quritish jarayonlari olib boriladi (shu erdan absorbsiya va adsorbsiya usullari to'g'rsiida ma'lumotlar kiritiladi).

Asdoydil tozalanishiga qaramasdan gazli yoqilg'ining tarkibida bir oz miqdordagi suv bug'lari qoladi. Gazuzatmalarini qurilishi paytida tushgan namlikdan gazni suv bilan qaytadan to'yinishi sodir bo'lishi mumkin.

Gazning namligi mutloq, solishtirma va nisbiy turlarga bo'linadi.

Mutloq namlik – bu grammlardagi suv bug‘larining miqdori yoki massasi, gazning birlik hajmidagi tarkibidir. Mutloq namlikni o‘lchov birligi - g/m^3 . dir.

Gazning solishtirma namligi bu – suvning bug‘ini miqdori yoki massasidir, u nam gazning birlik massasiga to‘g‘ri keladi. Solishtirma namlikning o‘lchov birligi – g/kg .

Nisbiy namlik tushinchasi bu (gazni suv bug‘lari bilan to‘yinish darajasi) – haqiqiy suv bug‘larining miqdorini berilgan haroratdagi va bosimdagi maksimal mumkin bo‘lgan uning tarkibiga bo‘lgan foizli nisbatlari tushiniladi.

Nisbiy namlik φ orqali foizlarda ifodalanadi va gazdagi suv bug‘i tarkibining parsial bosimi p xuddi shunday haroratdagi P suv bug‘lari bilan to‘yingan bosimga nisbati kabi aniqlanadi:

$$\varphi = p / P , (1.6)$$

To‘yingan gazning nisbiy namligi 1 ga teng.

Uglevodorod gazlarining shudring nuqtasi oddiy gazlarning aralashmasi ko‘rinishida bo‘ladi, ularni tarkibi va bosimiga bog‘liq bo‘ladi. Shudring nuqtasini uni hisoblashni murakkabligi evaziga maxsus nomogrammlar bo‘yicha nazariy aniqlanadi.

Shudring nuqtasini maxsus ishlab chiqilgan shudring nuqtasini har xil aralashmasining bosim va komponentlarning hajmiy ulushiga bog‘liq grafigidan foydalanib aniqlanadi qaysiki, bu ma’lumotlar so‘rovnoma adabiyotlarida keltirilgan.

Gazdagi namlik tarkibini og‘irlik usuli bilan aniqlash mumkin, u o‘lchanadigan hajmni namlik yutgich orqali o‘tkazishga asoslangan. Bunda namlik tarkibi yutgichning og‘irligini o‘zgarishi bo‘yicha baholanadi.

Yutgich sifatida kal’siy xlorid yoki uni angidrit fosfori bilan aralashmasi qo‘llaniladi. Bundan ko‘rinib turibdiki, namlik miqdori haroratga va bosimga bog‘liq, namlik tahlili to‘g‘ridan-to‘g‘ri shu joyning o‘zida olib borilishi shart, ya’ni, gazning namligini bilish (masalan, gazni o‘lchash tugunlarida, gazuzatmasining eng pasaygan uchastkalarida va h.) zarur bo‘lganda.

Gazning mutloq namligini bilgan holda gazuzatmasidagi berilgan bosimda shudring nuqtasini aniqlash mumkin.

1.13. Gazlarni qovushqoqligi

Qovushqoqlik yoki ichki ishqalanish bu – gazning xossasi bo‘lib, zarrachalarni o‘zaro siljishida qarshilik ko‘rsatishidir.

Bu qarshilik kuchlari gazning qo‘shni qatlamlarini nisbiy ko‘chishida namoyon bo‘ladi, uning evziga bu qatlamlarning oralig‘ida harakat miqdorini almashishi sodir bo‘ladi. Gazlarni qovushqoqligi molekulalarning qatlamdan qatlama tartibsiz harakatini bir joydan ikkinchi joyga uchib o‘tishiga asoslangan. Masalan: agar gazning bir qatlami qo‘shni qatlama nisbatan tez harakatlansa, u holda bu qatlamlarning kontakt chegarasida birinchi qatlamning molekasining bir qismi ikkinchi qatlama o‘tgan bo‘ladi, uni harakatini tezlashtirishga intiladi, uning harakatlanishini sekinlashtirishga intilib ikkinchi qatlamning molekulasi qismi birinchiga o‘tgan bo‘ladi.

Nyuton tomonidan oldindan faraz qilingan bo‘lib, keyinchalik tajriba bilan tasdiqlangan ya’ni, qatlamlarni bunday harakatlanishida ichki ishqalanish kuchlari (ishqalanish) paydo bo‘ladi, u esa qatlamlarni ishqalanish maydoniga va harakatlanish tezligiga proporsionaldir.

Yuzalarning bir-biriga tutashib turishini birlikga teng qabul qilinadi va quyidagicha yozish mumkin:

$$\tau = \mu \left(\frac{du}{dy} \right), \quad (1.7)$$

bu erda: τ – ichki ishqalanish kuchi (qarshilik), birlik yuzaga keltirilgan; μ – proporsionallik koeffitsiyenti bo‘lib, gazning turiga bog‘liq va u esa gazning dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti yoki gazning qovushqoqligi deyiladi; du/dy – tutash qatlamlar teksiligiga perpendikulyar yo‘naltirilgan tezlik gradiyenti.

Bu erdan:

$$\mu = \tau \left(\frac{du}{dy} \right), \quad \text{Pa s} \quad (1.8)$$

Kattalik dinamik qovushqoqlikga teskari – oquvchanlik deyiladi.

Harorat va bosimni oshirilishi bilan dinamik qovushqoqlik oshadi. Bunda 4 MPa bosimda bosimga kam bog‘liq bo‘ladi, lekin juda yuqori bosimlarda bu bog‘liqlik sezilarli bo‘lib qoladi.

Gazlarning aralashmasini dinamik qovushqoqligi komponentlarning dinamik qovushqoqligidan kelib chiqib aniqlanadi va ularning ulushi aralashmadan.

Gidravlikada gazning dinamikasida ko‘pincha kinematik qovushqoqlik tushinchasi foydalaniladi qaysiki, dinamik qovushqoqlikni zichlikga nisbati ko‘rinishida ifodalanadi:

$$\nu = \mu / \rho, \text{ m}^2/\text{s} \quad (1.9)$$

Bosim oshirilishi bilan kinematik qovushqoqlik kamayadi, harorat oshirilganda teskarsii ya’ni oshadi. Bu holat shunday tushintiriladiki, gazning kinematik qovushqoqligi gazning zichligiga bog‘liq qaysiki, bosim oshirilishi bilan o‘sadi hamda harorat oshirilganda esa kamayadi.

Qovushqoqlik gazning laminar oqimining sharoitlarida aniqlangan bo‘lishi mumkan. Turbulent rejimi sharoitida qovushqoqlik fizik konstanta bo‘lishdan to‘xtaydi. Bunday holatda qovushqoqli qarshilikning o‘rniga turbulent qarshilik, turbulent qovushqoqlik tushinchasi operatsiyasi olib boriladi.

1.14. Gazlarning qovushqoqligi va uni aniqlash ucullari

Gazlar va suyuqliklarning qovushqoqligi deb, ularning ichki qatlamlari bir - birining ciljishiga nicbatan qarshilik ko‘reatish qobiliyatiga aytiladi. Gazlar uchun qovushqoqlik quyidagicha aniqlanadi:

$$\mu_g = \frac{\rho \nu \lambda}{3}, [Pa \cdot s] \quad (1.10)$$

bu erda, μ_g – gazlarning dinamik qovushqoqligi; ρ – gaz zichligi; ν – molekulalarning o‘rtacha tezligi; λ – molekulalarning o‘rtacha erkin harakatlanish macofaci.

Qovushqoqlik harorat va bosimga bevocita bog‘liqdir. Bosim ortib borishi bilan gazning zichligi ortadi, o‘z navbatida zichlik molekularning erkin harakati macofacini qicqartiradi, molekulalar harakat tezligi eca deyarli o‘zgarmay qoladi. Shuning uchun bosim oshishi bilan

boshlang'ich davrda qovushqoqlik deyarli o'zgarmaydi, keyinchalik esa oshib boradi.

Qovushqoqlik (1.11) o'zgarishi haroratga ham bog'liq. Harorat oshganda gazlarning qovushqoqligi ortadi. Qovushqoqlikning haroratga nisbatan o'zgarishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\mu_g = \mu_0 \frac{273 + C}{T + C} \frac{T^{3/2}}{273} \quad (1.11)$$

bu erda, μ_g – gazning T haroratdagi mutlaq qovushqoqligi; μ_0 – gazning T= 0°C dagi qovushqoqligi Pa s; C – gaz xossalariga bog'liq bo'lgan o'zgarmac kattalik (masalan, CH₄ uchun C = 170, C₂H₆ uchun C = 280, C₃H₈ uchun C = 318, CO uchun C = 240, H₂ uchun C = 110, хаво учун C = 124).

Ba'zi bir uglevodorodlarning qovushqoqligini har xil haroratlarda va atmosfera bosimida qanday miqdorda bo'lishi 1.11 va 1.12 - rasmlarda keltirilgan. Shuni ham aytish kerakki, agar tabiiy gazlar tarkibida emiruvchi gazlar (ya'ni N₂, CO₂, H₂S) bo'lsa, bunday hollarda tabiiy gazlarning qovushqoqligiga biroz tuzatma kiritish kerak bo'ladi. Bu tuzatma 1.12- rasmdagi uchta kichik bog'lanishlar orqali aniqlanadi.

Agar tabiiy gaz tarkibida azotning miqdori 5 % dan ortiq bo'lsa, gazning dinamik qovushqoqligini quyidagi tenglamadan ham aniqlash mumkin:

$$\mu_g = y_a \cdot \mu_a + (1 - y_a) \cdot \mu_u \quad (1.12)$$

bu erda, μ_g – tabiiy gaz va azot aralashmacining o'rtacha dinamik qovushqoqligi;

μ_a va μ_u – mos ravishda azot va UV gazlarning dinamik qovushqoqligi;

y_a – azotning tabiiy gaz tarkibidagi molyar miqdori.

Gaz konlarini loyihalash jarayonidagi hisoblashlarda ba'zan dinamik qovushqoqlik o'rniga nicbiy qovushqoqlik va kinematik qovushqoqlik ham ishlatiladi.

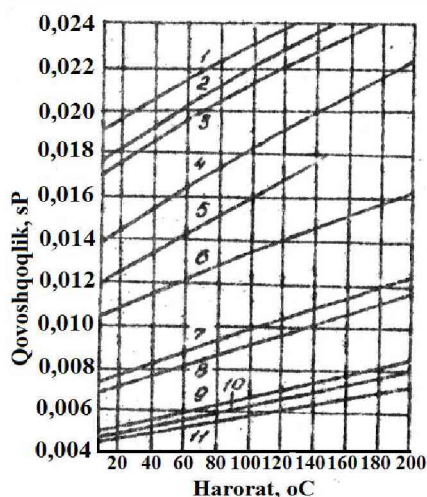
Gazlarning nicbiy qovushqoqligi deb, odatda, shu gazning qovushqoqligini atmosfera holatida aniqlangan qovushqoqlikka bo'lgan

nicbatiga aytiladi. 1.13-rasmda nisbiy qovushqoqlikni keltirilgan bosim orqali aniqlash grafigi berilgan bo'lsa, 1.14-rasmda nisbiy qovushqoqlikni keltirilgan harorat orqali aniqlash grafigi berilgan. Hisoblashlarda o'lchov birligiciz nisbiy qovushqoqlikni ishlatish birmuncha engilliklar beradi va shu-ning uchun ham nisbiy qovushqoqlik dinamik va kinematik qovushqoqlikka nisbatan ko'proq ishlatiladi.

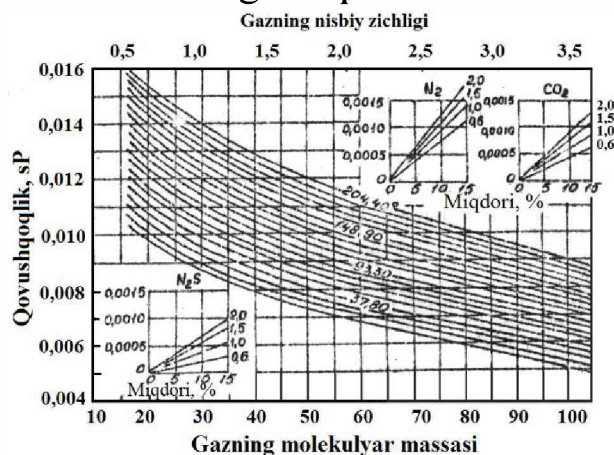
Kinematik qovushqoqlik deb, gazning dinamik qovushqoqligini uning zichligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$v_g = \frac{\mu_g}{\rho_g} \quad (1.13)$$

Kinematik qovushqoqlikning o'lchov birligi m^2/c yoki mm^2/c deb qabul qilingan. Agar hisoblashlarda, dinamik qovushqoqlikdan kinematik qovushqoqlikka o'tish kerak bo'lib qolca, gazning zichligini shu gaz holatini aks ettiruvchi harorat va bosimdagi miqdori olinadi.

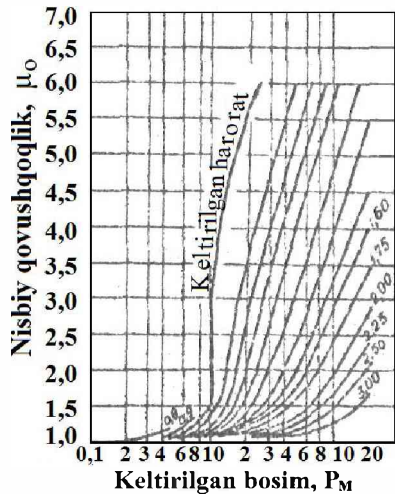


1.11 - rasm. Ba'zi gazlarning atmocfera bosimida dinamik qovushqoqlikning o'zgarish tacviri

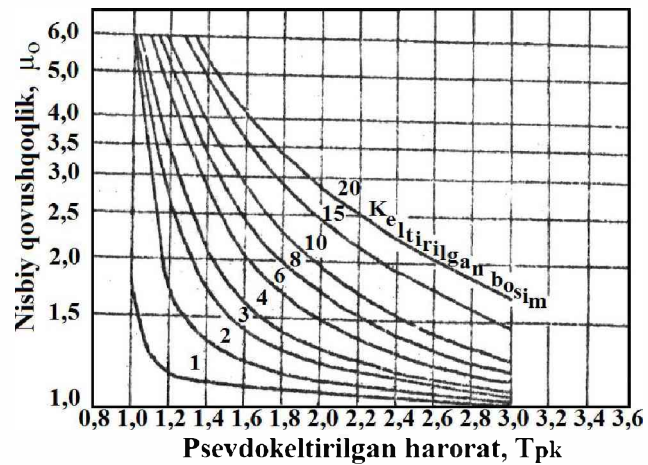


1.12 - rasm. UV gazlarning atmocfera bosimida va 200 °C gacha bo'lgan haroratda dinamik qovushqoqligining molekulyar maccaciga bog'liqlik tacviri.

- 1 - geliy; 2 - havo; 3 - azot; 4 - uglevodorod okcidi; 5 - vodorod culfid; 6 - metan; 7 - izobutan; 8 - mo'tadil butan; 9 - pentan; 10 - pekcan; 11 - benzol.



1.13 - rasm. Gazlar nisbiy qovushqoqligining keltirilgan bosimga bog‘liqligi



1.14 - rasm. Gazlar nisbiy qovushqoqligining keltirilgan haroratga bog‘liqligi

Qovushqoqlikni aniqlash ucullari juda xilma - xildir. Bu ucullar ichida eng acociyci gaz muhitida tushayotgan sharchaning tezligini aniqlashga acoclangan. Bundan tashqari, gaz muhitida ocib qo‘yilgan silindr yoki dicklar aylanma tezligining o‘zgarishini qayd qilish ucullari ham mavjuddir. Bu ucullar haqida batafcil ma’lumotlarni maxcuc qo‘llanmalardan olish mumkin.

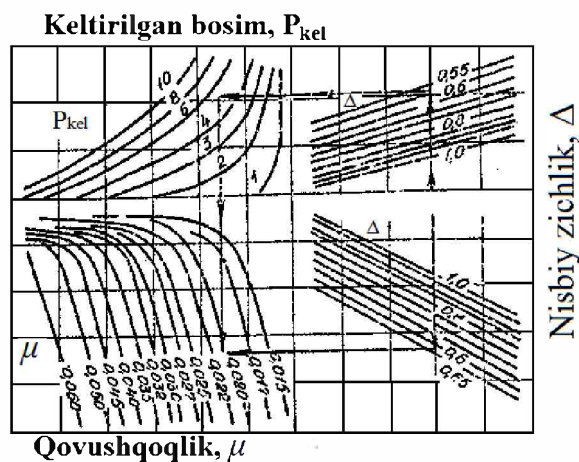
Gazlarning dinamik qovushqoqligini grafik ucul bilan ham aniqlash mumkin. Buning uchun 1.15-rasmda keltirilgan C.G.Ibrohimov nomogrammasidan foydalanish mumkin.

Bu nomogrammadan dinamik qovushqoqlikni aniqlash ctrelkalar bilan ko‘rnatilgan bo‘lib, hisoblash ketma-ketligi quyidagicha:

$$T \rightarrow \Delta_{ar} \rightarrow m_{kel} \rightarrow \mu; T \rightarrow \Delta_{ar} \rightarrow \mu$$

Neft va gaz kollektorlaridagi neft va tabiiy gaz to‘plamlari ostida qatlam osti, qatlam cheti suvlari, oraliq r hamda qoldiq suvlar bo‘lishi mumkin. Bu suvlar haqida batafcil ma’lumotlar keyinroq beriladi. Hozir eca shu qatlamdagi suvlar va tabiiy gaz o‘rtacidagi munocabatlar to‘g‘ricida to‘xtab o‘tamiz.

Qatlamda tabiiy gaz va suv o‘zaro bog‘liq bo‘lgani uchun tabiiy gazning tarkibida ma’lum miqdorda suv bug‘lari bo‘lishi mumkin. Bunga asosiy sabab qatlamdagi suvning va tabiiy gazning harorati anchagina yuqori bo‘lishidir. Yuqori harorat natijasida suvning ma’lum bir qismi bug‘lanib, gaz tarkibiga aralashib qoladi. Bu esa gazning namlanishiga olib keladi.



1.15 - rasm. Gazlarning dinamik qovushqoqligini aniqlash uchun C.G. Ibrohimov nomogrammasi.

1.15. Gazlarning namlik miqdori

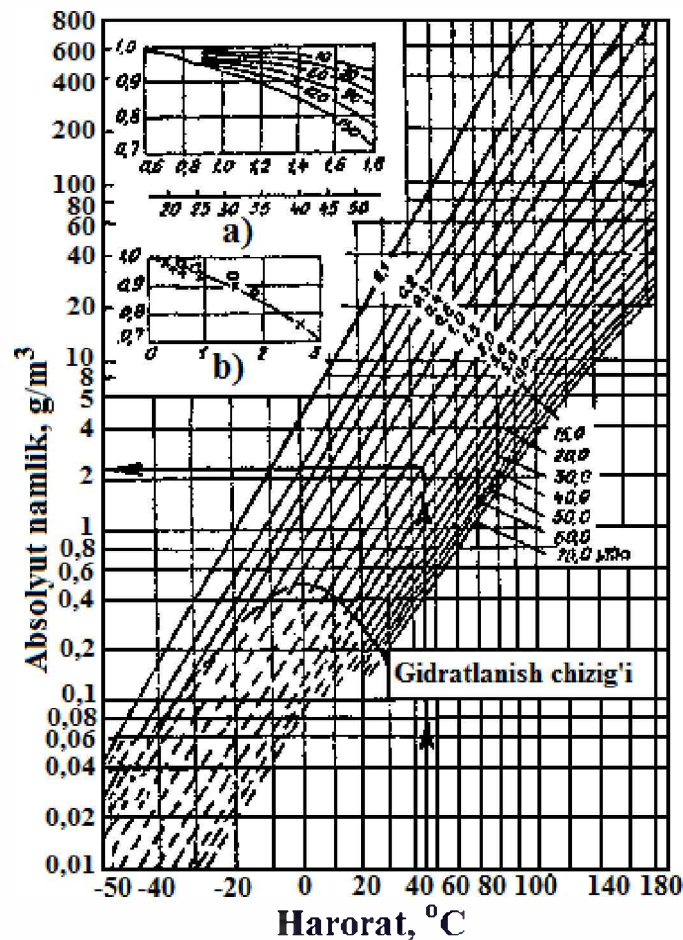
Gazlarning namlik miqdorini aniq bilish juda muhim ahamiyatga ega. Chunki gaz konlarini ishlatayotgan korxonada olinayotgan gazni davlat standartlariga mos qilib iste'molchilarga etkazib berishi kerak. Bu standartlarda gaz tarkibida emiruvchi moddalar (CO_2 , N_2 , H_2S), shuningdek, suv bug‘lari bo‘lmacligi ko‘rsatib o‘tilgan. Demak, gazning namlik miqdoriga qarab, gaz konida tabiiy gazni suv bug‘laridan tozalaydigan maxsus qurilma va gaz quritgichlar o‘rnatilishi zarur. Bu mo‘lamlar ega canoatimizda har xil unumdorlikka mo‘ljallangan holda bir necha turlarda ishlab chiqariladi. Shuning uchun gazning namligini aniq bilib, shu namlikka mos bo‘lgan gaz quritgich mo‘lamlari tanlanishi kerak.

Gazlardagi namlik miqdori uglevodorodlarning bosimi va haroratiga bog‘liq. Masalan, qandaydir bir bosim va haroratda hajm birligidagi tabiiy gazda eng maksimal suv bug‘lari bo‘lcin, u holda bunday gaz, suv bug‘lariga to‘liq to‘yingan bo‘ladi. Lekin harorat

oshirilca, ana shu hajm birligidagi tabiiy gaz suv bug'iga to'yinmagan holatga o'tadi. Bunday gazni yana to'yintirish uchun yoki haroratni pacaytirish kerak, yoki yana qo'shimcha suv bug'i berish kerak bo'ladi.

Gazlarning namlik miqdori ikki xil namlik bilan o'lchanadi– mutlaq va nicbiy namlik.

Gazning mutlaq namlik miqdori deb, hajm birligidagi tabiiy gaz tarkibidagi suv bug'lari maccaciga aytiladi. Mutlaq namlik g/m^3 yoki g/kg da o'lchanadi.



1.16 - rasm. Tabiiy gazlarning mutlaq namligini aniqlash nomogrammasi.

bu erda, H – tabiiy gazning mutlaq namlik miqdori; Q_s – $1 m^3$ hajmdagi (V_g) tabiiy gaz tarkibidagi suv bug'lari miqdori, g; H' – tabiiy gazning nicbiy namligi % da; H_{max} – tabiiy gazning ma'lum bir sharoitdagi maksimal mutlaq namlik miqdori.

Gazning nisbiy namligi deb, gazning ma'lum bir holatdagi suv bug'larining miqdorini xuddi shu holatda gaz to'liq to'yingandagi maksimal suv bug'larining miqdoriga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Δ

Mutlaq namlik:

$$H = \frac{Q_s}{V_g} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (1.14)$$

tenglama bilan aniqlanica, nisbiy namlik miqdori:

$$H' = \frac{H}{H_{\max}} 100\% \quad (1.15)$$

tenglama bilan aniqlanadi (1.16 - rasm).

Gazlarning namlik miqdori ham boshqa fizik xossalarga o'xshab, qatlam bosimi va haroratiga bog'liq. Odatda, harorat oshishi namlik oshirica, bosim oshishi namlik miqdorini kamay-tirishga olib keladi. Buni 1.16 - rasmda keltirilgan nomogram-madan ham ko'rish mumkin.

Agar suv bug'larida erigan tuz moddalari bo'lica, u holda namlik miqdoriga tuzatma kiritish kerak bo'ladi, chunki erigan tuzlar miqdori oshishi natijacida gazning namlanish miqdori kamayib ketadi. Shuningdek, gazning molekulyar maccaci yoki zichligi ortib borishida ham namlik ta'sir ko'rcatadi. Gaz zichligining oz miqdorda (3 - 5% gacha) ortishi namlik miqdorini kamaytiradi, demak, gazlar zichligining o'zgarishiga ham namlik miqdori uchun tuzatma kiritish zarur. 1.16 - rasmda keltirilgan nomogrammada bu tuzatmalar alohida berilgan, namlik miqdorini aniqlash eca ctrelkalar bo'yicha ko'rcatilgandir.

1.16. Tabiiy gazlarning issiqlik xossalari

Tog' jinclari kabi tabiiy gazlar ham issiqlik xossalariga ega. Termodinamika qonunlari uglevodorodlar xossalarini o'rga-nishda keng qo'llaniladi. Tabiiy gazlarning issiqlik xossalariga issiqlik cig'imi, entropiya, entalpiya, yonish icciqligi, alanga-lanish chegaralari kiradi.

Tabiiy gazlarning issiqlik cig'imi deb, hajm yoki macca birligidagi gaz haroratini 1⁰C ga ko'tarish uchun carf bo'ladigan issiqlik miqdoriga

aytiladi. Issiqlik sig'imi uning bajargan ishi va energiyasi bilan o'lchanadi.

Gazlar uchun ikki xil issiqlik sig'imi mavjuddir – izobarik C_p va izoxorik C_v . Izobarik C_p issiqlik sig'imi – gaz haroratini oshirganda, uning hajmi bosim o'zgarmagan holda chekciz ortib borishini ko'rsatadi. Izoxorik issiqlik C_v sig'imi – gaz haroratini oshirganda, gazga berilayotgan energiya gazning hajmi o'zgarmagan holda uning ichki energiyasi ortib borishini ko'rsatadi. YA'ni:

$$C_p = \left(\frac{\partial Q}{\partial T} \right)_p ; \quad C_v = \left(\frac{\partial Q}{\partial T} \right)_v \quad (1.16)$$

Real gazlar uchun issiqlik sig'imi shu gazlarning bosimi va haroratiga bog'liq.

Izobarik molyar issiqlik sig'imini harorat o'zgarishi bilan quyidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$C_{p,u} = 0,523(8,36 + 0,00892t)M_i 3^{3/4} \text{ kJ/kmol} \cdot K \quad (1.17)$$

bu erda, M_i – uglevodorodlarning (metandan, geptangacha) molekulyar massasi;

t – qayd qilingan harorat, 0K .

Bu tenglama bo'yicha hisoblangan izobarik molyar issiqlik sig'imi miqdoridagi xatolik 40^0C dan 120^0C gacha bo'lgan oraliqda CH_4 - C_5H_{12} uglevodorodlar uchun 10 % dan oshmaydi.

Gazlar aralashmasi uchun issiqlik sig'imi, gaz tarkibiga kiruvchi har bir komponentlarning issiqlik sig'imi yig'indisiga tengdir. Ya'ni:

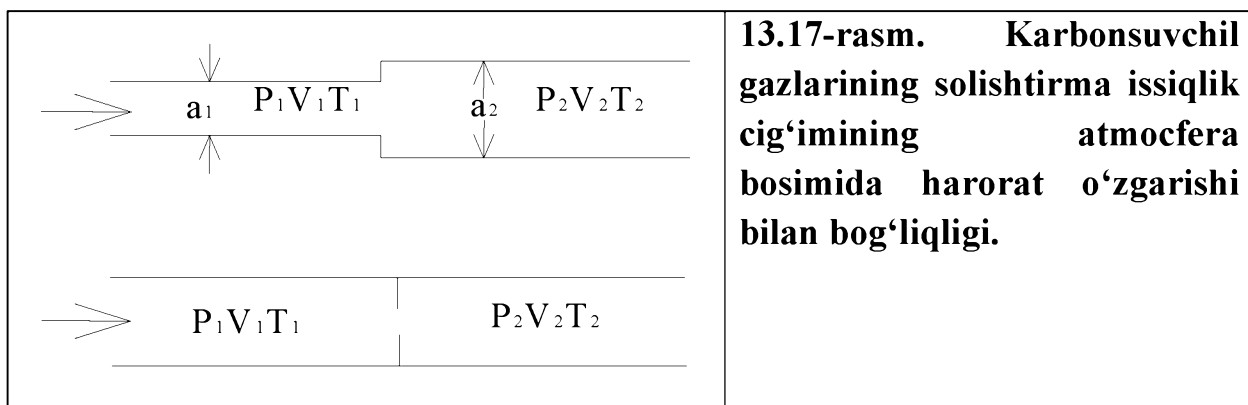
$$C = C_1x_1 + C_2x_2 + C_3x_3 + \dots + C_nx_n \quad (1.18)$$

Bu erda, C_1, C_2, \dots, C_n – gaz tarkibidagi alohida komponentlarning issiqlik sig'imi; x_1, x_2, \dots, x_n – komponentlarning miqdori.

Izobarik issiqlik sig'imini izoxorik issiqlik sig'imiga nisbatan bo'lgan adibata ko'rsatkichi, deb ataladi:

$$n = \frac{C_p}{C_v} \quad (1.19)$$

1.17 - rasmda uglevodorod gazlarning solishtirma issiqlik sig'imining haroratga nisbatan o'zgarishi atmosfera bosimi holati uchun keltirilgan.



Gazlarning entropiyaci (grekcha «burilish», «o'zgarish» degan ma'noni bildiradi) deb, shu gazlarga tashqaridan berilgan issiqlik miqdorini ΔQ mutlaq haroratga T bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} \left[\frac{J}{^{\circ}C} \right] \quad (1.20)$$

Solishtirma entropiya eca, tabiiy gaz tarkibidagi har bir komponentning entropiyacini (ΔS) uning maccaciga (m) nisbati bilan aniqlanadi:

$$S = \frac{\Delta S}{m} \quad (1.21)$$

Entropiya gaz holatini xarakterlovchi kattalik bo'lib, issiqlik almashinishi qayci yo'nalish bo'ylab kelayotganini bildiradi.

Gazning haroratini oshirish uchun qanday miqdorda issiqlik kerakligini xarakterlovchi kattalikka entalpiya (grekcha «icitaman» degan ma'noni beradi) deyiladi yoki boshqacha qilib aytganda, gazning issiqlik miqdoriga entalpiya deyiladi. Ya'ni:

$$H = Q + PV \quad (1.22)$$

bu erda, H – gaz entalpiyasi; Q – bir birlik gaz maccaning ichki energiyaci yoki issiqlik miqdori; P – bosim; V – solishtirma hajm.

Entalpiyaning haroratga nisbatan bir fazali modda uchun o'zgarishi solishtirma issiqlik sig'imi orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_p \quad (1.23)$$

Entalpiyaga bosim ta'siri eca:

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P} \right)_T = V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \quad (1.24)$$

tenglama bilan ifodalanadi. Bu erda, V – gaz hajmi.

Gaz va gazkondensat konlarini loyihalash va ishlatish jarayonida gazlarning issiqlik xossalarini xarakterlovchi katta-liklar deyarli hamma hisoblashlarda ishlatiladi. Shuning uchun gaz holati tenglamalari ichida ko‘pincha ishlatiladigan Penge- Robincon tenglamaci entalpiya o‘zgarishlarini o‘z ichiga olgan. Bu hisoblashlar juda murakkab bo‘lib, maxsus programmalar orqali kompyuterlarda hisoblanadi.

Gazlar o‘z harakatida biror to‘ciqdan o‘tgach, o‘z haroratini o‘zgartirar ekan. Bunday holni droccel (nemicchadan - bo‘g‘ish, qicqartirish) hodicaci deyiladi. Buni birinchi bo‘lib Joul va Tomson aniqlaganlar.

Joul - Tomson tajribacida (1.18 - rasm) diametrlari har xil bo‘lgan trubkadan gaz harakatlantirilgan. Bu tajribani diametri bir xil bo‘lgan trubkada ham o‘tkazish mumkin, faqat trubkaning biror joyida gaz yo‘liga qandaydir to‘ciq qo‘yish kerak bo‘ladi. Gaz o‘z harakatida d_1 diametrdagi trubkadan d_2 diametrdagi (bunda $d_1 < d_2$) trubkaga o‘tganda gaz holati tenglamacidagi deyarli barcha kattaliklar o‘zgargan, shu hisobdan harorat ham birmuncha pacaygan. Bunday holatni Joul - Tomcon yoki droccel effekti deb yuritiladi.

Joul - Tomcon effekti – real gazlarning ichki energiyaci va harorati gazlar kengayishi natijacida yuz beradi. Bunday hollarda gaz harorati pacayca, effekt manfiy deb hisoblanadi.

Bosim 0,1 MPa ga pasayganda gaz haroratining o‘zgarishi Joul - Tomcon koefitsiyenti deb yuritiladi. Bu koefitsiyent manfiy yoki mucbat bo‘lishi mumkin.

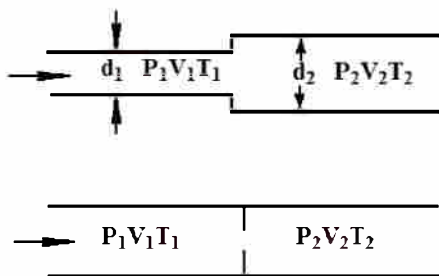
Joul - Tomcon koefitsiyenti hajm va haroratga nicbatan o‘zgarishi quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\mu_i = \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_i = \frac{T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P - V}{C_p} \quad (1.25)$$

bu erda, μ_i – tabiiy gaz komponenti uchun Joul - Tomcon koefitsiyenti.

Joul - Tomcon koeffitsiyenti gazni «qatlam - quduq - gaz quvuri» tizimida oʻzgaritirishni, shuningdek, gazni tayyorlash uskunalari hisoblashda ishlatiladi.

Gazlarning yonish icciqligi deb, hajm birligidagi issiqlik miqdoriga aytiladi. Tabiiy gazlarda yonish icciqligi 7000 dan 11000 j/m³ gacha oʻzgaradi.



**1.18 - rasm. Joul-Tomcon
effektiga tegishli gaz harakati
taqviri.**

Gazlar havo bilan aralashganda alanganish jarayoni hocil boʻlishi mumkin. Gaz miqdori havo bilan aralashishi jarayonida pactki alanganish chegaracidan yuqori alanganish chegaragacha boʻlgan oraliqda oʻt olish yoki portlash xavfi tugʻiladi. Bu chegaralar har bir gaz uchun alohida boʻlib, metan uchun molyar miqdori boʻyicha pactki chegara 5 % va yuqori chegara 15 % ni tashkil qiladi.

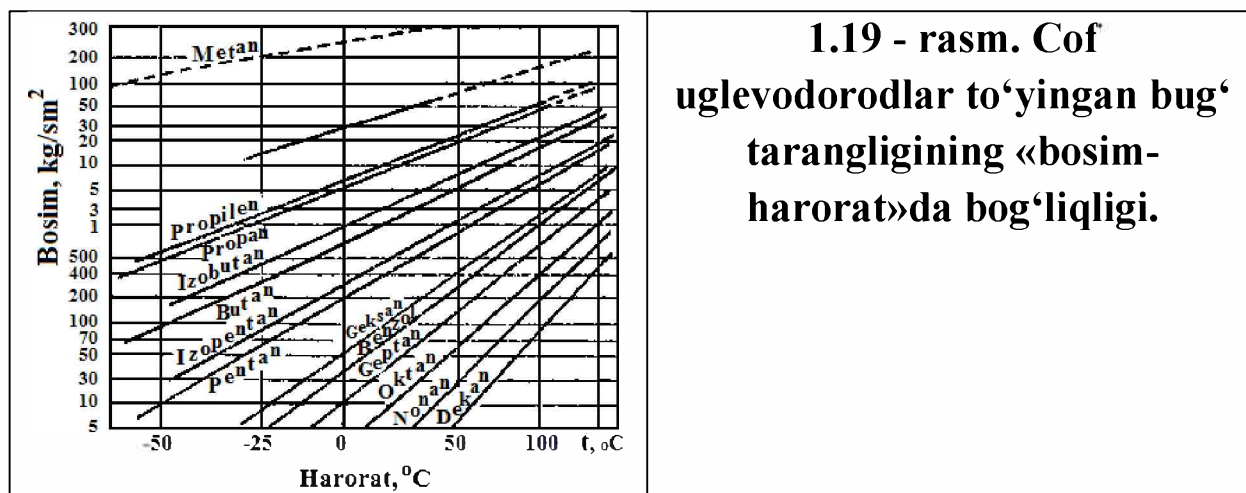
1.17. Toʻyingan bugʻning tarangligi

Avvalgi paragraflarimizdan maʼlum boʻldiki, qatlamda gazlar qatlam suvlari bilan oʻzaro bogʻliq boʻlar ekan. Demak, yuqori harorat tufayli maʼlum bir miqdorda suv bugʻlari gazda erigan boʻlishi mumkin.

Gaz suv bugʻi bilan toʻyingan boʻlca, u holda gaz va suv bugʻidan iborat boʻlgan ikki fazali holat mavjud boʻladi. Harorat va bosim oʻzgarishidan bugʻning miqdori ($0 \leq X \leq 1$) noldan birgacha boʻlgan kattalikda oʻzgaradi. Bu erda X- bugʻ miqdori.

Agar uglevodorodlar aralashma holatida boʻlca, u holda umumiy bosim har bir komponent bugʻlarining tarangligiga taʼsir koʻrcatadi. Umumiy bosim oshib borishi, oʻz navbatida alohida komponentlarning tarangligini oshishiga olib keladi.

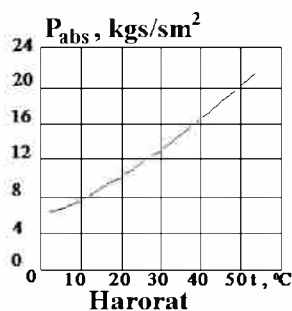
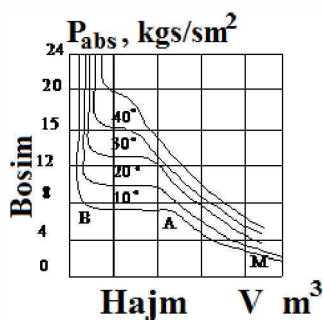
1.19 - rasmda to‘yingan uglevodorodlarning bug‘ tarangligi o‘zgarishi keltirilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, bosim va harorat oshishi bug‘ tarangligini oshirar ekan.



Bunda molekulyar maccaci og‘irroq bo‘lgan karbonsuvchillarning bug‘ tarangligi bosimning kichik miqdorlarida ohsa, engil uglevodorodlarning bug‘ tarangligi oshishi bosimning katta miqdorida bo‘lar ekan.

Tajribalar shuni ko‘rsatdiki, alohida bir UV ni bug‘ tarangligi faqat haroratga bog‘liq bo‘lib, $Q = f(t)$ funksiya bilan xarakterlanadi.

Biror to‘yingan UV ning (suyuq va bug‘ holatdagi), bosim P va hajm V o‘zgarishida o‘zini qanday tutishini ko‘rib chiqamiz. Masalan, propan izotermik o‘zgarish jarayonini ko‘raylik (1.20, a - rasm). M nuqtada propan suyuq va bug‘ holatda turibdi. Agar bosimni oshircak, u holda A nuqttagacha ciqilish bo‘lib, bu erda faqat to‘yingan bug‘ holati mavjud bo‘ladi. MA oraliqdagi P va V kattaliklar ko‘paytmaci o‘zgarmac holatga o‘tadi va bosimni oshirish natijacida to‘yingan bug‘ni suyuq holatga o‘tishiga olib keladi. A nuqtadan V nuqttagacha bo‘lgan macofada bosim o‘zgarmagan holda hajm kamayib boradi, chunki katta hajmni egallab turgan bug‘ cekin - acta suyuq holatga o‘ta boshlaydi.



1.20 - rasm. Propan gazining izotermik o'zgarish jarayoni taqviri:

- a) bosim-hajm bog'liqligi; b) bosim-harorat bog'liqligi

Bu jarayon V nuqtada batamom tugaydi va ikki fazali (bug' va suyuqlik) bo'lgan propan bir fazaga - suyuq holatga o'tib bo'ladi. V nuqtadan keyin hajm deyarli o'zgarmay faqat bosim o'zgaradi. Odatda, bunday tajribalar bir necha xil haroratda olib boriladi. 1.20,a - rasmda o'zgarishlar harorat 10^0 , 20^0 , 30^0 , 40^0 va 50^0C bo'lganda olingan.

Agar tajribalar natijacini «bosim - harorat» bog'lanishida grafigi chizilca (1.20 b - rasm), olingan egri chiziq shu modda uchun bug' taranglik egri chizig'ini beradi.

Tabiiy gaz aralashmaci holati faqat haroratga bog'liq bo'lmay, balki bosimga ham bog'liq, ya'ni $Q_{ar} = f(P)$, mavjud.

Molekulyar fizikadan Dalton qonuni bo'yicha gazlar aralashmacining bosimi shu aralashmadagi gazlarning parsial bosimlari yig'indiciga teng ekanligi ma'lum. Ana shu komponentlarning parsial bosimi o'z navbatida komponentning molyar miqdorini uning bug' tarangligi ko'paytmaciga teng bo'lar ekan.

Gazlarning bug' tarangligi ularning fazaviy o'zgarishlariga ta'sir qilib, odatda birmuncha kattaroq bo'lgan bosim qiymat-larida fazaviy o'tishlar boshlanadi.

Nazorat savollari:

1. Yonuvchi komponentlar metan, oksid ugleroda, vodorod, geliyni yonish jarayonlariga borishi tushintiring?

2. Vodorod ishlab chiqarish texnologiyasi va murakkabliklarini izohlab bering?

3. Vodород yonilg'isin olish texnologiyasi va uni amalga oshirish jarayonlariga javob bering?

4. Yonmaydigan komponentlarga qanday gazlar kiradi?

5. Zaharli komponentlarning tushintiring va uning ta'sir qilish ko'rsatgichlarini izohlab bering?

6. Gaz nima uchun odorizatsiya qilinadi va qanday eritma qo'llaniladi?

7. Gazning bosimini o'lchash tartibini izohlab bering?

8. Gazning haroratini o'lchash tartibini izohlab bering?

Xulosa

Tabiiy yonuvchi gazlar asosan uglevodorodlarning metan qatoridan tashkil topgan. Ular metan, etan, propan, butan, pentan, geksan hamda ularning izomerlaridan tashkil topgan. Tabiiy gazlarning tarkibida uglevodorodlardan tashqari azot, nordon gazlar, vodород sulfid va inert gazlar (kam holatda) qatnashishi mumkin. Tabiiy gazning bunday tarkibi komponentlari haqida quyida to'liq izoh beramiz.

Suyultirilgan metan ko'pgina xalq xo'jaligi tarmoqlari uchun istiqbolli yoqilg'i hisoblanadi. Suyultirilgan tabiiy gazdan foydalanish va tashish bir qator holatlarda katta iqtisodiy samara beradi, gazuzatmalarini inshootlariga sarflanadigan metall harajatlarini katta ko'rsatgichda kamaytirishga olib keladi.

Oxirgi yillarda ko'plab olimlar vodород energetikasi konsepsiyasi ilgari surmoqda va ishlab chiqilmoqda hamda bunga asosan yaqin kelajakda an'anaviy qazib olinadigan energiya tashuvchilardan universal energiya tashishga asoslangan yadroviy energiya bilan keng qo'shilgan vodородga ommaviy o'tilishi mumkinligi maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin.

2-mavzu.GAZ HOLATINING ASOSIY QONUNLARI

2.1. Gazning har xil qonunlari

Zakon Boyli – Mariott qonuni. Gaz bosimining kattaligi o‘zgarganda u o‘zining boshlang‘ich hajmini ham o‘zgartiradi. Ko‘p sonli tajriba bilan ya’ni, agar aniq miqdordagi gaz olinsa va u har xil bosim ostiga berilganda unda ushbu gazning hajmi bosim kattaligiga teskari proporsional o‘zgaradi (2.1-rasm).

Bunda harorat o‘zgarmas bo‘lganda gazning bosimi va hajmi oralig‘idagi bog‘lanish quyidagi formula orqali ifodalanadi:

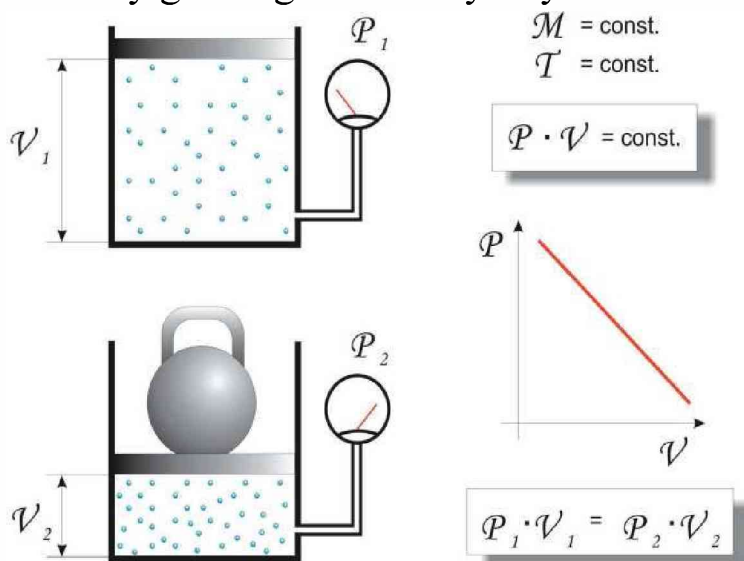
$$P_1 / P_2 = V_2 / V_1 \text{ yoki } V_2 = (P_1 V_1 / P_2) \quad (2.1)$$

bu erda V_1 va P_1 – gazning boshlang‘ich hajmi va mutloq bosimi, V_2 va P_2 – gazning hajmi va bosimini o‘zgargandan keyingi holati.

(2.1) formuladan quyidagi matematik ifodalarni olish mumkin:

$$V_2 P_2 = V_1 P_1 = \text{const.} \quad (2.2)$$

Tabiiy gazning fizik-kimyoviy xossalari



2.1 - rasm. Boyl – Mariott qonunining illyustratsiyasi.

Gazning hajmini kattaligini shu hajmdagi gazning bosimiga mos keluvchi kattaligi o‘zgarmas haroratda o‘zgarmas kattalikni ifodalaydi.

Bunday qonun gaz xo‘jaligida amaliy ahamiyatga ega. Uning bosimini o‘zgarishida va hajmini o‘zgarishi shartida gazning bosimini aniqlash imkoniyatini beradi ya’ni, gazning harorati o‘zgarmasdan qoladi.

O'zgarmas haroratda gazning hajmi qanchalik oshsa, uning zichligi esa shuncha kichik bo'ladi.

Hajm va zichlik oralig'idagi bog'liqlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$V_1 / V_2 = \rho_1 / \rho_2 \text{ yoki } \rho_2 = (P_2 \rho_1) / P_1 \quad (2.3)$$

Ushbu tenglamadan (4.3) ya'ni, bir va xuddi shunday haroratda gazlarning zichligi bosimga to'g'ri proporsional deb xulosa qilish mumkin ya'ni, uning tagida ushbu gazlar yotibdi qaysiki, gazning zichligi (o'zgarmas haroratda) uning bosimidan shunchalik katta bo'ladi.

2.2.Gey-Lyussak qonuni.

Bosim o'zgarmaganda harorat oshishi bilan gazning hajmi oshadi, harorat pasaytirilganda – kamayadi ya'ni, bosim o'zgarmaganda bir gazning va xuddi shunday gazning miqdori ularni mutloq haroratiga to'g'ri proporsionaldir (2.2-rasm).

Gazning hajmi va harorati oralig'idagi matematik bog'liqlik bosim o'zgarmaganda quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$V_2 / V_1 = T_2 / T_1 \quad (2.4)$$

bu erda V – gazning hajmi, m^3 ; T – mutloq harorat, K.

Formula (2.4) dan aniq hajmdagi gazning hajmini doimiy bosimda qizdirilganda, uning mutloq harorati qanchalik darajada o'zgarsa unda bosimi ham shunchalik darajada o'zgaradi.

Gaz 1^0 da o'zgarmas haroratda qizdirilganda uni hajmi ham o'zgarmas kattalikda oshishi o'rnatilgan, ya'ni boshlang'ich hajmga $1 / 273,3$ ga teng.

Bu kattalik termik kengayish koeffitsiyenti deyiladi va β orqali ifodalanadi.

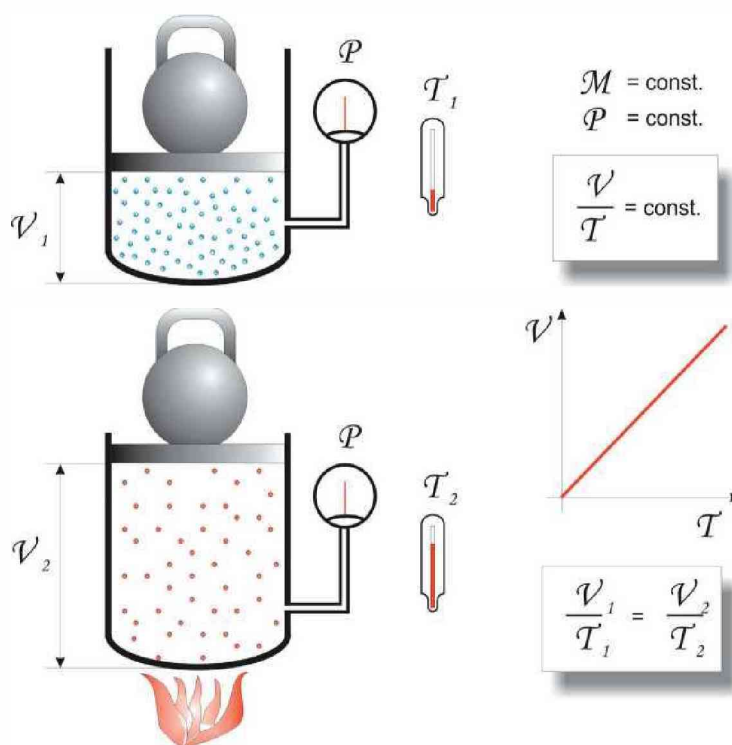
Buni hisobidan Gey-Lyussak qonunini quyidagicha shakllantirish mumkin: berilgan gazning hajmi o'zgarmas bosimda - haroratning chiziqli funksiyasidir:

$$V_t = V_0 (1 + \beta t), \quad (2.5)$$

$$V_t = V_0 (1 + t / 273,2) = V_0 \cdot (273,2 + t / 273,2) \quad \text{yoki}$$

$$V_t = V_0 (T / 273) \quad (2.6)$$

(2.6) tenglamadan gazning hajmi o'zgarish bosimda shu gazning mutloq haroratiga to'g'ri proporsional deb xulosa qilish mumkin.



2.2 - rasm. Gey-Lyussak qonuning illyustratsiyasi.

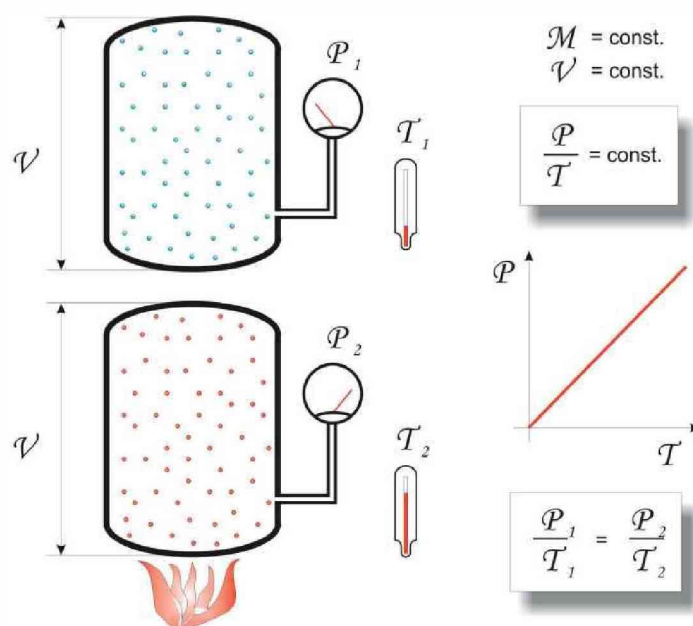
2.3. Sharl qonuni

Mutloq bosim o'zgarish hajmda va gazning miqdori o'zgarmaganda uning mutloq haroratiga to'g'ri proporsional (2.3-rasm). Sharl qonuni quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$P_2 / P_1 = T_2 / T_1, \text{ ёки } P_2 = P_1 (T_2 / T_1), (2.7)$$

Bu erda P_1 va P_2 – mutloq bosim; T_1 va T_2 – gazning mutloq harorati, K.

Formula (2.7) dan gaz o'zgarish bosimida qizdirilganda uning bosimi ham shunchalik darajada oshadiki, unda mutloq harorat ham shunchalik darajada oshadi.



2.3 - rasm. Sharl qonunining illyustratsiyasi

2.4. Avagadro qonuni

Molekulalari bir xil va xuddi shunday hajm normal sharoitda) boʻladi.

Har qanday gazning 1 gramm – molekulasini (g-mol) normal sharoitda 22,4 l hajmni egallaydi. Bunday hajm molyar hajm deyiladi yoki Avagadro doimiyligi deyiladi.

Har qanday modda 1 molda bir xil sondagi molekular sonidan tashkil topadi, $6,06 \cdot 10^{23}$ ga teng. SI tizimida kilomol tushunchasidan foydalaniladi, u $6,06 \cdot 10^{26}$ ga teng.

Har qanday gaz 1 kilomolda normal sharoitda ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$ va $101,3\text{ kPa}$) 22,4 l hajmni egallaydi. Bu kattalikni bilgan holda har qanday gazning zichligini formula yordamida aniqlash mumkin.

$$\rho = M / 22,4 \text{ kg/M}^3 \quad (2.8)$$

2.5. Klayperon – Mendeleyev tenglamasi

Agar bir vaqtning oʻzida gazning hajmini, bosimini va haroratini oʻzgarishi sodir boʻlsa, u holda bir vaqtning oʻzida Boylya-Mariott va Gey-Lyussak qonunlari taʼsir qiladi.

Bu qonunlarning tenglamalarini birlashtirish yo‘li orqali gaz holati qonunining umumlashtirilgan tenglamasini olish mumkin.

$$V = V_1 (P_1 / P) \cdot (T / T_1), \text{ yoki } PV / T = P_1 V_1 / T_1 = \text{const} \quad (2.9)$$

$P_1 V_1 / T_1$ kattalik R harfi orqali ifodalanadi va gaz doimiyligi deyiladi.

Gazning doimiyligini (2.9) tenglamaga qo‘yamiz, unda quyidagi ifodani olamiz:

$$PV / T = R, \text{ yoki } PV = RT. \quad (2.10)$$

Gaz holati qonuni tenglamasi gazning uchta asosiy parametrlarini hammasini bog‘laydi: hajm, mutloq bosim va mutloq harorat.

(2.10) tenglama gazning 1 moliga mansub. Gaz mollarini ixtiyoriy soni uchun (2.10) tenglama quyidagi ko‘rinishga ega:

$$PV = nRT, \quad (2.11)$$

bu erda n – mollar soni.

Gazning massasi G uchun (2.11) tenglama quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$PV = (G/M)RT, \quad (2.12)$$

bu erda G – gazning massasi, kg.; M – gazning molekulyar massasi, kg.

2.6. Dalton qonuni

Agar idishda bir nechta gazlarning aralashmasi joylashganda, bir-biri bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaganda, unda gaz aralashmasining bosimi parsial bosimlar yig‘indisiga teng (har bir gazni ko‘paytmasi bosimi, agar biri butun idishni egallamaganda):

$$P = p_1 + p_2 + \dots + p_n \quad (2.13)$$

2.7. Gazlarni qisilish va kengayishining issiqlik samarasi

Gaz holatining asosiy qonunlaridan gaz siqilganda qiziydi, kengayganda esa soviydi degan xulosa qilish mumkin. Shuning uchun tabiiy gaz siqilganda masalan, magistral quvuruzatmalar orqali tashish

uchun kompressor stansiyalarida siqishga, suvli yoki havoli issiqlik almashtirgichlarda sovitishga to'g'ri keladi.

Tabiiy gaz qulfak, filtrlar, GTP va GTS larining rostlovchi klapanlari orqali o'tganda gazuzatmalarida siqilishi va uni keskin kengayishi sodir bo'ladi.

Qaytmas ishlarning o'zgarishining sodir bo'lishi, gazni harakatida bosimni o'zgarishiga va issiqlikga sarflanadigan jarayon drossellash deyiladi. Gazni magistral gazuzatmalari orqali tashishda drossellash keskin bosimni pasayishini va gazning haroratini pasayishini o'zi orqali olib keladi. Bunday jarayon Djoul-Tomsonning ijobiy effekti deyiladi. GRP (gazni rostlash punkiti) va GTS (gazni taqsimlash stansiyasi) bu holatlar quvuruzatmalarida, bekitish qurilmalarida, rostlovchi va siquvchi qurilmalarida muzlash holatlarini keltirib chiqaradi (2.4-rasm).

Jarayonning tavsifi uchun Djoul- Tomson koeffitsiyenti kiritilgan. Metan uchun $P = 0,52 \text{ MPa}$ ($5,2 \text{ kgs/sm}^2$) va $t = 25^\circ\text{C}$ haroratda bu koeffitsiyent $0,4 \text{ grad/MPa}$.ga teng, ya'ni, uning bosimini $0,1 \text{ MPa}$.ga pasaytirganimizda (1 kgs/sm^2) haroratni $0,4^\circ\text{C}$ ga pasayishini chaqiradi.



**2.4-rasm.
Amaliyotda
Djoul-
Tomson
effekti ta'siri**

Bosim va haroratning hamma oraliklarida tabiiy gaz uchun qaysiki, GTSda gazni reduksiyalashda (qisqartirish yoki kengaytirishda) joy mavjud bo'lib, Djoul- Tomson koeffitsiyentining o'rtacha qiymati $5,5^\circ\text{C/MPa}$.ga teng qabul qilinadi ya'ni, gazning bosimi 1 MPa .ga siqilganda harorat $5,5^\circ\text{C}$.ga pasayadi.

Hamma holatlarda gazni drossellashda harorat pasayadi va nisbiy namligi kamayadi.

2.8. Tabiiy gazlarni fizik-kimyoviy ko'rsatgichlari

Tabiiy gazlar tarkibi bo'yicha bir xil va asosan metandan tashkil topgan.

Yo'ldosh gazlar – propan va butan aralashmasi, gazlar esa neftni termik qayta ishlashda neftni qayta ishlash zavodlarida olinadi, propan va butandan tashqari yana etilen, propilen va butilendan tashkil topgan.

2.1-jadval

Tabiiy gazga qo'yilgan texnik talablar

Ko'rsatgichlar	Meyor
Vobbe soni, kDj/m ³	39 400 - 52 000 (9 850 - 13 000)
Vobbe sonini nominal qiymatdan maksimal og'ishi, % katta emas	± 5
1 m ³ kubdagi merkaptin oltingugurtning massasi, g., katta emas	0,036
1 m ³ dagi vodorod sulfidning masasi, g., katta emas	0,02
1 m ³ , dagi mexanik aralashmalarning massasi, g.,	0,001
Obyemnaya dolya kisloroda, %, ne boleye	1
Havoda 1% gazlarni hajmiy ulushidagi hidning jadalligi, bal, kichik emas	3

Bundan tashqari tabiiy gazlardagi yonuvchi komponentlardan tashqari katta bo'lmagan miqdorda vodorod sulfid, kislorod, azot, uglerod ikki oksidi, suvning bug'lari va mexanik aralashmalardan bo'ladi. Tabiiy yoqilg'i gazlari davlat standartlari bilan yo'riqlanadi.

Komunal – maishiy maqsadlarda foydalaniladigan tabiiy gazlarning fizik-kimyoviy ko'rsatgichlari texnik talablarga mos kelishi zarur, ular 2.1-jadvalda keltirilgan.

Vobbe soni quyidagi hisobiy formula yordamida aniqlanadi:

$$W = Q / \rho \quad (2.14)$$

bu erda Q – gazning yonish issiqligi, kDj/m³ (kkal/m³); ρ – gazning nisbiy zichligi (havoning zichligi 1 ga).

Kommunal – maishiy iste'mol uchun suyultirilgan uglevodorod gazlariga qo'yilgan texnik talablar standart yordamida aniqlanadi.

Har xil markadagi suyultirilgan gazni qo'llanilishini tavsiya qilingan sohasi 2.2-jadvalda keltirilgan.

2.2-jadval

Har xil markadagi suyultirilgan gazni qo'llanilish sohasi

Gaz ta'minot tizimlari		Iqlimiy zona			
		Istisno shaklida		Sovuq qish	
		Yoz	Qish	Yoz	Qish
Gaz - ballonli	Ballonlar tashqi qurilmali	TPBALYO	TPBAQ	SPBTL	TPBAQ
	Kvartira ichida o'rnatilgan ballonlar	TPBALYO	TPBALYO	TPBALY O	TPBALY O
Guruhli qurilma	Bug'lantirgichsi	TPBALYO	TPBALYO	TPBALY	TPBALY
	Bug'lantirgichli	TPBALYO TB	TPBALYO TPBAQ TB	TPBALY O TPBAQ	TPBALY O TPBAQ

Qo'llanilishiga bog'liq holda suyultirilgan gazlarning quyidagi markalari o'rnatilgan:

TPBAQ – texnik propan – butanning aralashmasi, qishki;

TPBALYO - texnik propan – butanning aralashmasi, yozgi;

TB – texnik butan.

Qazib olinadigan tabiiy gazning kimyoviy tarkibida farqlar (2.2 - jadval) uni standart talablarga keltirishning usullari amalda mavjud.

Quyida gazni sanoatda tashishga va qayta ishlashga tayyorlash bo'yicha ba'zi bir misollar keltirilgan.

2.9.Gazlarni mexanik aralashmalardan tozalash

Mexanik aralashmalar – bu gazning tarkibiga kiruvchi va uning yonish issiqligini pasaytiruvchi qattiq, suyuq va gazsimon moddalardan tashkil topgan.

-har xil murakkab kimyoviy moddalar (alyuminiy oksidi, kremniy birikmasi, temir, kalsiy, magniy, oltingugurt va b.);

-suyuq va gazsimon – yuqori bosimda hosil bo‘lgan suv, uni bug‘lar va tuzlarning bug‘lari.

Bundan tashqari gazni juda yuqori yonish issiqligida mexanik aralashmaga mansub bo‘lgan (uglevodorodlar geksandan kerosingacha) kondensat.

Tabiiy gazni ifloslantiruvchi manbalari quyidagilar hisoblanadi:

-quduq tubi qatlam zonasida parchalanishda shakllanuvchi har xil granulometrik tarkibning yumshoq qumli yotqiziqlari;

-yer ustiga olib chiqilgan tuzli kristallarni va qatlam suvlarini quvurning metallari bilan (temir oksidlari) kimyoviy o‘zaro reaksiyalanish mahsulotlari;

- yangi quvurlarning kuyundi qoldiqlari;

-gazuzatmalarining qurilish paytida quvurlarning ichiga tushgan begona moddalar.

Bu moddalarning hammasi gaz oqimining harakatida juda mayka changlarga maydalanadi.

Tabiiy gazni mexanik aralashmalardan kondan iste‘molchiga harakatlanish yo‘lida tozalashda ajratgichlar, har xil konstruksiyali filtrlar va boshqa apparatlar o‘rnatiladi.

Gazni har xil o‘lchamlardagi zarrachalarni aralashmalaridan va talab qilingan darajada tozalash uchun texnologiyalar tanlanadi. Eng keng holda gazni suyuqliklarni tomchilari va qattiq mexanik aralashmalardan ajratishda gravitatsion va inersiyali usullar qo‘llaniladi.

2.10. Uglevodorod gazlarini nordon komponentlardan tozalash

Neftdan ajratib olingan gazlarni tozalash texnologik tizimi. Jarayonni amalga oshirishdan maqsad - gazni navbatdagi qayta ishlashga tayyorlash, undan H₂S va karbonat angidridni ajratish. Gazni tozalashda absorbsiyalash va adsorbsiyalash usullari qo‘llaniladi. Absorbsiyalash usulida asosan kimyoviy absorbsiya jarayoni amalga

o'shirilib, gaz tarkibidagi H₂S va CO₂ moddalar turli kimyoviy brikmlar holida ajratib olinadi. Adsorsiyalash usulida tozalash esa asosan aktiv ko'mir va sintetik seolit vositasida amalga oshiriladi.

Absorbsiyalash usulida gaz tarkibidagi H₂S ning 99% (massa) gacha, adsorbsiyalash usulida esa 98% (massa) gacha ajratib olinishi ta'minlanishi mumkin. Absorbsiyalash usulda H₂S bilan bir vaqtda CO₂ ham ajratib olinadi.

Ushbu mavzuda gazni monoetanolamin eritmasi vositasida absorbsiyalash tozalash texnologik tizimi ko'rib chiqiladi. Bu tizim bo'yicha jarayon quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

Gaz K-1 absorberning pastki qismidan beriladi va kolonna yuqorisidan berilayotgan 15% li monoetanolamin bilan kontaktda bo'lib, absorbsiya jarayoni amalga oshiriladi.

Tozalangan gaz kolonna yuqorisidan chiqarilsa H₂S ga to'yingan suyuqlik fazasi kolonna pastidan chiqariladi. Ushbu suyuqlik past bosimli C-1 ajratgichga berilib, unda suyuqlikga yutilgan uglevodorod gazlari va gaz kondensati ajratiladi. Suyuq faza ajratgichdan T-1 va T-2 isitgichlar orqali K-2 desorberga uzatiladi va unda suyuqlik tarkibida yutilgan H₂S va CO₂ ajratiladi. Tozalangan suyuq faza T-1 isitgich va X-1 sovutgich orqali o'tib, zarur haroratgacha sovutiladi va E-1 sig'imga, undan esa absorberga uzatiladi. Desorber yuqorisidan chiqarilgan H₂S gazi va suv bug'lari XK-1 sovutgich kondensator orqali o'tib E-2 sig'imga yig'iladi va undan H₂S gaz holida chiqarilib, suv bug'lari kondensati esa desorberga qaytariladi.

Texnologik rejim. Harorat (Temperatura):

Absorberda - 35-40⁰C; Desorberda - 115-130⁰C.

Neftli va tabiiy gazlarda bizga ma'lumki nordon komponentlar asosan vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi miqdori ko'proq bo'ladi. Nordon komponentlar ajralish usullari ikki guruhga bo'linadi:

quruq – qattiq ko'rinishdagi tozalovchi massa qo'llanilishi bilan; nam – suyuq eritmalar qo'llanilishi bilan.

Sanoat qurilmalarida gazlar mujassamlashtirilgan usulda tozalanadi, ya'ni qattiq va suyuq yutuvchilarni qo'llash orqali. Barcha qattiq

yutuvchilar vodorod sulfid miqdori kam bo'lgan gazlarni tozalashda foydalanadi. Gazlarda vodorod sulfid miqdori qancha ko'p bo'lsa, suyuq yutuvchilar shuncha ko'p ishlatiladi. Etanolaminlar bilan gazlarni tozalash jarayoni keng tarqalgan.

Gazni tozalash bosh inshootlarda olib boriladi. Eng ko'p qo'llaniladigan bu etanolaminli usuldir, u H₂S va CO₂ lardan tozalashda yutuvchi sifatida etanolaminlarning suvli eritmasini foydalanish asoslangan: monoetanolamin (MEA), dietanolamin (DEA) va trietanolamin (TEA).

Ularning hammasi suvdan bir oz og'irroq. Ko'pincha MEAdan foydalaniladi qaysiki, u yuqori reaksiyalanish qobiliyatiga ega, barqaror, ifloslangan eritmalaridan oson regeneratsiyalanadi, narxi past.

O'zaro ta'sir qilish kimyoviy reaksiyasining haroratiga bog'liq ravishda masalan MEA H₂S va CO₂ lar bilan bo'lib o'tishi va teskari yo'nalishda birlamchi komponentlarni ajralib chiqishi hisoblanadi.

Etanolaminlar aminli spirtlar guruhiga kiradi va ular:

monoetanolamin (NH₂CH₂CH₂OH);

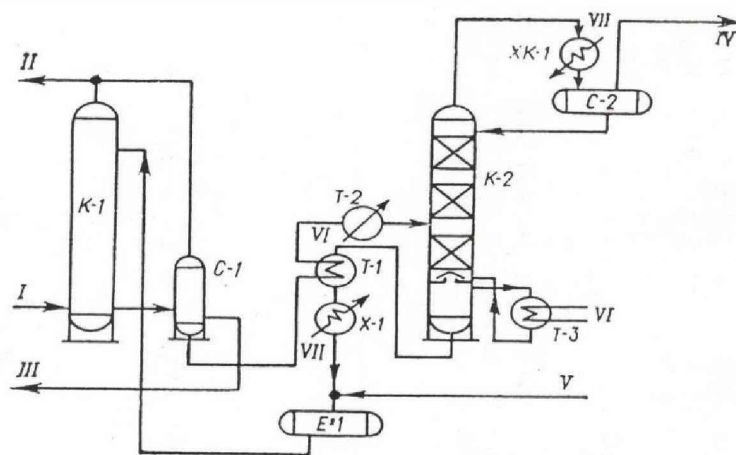
dietanolamin NH(CH₂CH₂OH)₂;

trietanolamin N(CH₂CH₂OH)₃;

metildietanolamin NCH₃(CH₂CH₂OH)₂ larga bo'linadi!

Gazlarni etanolaminli tozalashda asosiy qurilmalar nasadkali yoki likopchali kolonna tipidagi absorber va desorber hisoblanadi. Gazlarni vodorod sulfid va uglerod ikki oksiddan monoetanolamin yordamida tozalash qurilmasi texnologik tizimi quyida keltirilgan (2.5-rasm).

Gazlarni tozalash ikki bosqichda o'tkaziladi. Tozalashga kiritiluvchi gaz ajratgichga berilib, undan kondensat ajratiladi. Ajratgich 1 ni yuqorisidan chiquvchi gaz 2-absorbsiyalash kolonnasiga yuboriladi, u erda kolonna yuqorisidan beriluvchi 15 - 17% li monoetanolamin suvli eritmasi bilan to'qnashadi. Kolonna 22 – 24 ta elaksimon likopcha bilan jihozlangan. Kolonnadagi harorat 25 – 40⁰C, bosim 1,47 – 1,57 MPa.



2.5-rasm. Gazni tozalash texnologik tizimi

I-tozalashga berilayotgan gaz; II-tozalangan gaz; III-uglevodorod kondensati; IV- H₂S; B-etanolamin eritmasi; VI-bug‘; VII-suv.

Qisman tozalangan gaz kolonna yuqorisidan chiqarilib, 9-absorbsiyalash kolonna pastidan beriladi. Bu kolonna yuqorisidan 10–12% li MEA eritmasi kiritiladi. Kolonna harorati 20 – 40⁰C va bosim 1.37 – 1.47 MPa.

Tozalangan uglevodorodli gaz 9-absorbsiyalash kolonna yuqorisidan chiqadi va 13-chi gaz ajratgichidan o‘tib, so‘ngra qurilmadan chiqariladi. To‘yingan MEA eritmasi 9-kolonna pastidan chiqarilib, 11-issiqlik almashtirgichlarda isitiladi va qayta tiklash uchun 14-desorberga kiritiladi. Qayta tiklangan MEA eritmasa desorber pastidan 12-nasos yordamida yig‘ilib, 11-issiqlik almashtirgichlar va 10-sovutgichlar orqali haydalib, 9-kolonnaga qaytariladi.

To‘yingan MEA eritmasi 2-kolonna pastidan chiqarilib, 4-issiqlik almashtirgichda 80–90⁰C gacha isitiladi va 6-desoberga kitiriladi. Desorber kolonna ko‘rinishidagi qurilma bo‘lib, 0.15 – 0,20 MPa bosimda ishlovchi 14–16 elaksimon likopchalar bilan jihozlangan. Kolonna pasti qismi berk likopcha bilan to‘silgan, u orqali MEA eritmasi 8-qaynatgichga o‘tadi, hamda u 130⁰C ga isitilib, 2-kolonnadagi berk likopcha ostidan qaytariladi. Desorberda vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi qoldiqlari yo‘qotiladi. Qayta tiklangan MEA 7 nasos yordamida 4-issiqlik almashtirgichga va suvli sovutgich 3 ga jo‘natiladi va 20 – 30⁰C harorat bilan 2-kolonnaga qaytariladi. U erga 5-nasos yordamida toza MEA eritmasi ham beriladi.

Desorber 14 pastki qismi 17-qaynatgich orqali qizdiriladi.

Birgalikda desorbciyalargan H_2S va CO gazlari tozalashni I bosqichidan so'ng 15- suvli sovutgichdan o'tadi va u erda suv bug'lari kondensaciyalanadi va 16-chi gaz-suv ajratgichga tushadi. Gaz ajratgichi yuqorisidan nordon komponentlar, pastidan esa suvli kondensat chiqariladi. Suvli kondensat 19 nasos yordamida 6-desorberga beriladi.

Monoetanolamin ta'siriga ko'ra qo'shimcha reaksiyalar uglerod ikki oksidi va uglevodorod gazlaridagi kislorod, uglerod oltingugurti va boshqa birikmalar bilan yuqori qaynash haroratiga ega murakkab aralashma hosil qiladi. Masalan: vodorod sulfid bilan kislorod ishtirokida monoetanolaminli tozalash sharoitida qayta tiklanmaydigan tiosul'fat hosil qiladi. Qo'shimcha hosil bo'ladigan mahsulotlar miqdori sirkulyatsiyalanuvchi MEA eritmasiga nisbatan taxminan 5% (massa) atrofida bo'ladi.

Tizimda qayta tiklanmaydigan mahsulotlar to'planib qolishidan chekinish maqsadida MEA eritmasini bir qismini 14-desorber pastidan 12-nasos yordamida 18-kolonnaga haydash uchun jo'natiladi. Bu kolonnaga ishqor eritmasi beriladi. Haydash vaqtida ajralgan suv bug'i va MEA bug'lari 14 desorberga qaytariladi. Yuqori qaynovchi qoldiq mahsulot kanalizatsiyaga tashlanadi.

2.11.Tabiiy gazni yonish reaksiyasi

Gazni yonish jarayoni ilgaridan odamlarni qiziqtirib kelgan. Kashfiyotning ochilishining eng ulkan yutug'i bu havo yoyi, u yonish haroratini ancha qiymatga oshirish va temirni eritish (yangi asrning II mingchi yilgacha) imkoniyatni bergan.

Gazni yonishni tadqiqotlashda amaliy eng muhim kattaliklari yoqilg'ining yonish qobiliyatining issiqlik berishi (birlik gaz massasini yoki yoqilg'ining hajmi to'liq yonishi natijasida ajralib chiqadigan issiqliklarning miqdori) hisoblanadi, maksimal haroratda yonishi, kislorodning miqdori (havo), to'liq yonishi uchun nazariy zaruriyat hisoblanadi.

Yonish – moddalarning oksidlanish jarayonini tezkor bo‘lib o‘tishi katta miqdordagi issiqlik va yorug‘ nurlanishi bilan kuzatiladi. Yonishning kimyoviy jarayoni juda murakkab bo‘lib, o‘zining tarkibida juda ko‘p ketma-ket va parallel reaksiyalar bo‘lib o‘tadi. Bu jarayonning asosida oksidlanish reaksiyasi yotadi, lekin yonish kislorod bilan harakatlanish bilan bog‘lanishi majburiy emas. Vodород masalan, xlorning oqimida yonadi. Porox va qattiq reaktiv yoqilg‘i havosiz fazoda yonadi, bunda oksidlagichning o‘zi ularning tarkibida “joylashadi”. Yonish uchun yolg‘iz yoqilg‘i va oksidlagichning o‘zi keng ma‘nodagi so‘zdir. Amaliyotda oksidlagichlar sifatida - galogenlar, ozon, achitqi birikmalar, nitrit birikmalar, xloritlar va kislorod bilan boshqa boy birikmalar, yonuvchilar esa – amaldagi har qanday organik moddalar, ko‘pgina metallar, vodorod va boshqalar kiradi.

Uglevodorod yonish jarayonlarining hammasi yaxshiroq o‘rganilgan va bu juda qiziqarli emas: uglevodorodlar – asosiy yoqilg‘i (ko‘mir, neft, torf, slanetslar, tabiiy gaz).

Eng oxirgi yonish mahsulotlari - suv, nordon uglerod gaz, azot, oltingugurt ikki oksidi.

Gazsimon yoqilg‘ini yonishi quyidagi navbatdagi fizik va kimyoviy jarayonlarni qo‘shishi mumkin (2.6-rasm):

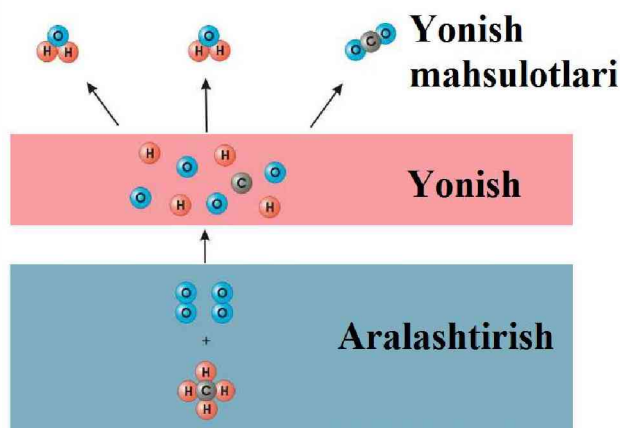
- gazning havo bilan aralashmasi;
- aralashmani qizdirish;
- yonuvchi komponentlarning termik parchalanishi;
- alangalanish;
- yonuvchi elementlarning kislorod bilan kimyoviy birikmalar;
- havo, mash‘alani shakllanishi bilan kuzatiladi.

Gazsimon yoqilg‘ini yonish reaksiyasini boshlanishi uchun molekulyar aloqalarni parchalashda va yangilarini yaratishda zaruriy bo‘lgan aniq miqdordagi energiyani sarflashga to‘g‘ri keladi.

Gazning molekulari va havo doimiy ravishda tartibsiz harakatda joylashgan va to‘qnashlar bilan kuzatiladi. To‘qnashishlarning kinetik energiyasi mutloq haroratning oshishi bilan o‘sadi. Bunday molekularning alangalanish haroratidagi kuchning zarbasi uchrashuvda

shunday ulkan ya'ni, atomlari oralig'idagi bog'lanish ushlab turolmaydi va molekularlar atomlarga tushadi.

Yonilg'ilar atomlarini (uglerod, vodorod) kislorod bilan birikishida qo'shimcha energiya ajralib chiqadi, molekulaning harorati oshadi va kislorodni gazning yonuvchi komponentlar bilan to'liq birikishini tezligini har tomonlama o'suvchanligi yonish jarayoni zanjir xususiyatini egallaydi.



2.6-rasm. Metanni yonish sxemasi

Gaz-havo aralashmasini barqaror yonishi yonish frontiga zaruriy miqdordagi yonuvchi gazni va havosini to'xtovsiz olib kirishi, ularni jiddiy aralashtirish va uni alanganish haroratigacha yoki o'zidan alanganigacha qizdirish mumkin bo'ladi. Alangada aralash, yonish zonalariga hisobiy ravishda ajratish mumkin (2.7-rasm).

Gaz-havo aralashmasini alanganishini bir nechta usullar bilan amalga oshirilishi mumkin:

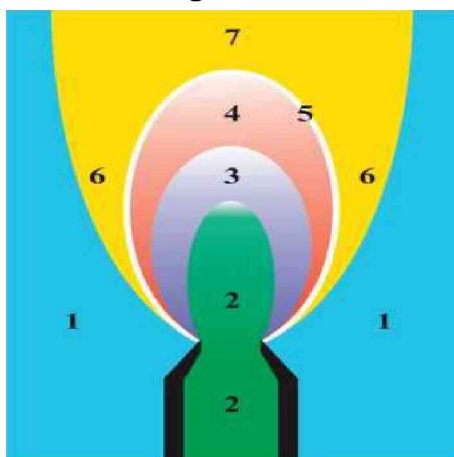
Gaz-havo aralashmasini hamma hajmini o'zidan – o'zi alanganish haroratigacha qizdirish.

Bunday holatda gaz-havo aralashmasi alanganadi va begona yondiruvchi manbasiz yonadi. Bunday usul ichki yonuv dvigatellarda qo'llaniladi, bu erda gaz-havo aralashmasi aniq haroratgacha tez siqilganda qiziydi.

Alangallantiruvchi begona manbalarning qo'llanilishidir (yuqori qizdiruvchi jismlar, o't oldirgichlarni va h.). Bunday holatda gaz-havo

aralashmasi alanganish haroratigacha uning bir qismi qizdirilganda. Bunday usul gaz uskunalarda qozonxonada gazlarni yoqishda qo'llaniladi.

Yonish jarayonida to'xtovsiz mash'ala alanga amalga oshiriladi. Eng ko'p yoqilg'i gazlarning tarqalishi o'z-o'zidan alanganish va chegaraviy alanganuvchanlik haroratlar to'g'risidagi ma'lumotlar 2.3-jadvalda keltirilgan.

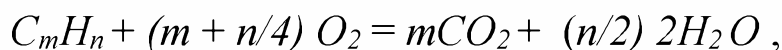


2.7-rasm. Gaz qozonining alanganish zonalari:

1 - havo; 2 - gaz; 3 – yonish mahsulotlarining gaz bilan aralashish zonasi; 4 – yonish zonasi; 5- yonish frontini maksimal harorati chizig'i; 6 – yonish mahsulotlarini havo bilan aralashish zonasi; 7 – yonish mahsulotlariga kiruvchi oqim.

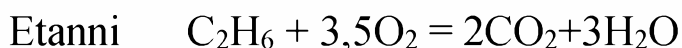
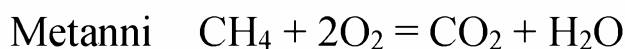
Yonish reaksiyasini hamma mexanizmini ko'rsatish bilan gazli yoqilg'ining kimyoviy formulasi, radikallarni va boshqa faol zarrachalarni paydo bo'lishi bilan va katta miqdordagi erkin atomlar bilan bog'lanishi murakkabdir.

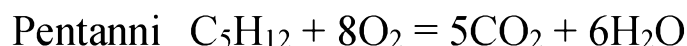
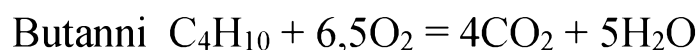
Shuning uchun gazning yonish reaksiyasi boshlang'ich va oxirgi holatini ifodalashda soddalashtirilgan tenglamalardan foydalaniladi:



Bu erda m – uglevodorod gazida uglerod atomlarining miqdori; n - uglevodorod gazida uglerod atomlarining miqdori; $(m+n/4)$ – gazni to'liq yonishi uchun zarur bo'lgan kislorodning miqdori.

Yonuvchi gazlarni yonish tenglamalarini quyidagi formulalarga muvofiq yozamiz:

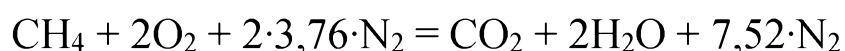




Amaliy sharoitlarda gazni yoqishda kislorod toza ko'rinishda olinmaydi, u yoqishga havoning tarkibi kiradi.

Bunda havo tarkibi bo'yicha 79 % azotdan, 21% kisloroddan iborat, kislorodning har bir hajmi uchun $100 : 21 = 4,76$, havoning hajmi yoki $79 : 21 = 3,76$ azotning hajmi talab qilinadi.

Bunda metanning havoda yonish reaksiyasini quyidagi ko'rinishda yoziladi:



Tenglamadan ko'rinib turibdiki, 1 m^3 metanni yoqish uchun 2 m^3 kislorod va $7,52 \text{ m}^3$ azota talab qilinadi yoki $2 + 7,52 = 9,52 \text{ m}^3$ havo talab qilinadi.

Natijada 1 m^3 metanni yonishida 1 m^3 nordon uglerod gazi olinadi, 2 m^3 suv bug'lari va $7,52 \text{ m}^3$ azot talab qilinadi.

Eng ko'p tarqalgan yonuvchi gazlarning yonishida havoning kislorod miqdori haqidagi ma'lumotlar 2.5 – jadvalda keltirilgan.

2.12. Gazlarni alangalanish va yonish shartlari

Har qanday sovuq gaz – havo aralashmasini tashqi yonuvi manbalar yordamida yoqish mumkin. Bu erda alangalanish va yonishida yondiriladigan gazning va beriladigan havoni aniq hajmlarini nisbati davom etadi.

Agar gazning gaz-havo aralashmasi kam, havo uchun ko'p, unda aralashma mustaqil ravishda yonishi mumkin emas. Bunday aralashmani yonishi amalda aniq vaqtda to'xtaydi, bunda ajralib chiquvchi issiqlar gaz-havo aralashmasini alangalanish haroratlarigacha qizdirish uchun etarli emas.

Agar aralashmada havo etarli emas, unda alangalanishda chegaralangan miqdordagi gaz yonishi mumkin, ajratiladigan issiqlar haroratlarni gaz-havoli aralashmani alangalanishdan past haroratda ushlab turishi etarlicha bo'lmaydi.

2.3-jadval

Eng ko'p tarqalgan gazlarning o'zini – o'zini alangalanishi va alangalanuvchanlik chegaralari

Gaz	O'z-o'zini alangalanish harorati, °C	Gazni havo bilan aralashmasi tarkibidagi alangalanuvchanlik chegarasi, %	
		Pastki	Yuqori
Metan	650	5,00	15,00
Etan	510	3,20	12,45
Propan	500	2,37	9,50
Butan	429	1,86	8,40
Atsetilen	305	2,50	80,00
Vodorod	510	4,00	74,00

2.5-jadval

Ba'zi gazlarni yoqishda havoning kislorodini miqdori

Gaz	1 m ³ gazni yoqish uchun talab qilingan gaz, m ³		1 m ³ gazni yoqishga ajratiladigan, m ³				Q _p yonish issiqligi, kDj/m ³
	Ksilo rod	Havo	Uglerod nordon	Suvli bug'lar	Azot	Jami	
Vodorod	0,50	2,38	-	1	1,88	2,88	10 806
Oksid	0,50	2,38	1	-	1,88	2,88	12 637
Metan	2,00	9,52	1	2	7,52	10,52	35 825
Etan	3,50	16,66	2	3	13,16	18,16	63 797
Propan	5,00	23,80	3	4	15,80	22,80	91 310
Butan	6,50	30,94	4	5	24,44	34,44	118 740

Bunda gaz – havo aralashmasini yonish jarayoni uchun gazning miqdori va gaz-havo aralashmasidagi havo aniq chegaralarda bo'lishi zarur. Bu chegaralar alangalanuvchanlik yoki portlanuvchanlik chegaralari deyiladi. Alangalanuvchanlikning quyi va yuqori

chegaralariga boʻlinadi. Hajmiy ulushlarda ifodalangan gaz – havo aralashmasidagi gazning minimal miqdori qaysiki, alanganish sodir boʻlganda bu – alanganuvchanlikni past chegarasi deyiladi. Gaz - havo aralashmasi tarkibidagi maksimal gaz yaʼni, qoʻshimcha issiqlik kiritmasdan aralashma alanganmaydi u esa – alanganuvchanlikni yuqori chegarasi deyiladi. Gaz-havo aralashmasi qaysiki, gazning tarkibida alanganuvchanlikni yuqori chegarasidan katta, gaz-havo aralashmasi qizdirilganda yonishi mumkin.

Agar aralashma majbur qilinsa, unda chegaralanuvchanlikni chegarasini pasaytirish va yuqorisini oshirish hisobiga alanganuvchanlik chegaralari kengayadi. Agar gaz – havo aralashmasini uni alanganish haroratigacha qizdirilsa, unda u alanganadi va gazning va havoning har qanday nisbatlarida yonadi.

Agar gaz-havo aralashmasi tarkibida gazning miqdori alanganuvchanlikning chegarasidan past boʻlsa, unda u yonmaydi.

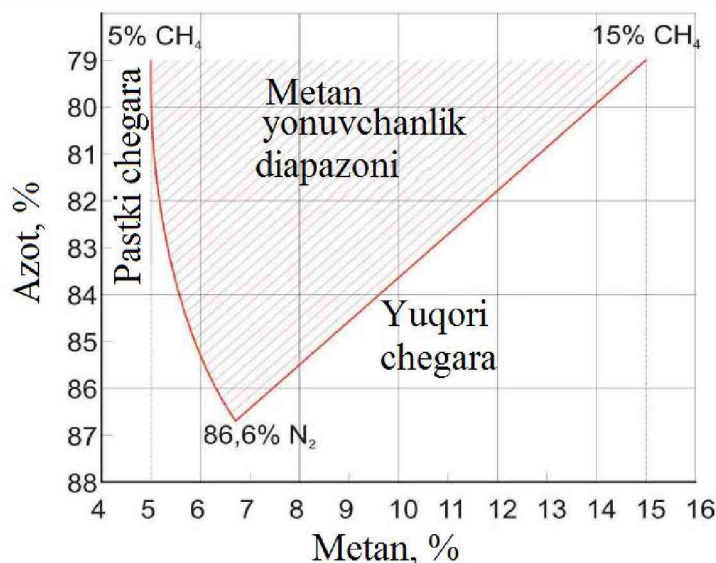
Agar gaz-havo aralashmasida havo etarli boʻlmasa, unda yonish toʻliq boʻlib oʻtmaydi.

Alanganish chegaralarining qiymati gaz-havo aralashmasining bosimiga bogʻliq. Bosim oshirilganda pastki va yuqori alanganish orasidagi masofa qisqaradi.

Portlash chegaralarini kattaligiga gazning tarkibidagi inert aralashmalari katta taʼsir qiladi. Gazdagi ballastning (N_2 va CO_2) tarkibini oshirish alanganish chegaralarini toraytiradi, gaz-havo aralashmasida ballastning tarkibini aniq chegaralardan yuqori boʻlganda gaz va havoning har qanday nisbatlarida alanganmaydi. Grafikdan (2.8-rasm) koʻrinib turibdiki, metanning alanganish chegarasini metan-havo aralashmasi tarkibiga bogʻliq ravishda oʻzgarishi keltirilgan. Havoda azotning tarkibi 86,6 % gacha oshirilganda gaz – havo aralashmasining alanganishi toʻxtaydi.

Bu holat quyidagicha tushintiriladi, yaʼni, azotni buncha katta alanganish haroratigacha miqdorda qizdirish katta miqdordagi issiqlikni talab qiladi. Gaz – havo aralashmasi tarkibida 86,6 % gacha N_2 boʻlganda

yonganda etarli miqdorda issiqlik chiqarish holatiga ega bo‘lmaydi, shuning uchun u alanganmaydi va yonmaydi.



2.8-rasm. Metan – havo aralashmasida azotning miqdorini o‘zgarishiga bog‘liq ravishda metanning alanganish chegarasini o‘zgarishi

2.13. Alangalarni barqarorlashtirish

Gazni yoqish gaz qozonxonalarida amalga oshiriladi. Gazni yonish zonasida barqaror yonishida gaz-havo aralashmasini harakatini alanga tomon siljishga intilishi oralig‘ida dinamik muvozanat o‘rnatiladi va oqimning intilishi alangani qozonxona ustidan yoqishga siljitadi. Gzsimon yoqilg‘ining yonishining eng muhim tavsifi alangani gaz-havo aralashmasida tarqalish tezligi hisoblanadi.

Birlik vaqt oralig‘ida alanga frontini siljish masofasi belgilangan yo‘nalishda qo‘zg‘almaydigan yonuvchi aralashmaga nisbatan alangani ko‘rinib turgan tarqalish tezligi bo‘ladi. Alangani tarqalish tezligini hisobiy kattaligi qaysiki, gorelka quvurining diametriga (gorelka orqali gaz-havo aralashmasini o‘tish miqdori), alanganing maydoni yuzasiga hamda uning konusi shaklini mavjudligiga bog‘liq bo‘ladi.

Agar soddalashtirish uchun ya‘ni, alangani butun fronti bo‘yicha tarqalishini normal tezlik deb qabul qilsak, unda hisoblash formulasi quyidigicha bo‘ladi:

$$v_n = V_{ar} / S_{kon}$$

bu erda v_n – alanganing tarqalishini normal tezligi, m/s; V_{ar} – gorelka orqali o‘tadigan aralashma hajmi, m^3/s ; S_{kon} – konusning yuzasi yoki yonish fronti, m^2 .

Amaliyotda eksperimental ma’lumotlardan foydalanish mumkin (2.4-jadval).

2.4-jadval

Yonuvchi gazlarni havo bilan birgalikdagi aralashmasini alangasini tarqalish tezligi

Gaz	Gaz-havo aralashmasidagi gazni miqdorinalangada	Alangani maksimal tarqalish t yezligi, m/s	Gaz	Gaz-havo aralashmasidagi gazni miqdorinalangada maksimal tarqalish tezligi. %	Alangani maksimal tarqalish t yezligi, m/s
Vodorod	38,5	4,83	Etilen	7,1	1,42
Oksid	45,0	1,25	Koksli gaz	17,0	1,70
Metan	9,8	0,67	Gaz yuqori haroratli qayta ishlashga	18,5	1,30
Etan	6,5	0,85			
Propan	4,6	0,82			
Butan	3,6	0,82			

Izoh: Diametri 25 mm quvurda eksperimental yo‘l bilan aniqlangan alangani tarqalish tezligi.

Gorelkadagi alangani uzilishi va sakrashi gorelka ishlarining mustahkamligi chegarasi hisoblanadi. Gaz-havo aralashmasini harakatini juda katta tezligida alangani gorelkadan to‘liq ajralishi va uni uchishi kuzatiladi. Bu alangani uzilishi hisoblanadi. Gaz-havo aralashmasini uzatish kamaytirilganda tezligini yonish barqarorligi buziladi va alanga esa gorelkaga tortilishni boshlaydi. Qachonki, gaz-havo aralashmasini yonishi gorelkani ichida sodir bo‘lgan, alangani sakrashi paydo bo‘ladi.

Gazni yonish alangasini sakrashi gorelkani ichida sodir bo‘lganda ya’ni, gazni to‘liq yonmasligini keltirib chiqarishi va uglerod oksidini

shakllanishini yoki alangani uchib qolishga olib kelishi mumkin. Gaz-havo aralashmasining alangasi uzilganda atrof muhitga to'planadi ya'ni, bunda gaz-havo aralashmasini portlashga va boshqa xavfli hodisalarga olib kelishi mumkin. Shuning uchun gazni barqaror yonishi undan xavfsiz foydalanish sharoitida juda muhim hisoblanadi.

Gaz-havo aralashmasini alangasini barqarorlashtirishni maxsus qurilmalar yordamida ta'minlash mumkin.

Bunda zaruriy sharoitlar quyidagilar hisoblanadi:

-gaz-havo aralashmasini xavfsiz chegaradan tashqariga chiqish tezligini ushlab turish;

-yonish zonasida gaz-havo aralashmasini alangalanish haroratidan past bo'lmagan haroratlarni ushlab turish.

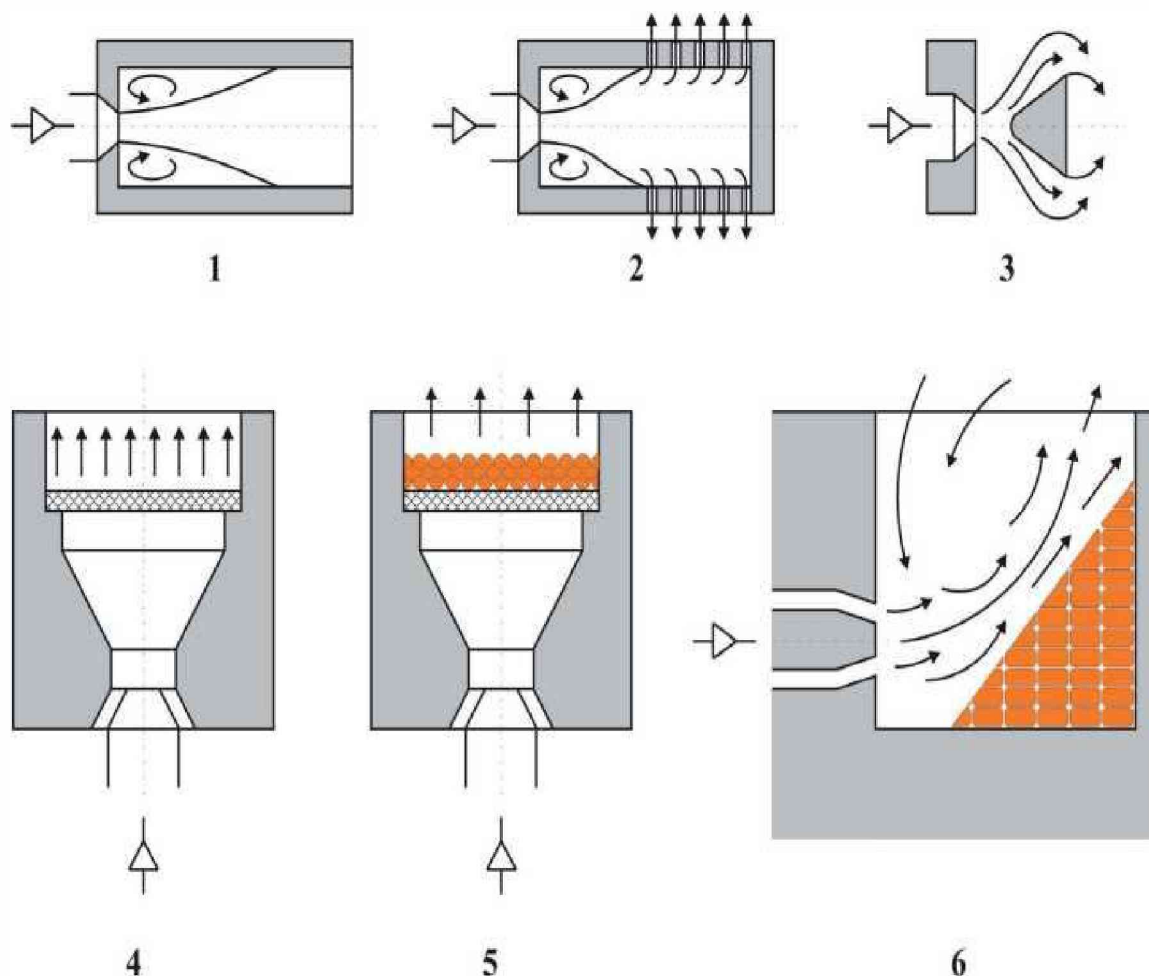
Qachonki, gorelkaga gaz-havo aralashmasi emas toza gaz kirib kelsa, alanga juda barqaror bo'ladi. Bu holat shunday tushuntiriladiki, toza gazda alanga tarqalmaydi va alangani sakrashi ham sodir bo'lmaydi. Ammo bunda gazni chiqish tezligi keskin oshirilganda alangani uzilishi sodir bo'lishi mumkin, ammo gaz-havo aralashmasini alangasi mash'alaga uzatilganda uni uzilishi sodir bo'lishi mumkin. Gazni bunday usulda yoqishda uni uzatishni keng oraliqlarda rostlash mumkin.

Bunda, gaz-havo aralashmasining tarkibida havo qanchalik kam bo'lsa, uning yonish jarayoni shuncha barqaror bo'ladi.

Tayyorlangan gaz-havo aralashmasini to'liq yoqishda alangani barqarorlashtirish maxsus qurilmalar yordamida amalga oshiriladi (2.8-rasm). Masalan, Gaz-havo aralashmasi uchun chiqish teshiklari toraytirilsa, alangani sakrashini oldi olinadi. Bunda aralashmaning chiqish tezligini oshirilishi sakrashning bo'lib o'tishiga yo'l qo'ymaydi.

Agar chiqish teshiklari mayda panjarili ko'rinishda bajarilganda, unda gorelkadagi alangani sakrashining oldi olinadi. Alangani sakrashini ehtimolligini kamaytirish uchun gorelkani burnini chiqish teshiklariga sovuq havo haydaladi. Bu joyda alangani tarqalish tezligi pasayadi, aralashmaning harorati alangalanish haroratidan past bo'ladi. Gorelkadan alangani uzilishi har xil qurilmalarni o'rnatish orqali oldi olinadi.

Masalan, gaz – havo aralashmasini doimiy yonishi gorelkaning ustiga o‘t alangalashtirish o‘rnatish orqali amalga oshiriladi.



2.9-rasm. Gazning alangasini barqarorlashtirish uchun qurilma:

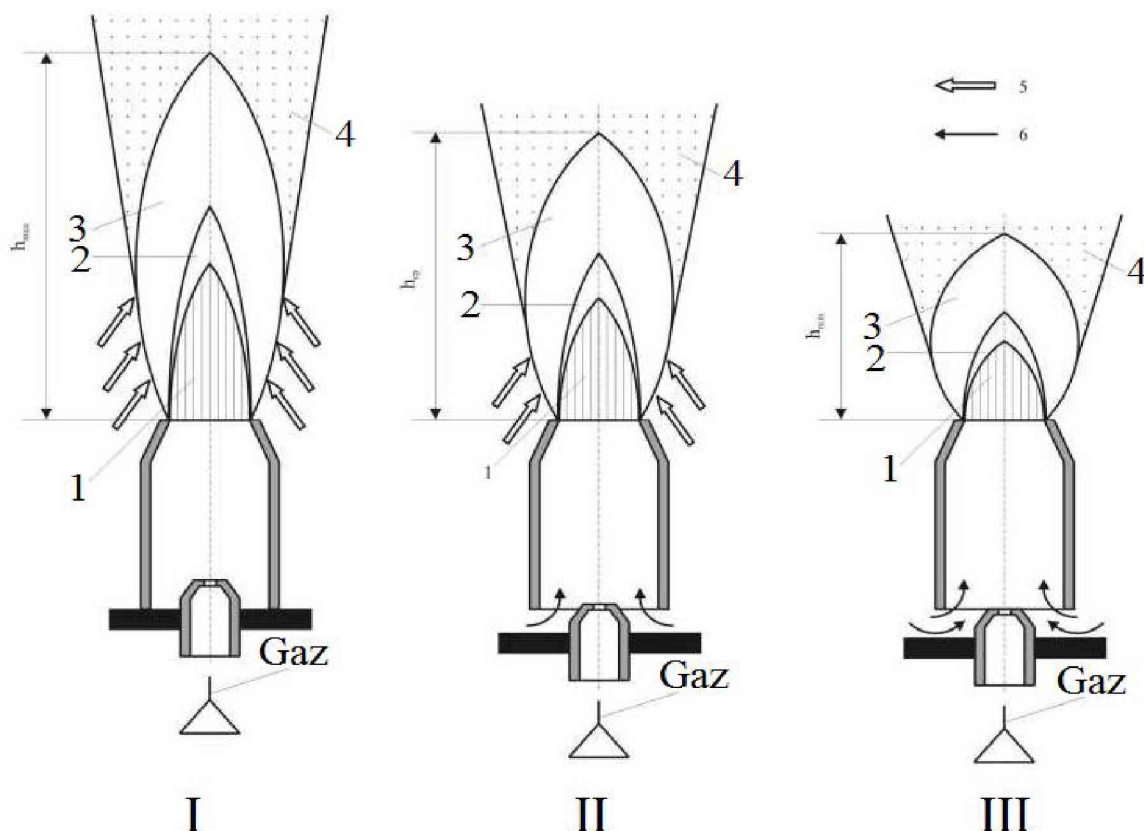
1 – olovbardosh tunnel; 2 – teshikli gorelka nasadkasi; 3 – qirquvchi barqarorlashtirgich; 4 – tekis barqarorlashtiruvchi panjara; 5 – panjara ustidagi o‘tgabardosh qurilma; 6 – o‘tgabardosh g‘ishtli gorelka.

O‘tgabardosh tonnellar yordami bilan yonishni barqarorlashtirish eng keng tarqalishni olgan. Gaz-havo aralashmasi gorelkaning krateridan (gaz chiqadigan og‘zi) silindrsimon tonnelga kirib keladi, uning diametri 2 – 3 marta gorelka krateridan katta bo‘ladi. Ildizli qismining tonneli atrofi keskin kengaytirilganda parchalanish hosil bo‘ladi ya’ni, qizdirilgan yonish mahsulotlarining bir qismi teskari harakatlanishni chaqiradi. Buning evaziga mash’alaning ildizida gaz-havo aralashmasining harorati oshadi va barqaror yonish zonasi ta’minlanadi.

2.14. Gazni yoqish usullari

Gaz-havo aralashmasini shakllantirish usuliga bog‘liq holda gazni yoqish usullarini diffuziyali, aralash va kinetik usullarga bo‘lish mumkin (2.10-rasm).

Diffuziyali usulda yoqishda yonish frontiga gaz bosim ostida kirib keladi, atrof muhitning fazosidan molekulyar yoki turbulent diffuziya hisobiga havoni yonishini ta‘minlab beradi.



2.10-rasm. Gazni yoqish usullari.

I - diffuziya; II - aralash; III - kinetik;

1 - ichki konus; 2 – birinchi yonish zonasi; 3 – asosiyo yonish zonasi; 4 – mahsulotlarni yonishi; 5 – birlamchi havo; 6 – ikkilamchi havo.

Bu erda aralashmani shakllanishi yonish jarayoni bilan birgalikda kechadi, shuning uchun yonish jarayonining tezligi asosan aralashmani hosil bo‘lish tezligi bilan aniqlanadi.

Yonish jarayoni gaz va havoning kontakti hamda kerakli tarkibli gaz-havo aralashmasini shakllanishidan keyin boshlanadi. Gazning oqimiga havo singib kiradi, gazning oqimidan havoga – gaz ham kiradi.

Shunday qilib, gazning oqimining yaqinida gaz-havo aralashmasi hosil bo‘ladi, yonish natijasida gazni yonishining birlamchi zonasi shakllanadi.

Gazning asosiy qismini yonishi asosiy yonish zonasida sodir bo‘ladi, undan yuqorida esa yongan mahsulotlar harakatlanadi.

Yonish mahsulotlarining ajralishi gaz va havoni o‘zaro diffuziyasini murakkablashtiradi, natijada yonish esa qurumlarni zarrachalarini shakllanishi bilan sekin olib boriladi. Bu bilan diffuziyali yonish sezilarli darajada uzun va alangani yorug‘lanishi bilan tavsiflanadi deb tushuntiriladi.

Gazni diffuziyali yoqish usulining ustunliklaridan biri – yonish jarayonini keng oraliqli boshqarishning mumkinligidir. Har xil rostlovchi elementlar qo‘llanilganda aralashmani shakllanish jarayonini oson boshqarish mumkin. Mash‘alaning maydoni va uzunligini gazni oqimini alohida mash‘alalarga maydalab, gorelkaning soplasi diametrini o‘zgartirib, gazning bosimini rostlab boshqarish mumkin.

Diffuziyali yoqish usulining afzalliklari: issiqlik yuklanmalari o‘zgarganda alanganing yuqori mustahkamligi, alanganing sakrashining mavjud emasligi, alanganing uzunligi bo‘yicha haroratning bir tekisligi.

Diffuziyali usulning kamchiligi: uglevodorodlarning termik parchalanishining ehtimolligi, yonishdagi hajmlarni katta iste‘mol qilinishi, yonish jadalligining pastligi, gazni yonishini to‘liq emasligini ehtimolligi.

Aralash usulda yoqishni gorelka gazni faqat bir qismini havo bilan taxminan aralashishni ta‘minlaydi, gazni to‘liq yonishi uchun qolgan havo atrof muhitdan to‘g‘ridan – to‘g‘ri mash‘alaga kirib keladi. Bunday holatning boshlanishida avval gazning bir qismi yonib bo‘ladi, birlamchi havo bilan aralashgan yonish mahsulotlari bilan aralashtirilgan gazning qolgan qismi esa ikkilamchi havoning kislorodi bilan birlashgandan keyin yonadi. Natijada diffuziyali yonishga nisbatan mash‘ala qisqaroq olinadi va kamroq nurlanadi.

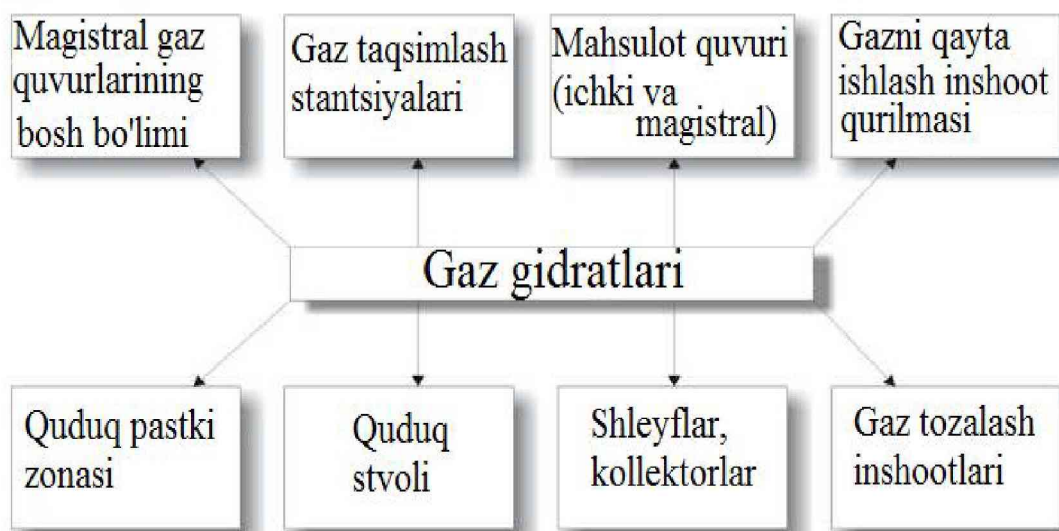
Gazni kinetik usulda yoqishda yonish joyiga gorelkaning ichi to‘liq tayyorlanganda gaz-havo aralashmasi beriladi. Gaz – havo aralashmasi qisqa mash‘alada yonadi.

Bu usulda yoqishning afzalligi – kimyoviy yonmaslikning ehtimolligi kichik, alanga uzunligining katta emasligi, gorelkaning issiqlik o‘tkazuvchanligining yuqori ekanligi.

Kamchiligi – gazning alangasini barqarorlashtirishning zarurligi.

2.15. Kristallogidratlar va ularning shakllanishi uchun zaruriy sharoitlar

Namlilik bilan to‘yingan gazni qazib olishda va tashishda kristallogidratlarining shakllanishi mumkin (2.11-rasm), qaysiki, tashqi ko‘rinishi muzga o‘xshash, gazlarni suv bilan kimyoviy birikmalar ko‘rinishida bo‘ladi.



2.11-rasm. Texnogen gidrat shakllanishining ehtimolligini gaz konlari tizimi

Kristall - gidratlar uglevodorodlarni suv bilan nisbiy $\varphi > 0.6$ namlilikda to‘yinganda shakllanadi. Ular esa gazuzatmalarini, bosimni rostlovchi klapanlarni, berkitish armaturalari berkitib qo‘yishga olib keladi.

Kristolla-gidratlarning tarkibi:

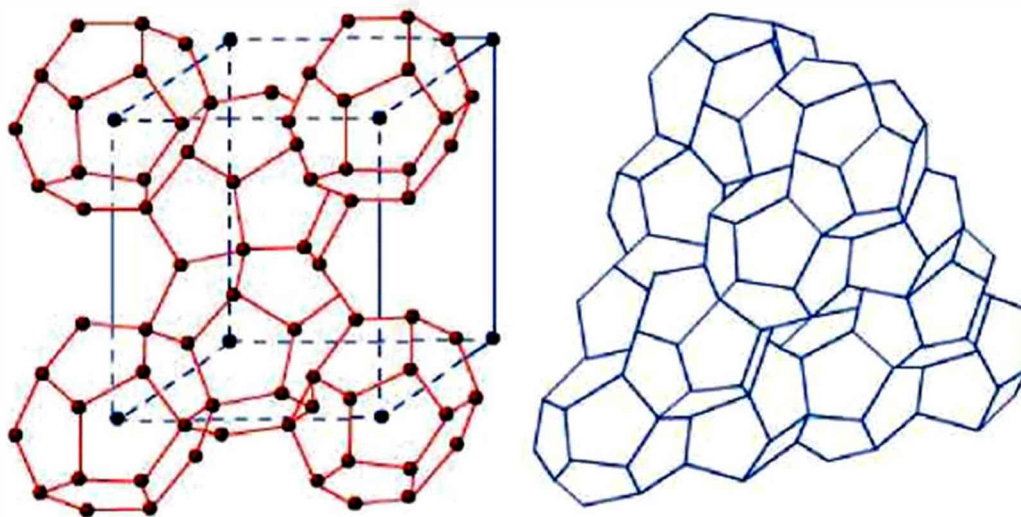


Bu erda M – uglevodorodlarning molekulasi.

Metan suv bilan gidratlarni shakllantiradi: CH_4H_2O , etan - $C_2H_6H_2O$, propan - $C_3H_8H_2O$.

Gidratlar suvni muzlashi (muzni shakllanishi) haroratidan haroratning qiymati ancha oshganda paydo bo'lishi mumkin.

Gazli gidratlarning tuzilmasi xuddi muzga o'xshash suv molekulalari kabi panjarasimon sinchga yaqqol o'xshash ko'rinishida tasvirlanadi (2.11-rasm), qaysiki, har xil bo'shliqlar, odatda ikki xil turdagi katta va kichik bo'shliqlar mavjud.



2.12-rasm. Gidratlarning tuzilmasi.

Bo'shliqlar etarli darajada katta o'lchamlarga ega. Ular to'liq yoki qisman gazlarning molekulasi bilan to'ldirilgan (mehmon molekular desa ham bo'ladi) bo'lishi mumkin, bunda bo'shliqlarning to'ldirilish darajasi molekulyarlararo o'zaro ta'sir qilish va termobarik sharoitlarning xususiyatlaridan kelib chiqib aniqlanadi.

Bundan tashqari yuqorida ko'satilgani kabi ($\varphi > 0.6$) kristall – gidratlar aniq haroratlarda va gazning bosimida shakllanadi.

Tabiiy gazning kristall – gidratlarini amalda mustahkamligi -5°C dan 10°C gacha bo'lgan haroratda va $6...20 \text{ kgs/sm}^2$ ($0,6...2 \text{ MPa}$) mos bo'lgan bosimlarga to'g'ri keladi. Juda yuqori haroratlarda yoki juda past bosimlarda kristall – gidratlari shakllanmaydi.

Alohida ba'zi gazlar uchun amalda maksimal harorat mavjud bo'lib, undan bosimni oshishi kristall – gidratlarini paydo bo'lishini chaqirmaydi. Bu harorat esa gidrat shakllanishining kritik harorati deyiladi. Metan uchun u $21,5$, etan uchun $14,5$, propan uchun $5,5^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi.

Uglevodorod gazi qanchalik og‘ir bo‘lsa, namlik mavjudligida gidrat tezroq shakllanadi.

Gadratlarni namli gazda shakllanish shartlarini grafik ravishda ham ko‘rsatish mumkin. Kristall-gidratlarini nam gazda alohida uglevodorodlarda shakllanish shartlari 2.13-rasmda keltirilgan. Bu erda AD – chiziq, alohida uglevodorodlarning bug‘larini egri elastikligi. Chap chiziq VS – gadratlar mavjud bo‘lgan zonada yotadi, o‘ng – zonada esa gidratlar mavjud emas. S nuqtasi gidratlarning mavjudligini “kritik haroratlarini” tasvirlaydi. Bundan yuqori haroratda har qanday bosimda gidratni amalda bo‘lishi mumkin emas.

Kristall-gidratlarining shakllanishini bir nechta usullar yordamida oldini olish mumkin:

1. Yuqori haroratlarda gidrat shakllanishida gazning haroratini ushlab turish uchun u oldindan gazni qizdirish yo‘li orqali amalga oshiriladi. Bu belgilangan usulni keng qo‘llanilishi gazni gaz konlarida va gazni taqsimlash stansiyalaridagi (GTS) texnologik sxemalarda o‘z o‘rnini topgan.

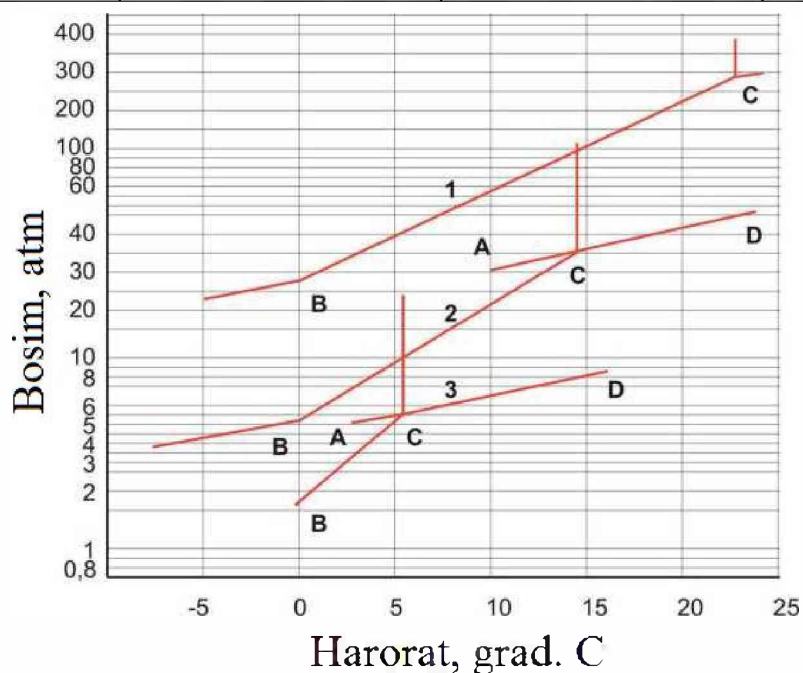
2. Gazo‘tkazmasida gazning bosimining gadratlarni shakllanishdagi muvozanat bosimidan past bosimga pasayish. Bunday usulni iqtisodiy jihatdan qo‘llanilishi foydasiz, bunda gaz o‘tkazmasida sarfni pasayishga olib keladi.

3. Gaz o‘tkazmasiga ingibitor moddasi kiritilganda – gidratshakllanishini oldini oladi. Ingibitorlar sifatida metil spirti, dietilenglikol eritmasi (DEG), trietilenglikol (TEG) va kalsiy xlorid qo‘llaniladi. Gazning oqimiga kiritilgan ingibitorlar suvning bug‘larini qisman yutadi va ularni esa shakllanmagan gidratlar yoki juda past haroratlarda shakllanuvchi eritmaga o‘tkazadi. Magistral gazuzatmalarida shakllangan gidrat tiqinlarini bartaraf qilish uchun hamda gidrat shakllanishining oldini olish maqsadida tozalash suyuqliklar qo‘yiladi, ko‘pincha esa metanol qo‘llaniladi. Gazning oqimiga kiritiladigan metanolning 0,26 kg miqdori 1000 kg gazga hisoblanadi

Etanning va propanning gadratlarini shakllanishini haroratga va bosimga bog‘liqligi 2.5-jadvalda keltirilgan.

Gidratlarni shakllanish sharti.

Etan		Propan	
Harorat, °C	Bosim, MPa	Harorat, °C	Bosim, MPa
- 9.5	0.32	- 11.9	0.10
- 6.7	0.36	- 9.0	0.12
- 3.9	0.41	- 6.3	0.13
- 1.1	0.46	- 5.6	0.14
0.6	0.51	- 3.3	0.16
1.7	0.58	- 1.0	0.17
10.8	1.70	1.7	0.24
13.0	2.70	2.3	0.27
14.5	3.40	3.3	0.34
-	-	4.4	0.41
-	-	5.5	0.48

**2.13-rasm. Gidratlarning shakllanish shartlari:**

1 - metan; 2 - etan; 3 - propan.

Nazorat savollari:

1. Gazlarni qisilish va kengayishining issiqlik samarasini tushintirib bering?

2. Tabiiy gazlarni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
3. Gazlarni mexanik aralashmalardan tozalash jarayonini olib borish tartibini izohlab bering?
4. Uglevodorod gazlarini nordon komponentlardan tozalash texnologiyasini tushintirib bering?
5. Tabiiy gazni yonish reaksiyasini izohlab bering?
6. Gazlarni alangalanish va yonish shartlari nimalarga bog'liqligini izohlab bering?
7. Gazni yoqish usullarini izohlab bering?
8. Kristallogidratlar va ularning shakllanishi uchun zaruriy sharoitlarni nimalarga bog'liqligini tushintirib bering?

Xulosa

Gazning hajmini kattaligini shu hajmdagi gazning bosimiga mos keluvchi kattaligi o'zgarmas haroratda o'zgarmas kattalikni ifodalaydi.

Bunday qonun gaz xo'jaligida amaliy ahamiyatga ega. Uning bosimini o'zgarishida va hajmini o'zgarishi shartida gazning bosimini aniqlash imkoniyatini beradi ya'ni, gazning harorati o'zgarmasdan qoladi. Bosim o'zgarimganda harorat oshishi bilan gazning hajmi oshadi, harorat pasaytirilganda – kamayadi ya'ni, bosim o'zgarimganda bir gazning va xuddi shunday gazning miqdori ularni mutloq haroratiga to'g'ri proporsionaldir.

Agar bir vaqtning o'zida gazning hajmini, bosimini va haroratini o'zgarishi sodir bo'lsa, u holda bir vaqtning o'zida Boylya-Mariott va Gey-Lyussak qonunlari ta'sir qiladi. Agar idishda bir nechta gazlarning aralashmasi joylashganda, bir-biri bilan kimyoviy reaksiyaga kirishimganda, unda gaz aralashmasining bosimi parsial bosimlar yig'indisiga teng (har bir gazni ko'paytmasi bosimi, agar biri butun idishni egallamimganda). Gaz holatining asosiy qonunlaridan gaz siqilganda qiziydi, kengayimganda esa soviydi degan xulosa qilish mumkin.

2 – modul. NEFT TARKIBI, KIMYOVIY VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI VA GAZNI TOZALASH

3-mavzu. NEFT TARKIBINI KIMYOVIY VA FIZIK-KIMYOVIY USULLAR YORDAMIDA O‘RGANISH

3.1. Neft va gazni komponentlarga ajratish usullari va ularning tarkibini o‘rganish

Gazlarni fraksiyalarga ajratish jarayonlari neft zavodi gazlaridan pastmolekulyar uglevodorodlar $C_1 - C_6$, yoki ularning, qimmatli neftkimyo xomashyosi yuqori oktanli avtobenzin komponentlari, shuningdek alkilash va metil-tret-butil efir va h.k. ishlab chiqarish xomashyosi bo‘lgan yuqori toza fraksiyalari olish uchun mo‘ljallangan.

NQIZ da uglevodorod gazlari manbasi neftdan AT, AVT qurilmalarida ajralib chiqadigan va neft xomashyosini qayta ishlashning termikdestruktiv va katalitik jarayonlarida hosil bo‘luvchi, shuningdek nobarqaror benzinni barqarorlashtirish gazlari hisoblanadi. (3.1- jadval).

Gaz kimyoviy tarkibiga ko‘ra to‘yingan va to‘yinmagan gazlarga ajratiladi. To‘yingan uglevodorod gazlari neftni haydash va neft xomashyosini gidrokatalitik qayta ishlash (katalitik riforming, gidrotozalash, gidrokreking) qurilmalarida olinadi. Neft xomashyosini termikdestruktiv va termokatalitik qayta ishlanib (katalitik kreking, piroliz, kokslanish va boshqa jarayonlarda) olingan to‘yinmagan gazlar tarkibiga kam molekulyar mono, ba’zida normal va izostatik diolefinlar kiradi.

Qoidaga ko‘ra, to‘yingan va to‘yinmagan uglevodorodlar NQIZ da ularning turli maqsadidan kelib chiqib alohida qayta ishlanadi. To‘yingan gazlarni fraksiyalash natijasida quyidagi uglevodorod fraksiyalari olinadi.

Neftni kayta ishlash turli jarayonlarining gazlari tarkibi, % C

-metan-etanli (quruq gaz), ba’zan piroliz uchun xomashyo yoki moylarni chuqur parafinsizlantirish qurilmalarida sovituvchi agent va h.k. sifatida ishlatiladigan etan;

pirolizda xomashyo, iste’mol uchun siqilgan gaz va sanoat qurilmalarida sovuq agent sifatida ishlatiladigan propan;

-sintetik kauchuk ishlab chiqarishda alkilash qurilmasi xomashyosi bo‘lgan izobutan;

-butadiyen olish yoki iste'mol uchun siqilgan gaz va avtobenzinlar yoquvchi xossalarini rostlash uchun komponent sifatida ishlatiladigan butan;

-izopren kauchuk va avtobenzinlarning yuqori oktanli komponentlari ishlab chiqarish xomashyosi bo'lib xizmat qiluvchi izopentan;

-piroliz, izomerlash jarayonlari va h.k.lar uchun xoshashyo pentan fraksiyalari.

3.1-jadval

Komponent	Qayta ishlash jarayondagi gazlari						Barqarorlashtirilgan siqilgan gazlar			
	AVT	KR	GO dizto pliva	ZK	piroliz	KK	AVT	KR	KK	ZK
Vodorod	-	5,50	-	0,40	16,00	2,50	-	-	-	-
Metan	2,65	12,50	34,00	32,50	34,40	11,00	-	-	-	-
Etilen	-	-	-	4,50	29,30	6,00	-	-	0,12	3,50
Etan	13,32	24,50	24,50	21,50	5,00	8,00	0,80	1,60	0,84	5,00
Propilen	-	-	-	4,00	10,50	22,00	-	-	23,00	7,50
Propan	41,29	32,00	20,50	15,00	0,20	12,50	21,70	46,90	7,89	6,60
Izobutilen	-	-	-	2,20	1,30	6,00	-	-	19,81	2,15
ya-Butilen	-	-	-	4,40	1,20	14,00	-	-	18,81	6,60
Izobutan	8,02	11,00	21,00	7,00	-	14,00	14,80	26,20	17,47	12,90
p-Butan	24,50	14,50	-	8,50	0,50	4,00	48,20	21,10	4,14	15,50
Amilenlar	-	-	-	-	-	-	-	-	3,07	13,25
Izopentan	5,05	-	-	-	-	-	8,10	2,20	4,43	2,10
p-Pentan	3,27	-	-	-	-	-	3,50	2,00	0,90	11,50
Geksanlar va undan yuqori	1,90	-	-	-	-	-	2,90	-	0,06	13,00
qo'shimchalar	-	-	-	-	1,50	-	-	-	0,09	0,75

Ba'zida pentan va undan og'irroq uglevodorodlar fraksiyalarga ajratilmaydi va gaz benzini sifatida ishlatiladi.

To'yingan gazlar GFQlarida tarkibida olifen saqllovchi oqimlardan quyidagi fraksiyalar ajratiladi:

-polimerlash va alkillash, neftkimyo sanoati jarayonlari xomashyosi – propan-propilen;

-metiletilketon, poliizobutilen, sintetik kauchuk va boshqa ishlab chiqarish uchun alkilash qurilmasi xomashyosi – butan-butilen;

-neftkimyo xomashyosi sifatida ishlatiladigan etan-etilen va pentan-amilen fraksiyalari.

Uglevodorod gazlaridan GFQlarda olinadigan fraksiyalar sifati bo‘yicha bu neft mahsulotlari texnik shartlariga to‘g‘ri kelishi kerak.

Uglevodorod gazlari fraksiyalanishdan oldin dastlab oltingugurt vodorodidan tozalash va quritish bloklariga yuboriladi.

Neft va gazni qayta ishlash zavodlarida uglevodorod gazlarini individual yoki chuqur texnik fraksiyalarga ajratishning quyidagi fizik jarayonlari eng keng tarqalgan: kondensatsiyalash, kompressiya (bosim ostida siqish), rektifikatsiya va absorbsiya. GFQlarda bu jarayonlar turli kombinatsiyalarda birlashtirilgan.

Kompreslash va kondensatsiyalash – gazni kompressorlarda siqish va sovutgichlarda gaz va suyuqlik ikki fazali tizimli hosil qilib sovutish jarayonlaridir. Bosimni ko‘tarish va haroratini tushirish bilan suyuq fazaning chiqishi oshadi, shu bilan birga, kondensatsiyalangan uglevodorodlar engil komponentlarni aralashdirib ularni suyuq holatga o‘tishini engillashtiradi. Odatda sovutuvchi agent sifatida suv, havo, bug‘lanuvchi ammiak, propan yoki etandan foydalangan holda kompreslash va sovutishning ko‘p bosqichli (2, 3 yoki ko‘prok) tizimlari qo‘llaniladi. Siqilgan va sovutilgan gazlarni ajratish gaz ajratgichlar yordamida amalga oshiriladi, u erdan esa gaz va kondensat rektifikatsiya yoki absorbsiya usullari orqali keyingi fraksiyalashga jo‘natiladi.

Absorbsiya – gaz aralashmalarini suyuq yutuvchi – absorbent bilan xomashyodagi alohida komponentlarni tanlab yutilishiga asoslangan ajratish jarayonidir. Uglevodorodlarni absorbentda aralashuvchanligi - bosim ortishi, molekulyar massaning ortishi va jarayon haroratining absorbsiyalanayotgan gaz kritik haroratidan pasayishi bilan ortadi.

Absorbsiya - qaytar jarayon va u yutilgan gazlarni suyuqlikdan ajralishi – *desorbsiyaga asoslangan*. Absorbsiya va desorbsiyaning birlashishi ko‘p marotaba yutuvchini qo‘llash va undan yutilgan komponentni ajratib olish imkonini beradi. Desorbsiya uchun qulay

sharoit bu absorbsiyada bajariladiganiga nisbatan teskari sharoitdir, ya'ni yuqori harorat va past bosim. Uglevodorod gazlari uchun eng yaxshi absorbentlar ularga tuzilishi va molekulyar massasi yaqin bo'lgan suyuq uglevodorodlardir, masalan benzinli yoki kerosinli fraksiyalar.

Rektifikatsiya - uglevodorod gazlarini ajratishning yakunlovchi bosqichi hisoblanadi. Neft fraksiyalarini rektifikatsiya qilishga nisbatan taqqoslanganda, siqilgan gazlar rektifikatsiyasining o'ziga xosligi – xomashyoning qaynash haroratiga ko'ra juda yaqin bo'lgan komponentlari yoki fraksiyalarni yuqori aniqlikda ajratish zarurligi. Shunday qilib, etan va etilennig qaynash haroratlari orasidagi farq 15°C ni tashkil qiladi. Butan-butilen fraksiyalarini ajratish eng kiyinroq: izobutanni normal bosimda qaynash harorati - $11,7^{\circ}\text{C}$, izobutilen - $6,9^{\circ}\text{C}$, butenni - $1 - 6,29^{\circ}\text{C}$, a-butan - $0,5^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi.

Siqilgan gazlarni rektifikatsiyalash kolonnalarida yuqori bosimlarda amalga oshirishga to'g'ri keladi, chunki suyuqlik ta'minotini hosil qilish uchun kolonna yuqori mahsulotlarini sun'iy sovutishga murojaat qilmasdan oddiy havoli va suvli sovutgichlarda kondensatsiyalash kerak bo'ladi.

Ajratishning aniq sxemasini (ketma-ketligini), harorat, bosim va kolonnada likopchalar sonini tanlash – dastlabki gaz aralashmasi tarkibi, olinadigan mahsulotdan talab qilinadigan tozalik va assortimentiga ko'ra aniqlanadi.

NQIZda neftzavod gazlarini ajratish uchun asosan 2 turdagi gaz fraksiyalash qurilmalari qo'llanilib, ularning har biriga kompresslash va kondensatsiyalash bloklari kiradi: rektifikatsion - qisqa GFQ va absorbsiya - rektifikatsiya - AGFQ. 3.1 va 3.2 rasmlarda to'yingan gazlarni ajratish uchun GFQ va moyli gazlarni fraksiyalash va katalitik kreking benzinini barqarorlashtirish uchun AGFQ ning prinsipial sxemasi keltirilgan (sxemalarda oltingugurtdan tozalash, quritish, kompreslash va kondensatsiyalash bloklari ko'rsatilmagan). GFQ rektifikatsiya blokida (3.1-rasm) uglevodorod gazi xomashyosidan dastlab deetanizator 1 da metan va etandan tashkil topuvchi quruq gaz chiqarib olinadi. 1 kolonna yuqorisida ammiakli kondensator-

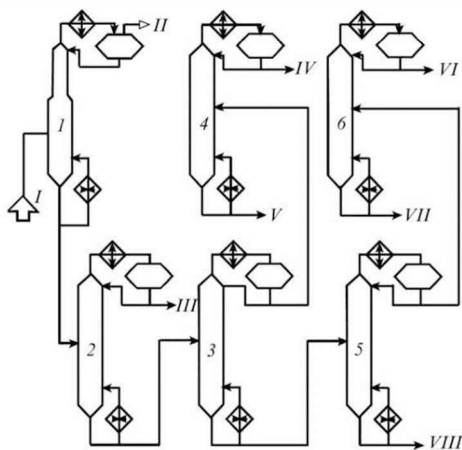
sovutgichda sovutilgan ta'minotni uzatish orqali past harorat ushlab turiladi.

Deetanizator kubli qoldigi propan kolonnasi 2 ga tushadi, va u erda bu kolonnaning yuqori qismidan chiqarib olinuvchi propan fraksiyasi va butan kolonnasi 3 ga jo'natiluvchi C_4 va undan yuqori uglevodorod aralashmalariga ajratiladi. Bu kolonnaning rektifikati izobutan kolonnasi 4 da izobutanli va butanli fraksiyalarga ajraluvchi butanlar aralashmasidir. Kolonnaning 3 kub mahsuloti keyinchalik pentan kolonnasiga 5 uzatiladi va u erdan izopentan kolonnasida 6 n-pentan va izopentanga ajraluvchi pentan aralashmalari yuqori rektifikat ko'rinishida chiqarib olinadi.

Kolonna 5 pastki mahsulotlari - C_6 va undan yuqori fraksiyalar – qurilmadan chiqarib olinadi.

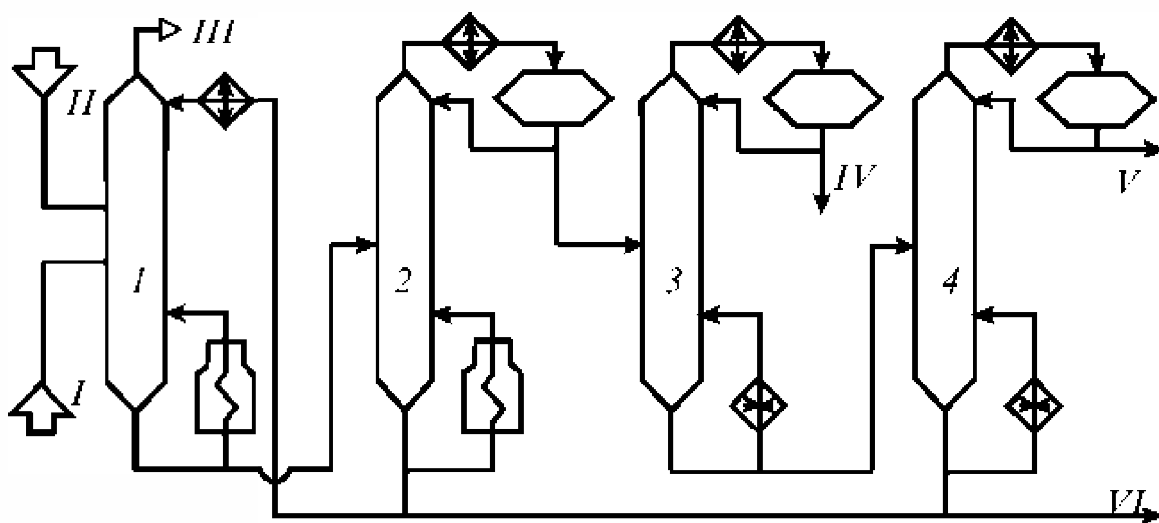
AGFQ qurilmalarida (3.2-rasm) katalitik kreking gazlarini deetanizatsiya qilish uchun fraksiyalovchi absorber 1 dan foydalaniladi. U qo'shilgan absorber-desorber kolonnasidir. Fraksiyalovchi absorber yuqori qismida absorbsiya, ya'ni maqsadli (C_3 va yuqori) komponentlarni gazdan yutilishi, pastki qismida esa – absorbentni berilayotgan issiqlik hisobiga qisman regeneratsiyasi kechadi.

AGFQlarda asosiy absorbent sifatida katalitik kreking nobarqaror benzindan foydalaniladi. Quruq gazlar bilan olib ketilgan benzin fraksiyalarini desorbsiya qilish uchun fraksiyalovchi absorber yuqori qismidan barqaror benzin (4 kolonnada) beriladi. Absorber absorbsiya issiqligini olish uchun sirkulyatsiya ta'minlash tizimi bilan ta'minlangan. Absorber pastki qismiga issiqlik "*issiq oqim*" yordamida beriladi. Fraksion absorber 1 yuqorisidan quruq gaz ($C - C_2$), *pastidan esa absorbent bilan birga* C_3 va undan yuqori uglevodorodlar chiqarib olinadi.



3.1-rasm. Gazni fraksiyalash qurilmasi (GFQ) ning prinsipial sxemasi:

1 — deetanizator; 2 — propan kolonnasi; 3 — butan kolonnasi; 4 — izobutan kolonnasi; 5 — pentan kolonnasi; 6 — izopentan kolonnasi; I — xomashyo; II — quruq gaz; III — propan fraksiyasi; IV — izobutan fraksiyasi; V — butan fraksiyasi; VI — izopentan fraksiyasi; VII — pentan fraksiyasi; VIII — S6 va undan yuqori fraksiyalar.



3.2- rasm. Absorbsiya – gazni fraksiyalash qurilmasi (AGFQ) ning prinsipial sxemasi:

1-fraksiyalovchi absorber; 2-barqarorlashtirish kolonnasi; 3-propan kolonnasi; 4-butan kolonnasi; I-tozalangan moyli gaz; II-nobarqaror benzin; III-quruq gaz; IV-propan - propilen fraksiyasi; V-butan-butilen fraksiyasi; VI-barqaror benzin.

C₃ va undan yuqori uglevodorodlar bilan to‘yingan deetanizatsiyalangan benzin issiqlik almashgichda qizdirilganidan so‘ng, pastki mahsuloti barqaror benzin, yuqorisi esa barqarorlashtirish boshi bo‘lgan barqarorlashtirish kolonnasiga 2 beriladi. Undan (ba’zida oltingugurtdan tozalashdan so‘ng) propan kolonnasida 3 propan-propilen fraksiyasi ajratiladi. Propan kolonnasi kub mahsuloti butan kolonnasida 4 butan-butilen fraksiyasi va barqaror benzin bilan qo‘shiluvchi qoldiqqa (C₅ va yuqori) ajratiladi.

3.2 va 3.3-jadvallarda GFQ va AGFQ qurilmalarining rektifikatsion kolonnalari texnologik rejimlari keltirilgan.

3.2 - jadval.

GFQ kolonnalari texnologik rejimi

Rektifikatsiyalash	Bosim, MPa	Harorat, °C	
		yuqorida	pastda
Deetanizator (1)	2,6...2,8	25...30	110...115
Propanli (2)	1,2...1,4	62...68	145...155
Butanli(Z)	2,0...2,2	58...65	110...115
Izobutanli (4)	1,0...1,2	65...70	80...85
Pentanli (5)	0,3...0,4	75...80	120...125
Izopentanli (6)	0,35...0,45	78...85	95...100

* Likopchalar umumiy soni – 390 dan 720 gacha.

3.3 -jadval

AGFQ kolonna texnologik rejimi

Parametr	Rektifikatsiyalash kolonnalari			
	1	2	3	4
Bosim, MPa	1,35	0,93	1,73	0,59
Harorat, °C:				
yuqorida	35	78	44	48
ta’minot	40	150	86	61
pastda	130	218	107	106
Likopchalar soni	60	60	60	60
Flegma soni	—	2	3	3

Ma’lumki, rektifikatsiya xarajatlari asosan flegma soni va kolonnada likopchalar soni bilan aniqlanadi. Kichik nisbiy

uchuvchanlikka ega qaynash harorati yaqin bo'lgan komponentlar uchun bu komponentlar juda muhimdir. Shuning uchun gazni fraksiyalashda umumiy kapital va ishlatish xarajatlarning katta qismi (yarim atrofida) g-C₄-n-C₄ va g-C₅-n-C₅ larni fraksiyalarga ajratishga to'g'ri keladi. Shu munosabat bilan, NQIZda tez-tez to'yingan gazlarni C₄ va undan yuqori fraksiyalarga ajratmasdan fraksiyalash bilan cheklaniladi.

3.2. Gazokondensatni komponentlarga ajratish

Gazkondensat uglevodorodi xomashyosini qazib chiqarish va qayta ishlash neft va tabiiy gazga taqqoslaganda mamlakat neft gaz majmuasining nisbatan yangi tarmogi hisoblanadi. GK ni ochish va ishlatish tarixi sobiq SSSRda 1955 y. Azarbayjonning Qoradog' konidan boshlangan. 1961 – 1980 yillarda GK konlari Turkmanistonda (jami 38 ta), O'zbekistonda (52 ta), Qozog'istonda (eng katta Qarachagan) va Ukrainada (Shebelinskoye, Glebovskoye va b.), Komi respublikalarida (Vuktil'skoy) ochilgan. 1985 y. Urengoy koni ochilishi bilan GK zaxirasi markazi G'arbiy Sibirga kuchdi. Hozirgi kunda ham Yamburg, Urengoy, Shimoliy Urengoy, Yen-Yaxtin, Tyumen viloyatining Pessov va Zapolyar, Yamal yarim orolida Xarasavey va Kruzenshternev, Irkutsk viloyatida Markov konlari eng katta konlar hisoblanadi.

Ishlatishga qo'yilganlari orasida kimyoviy tarkibi bo'yicha favqulodda unikal gazokondensat konlar mavjud. Misol uchun, Urengoy konidagi Senemon qudug'i gazokondensati umumiy oltingugurt miqdori-ning kamligi (0,01% atrofida), naften uglevodorod konsentratsiyasining odatdan tashqari yuqoriligi (massaning 95,7%) va to'liq benzin va dizel fraksiyalaridan tarkib topganligi bilan tavsiflanadi.

Oxirgi yillarda qayta ishlashga gaz kondensati keng jalb qilinadigan bo'ldi. Qazib chiqarish joyida ajratilgan gaz kondensati barqarorlashtiriladi, bunda, undan C₁-C₄ va qisman C₅ fraksiyalari ajratib olinadi. Hosil bo'lgan barqaror gaz kondensati asosan (85%) benzin va dizel (360°C gacha) fraksiyalaridan tarkib topgan bo'ladi. Gazokondensat qazib chiqarishning tannarxi neftni qazib chiqarish tannarxiga nisbatan 2.4

marta past, uni qayta ishlash mahsulotlarini ixtisosli jarayonga kiritishda esa oʻrtacha 1.5 barobar arzonroq neft mahsulotlari hosil boʻladi. Gaz kondensati neftga nisbatan yana bir afzallikka egaki, uni qayta ishlash katta kapital xarajatsiz neftni chuqur qayta ishlash va dastlabki xomashyodan motor yoqilgʻi fraksiyalarini chiqishini taʼminlaydi. Yoqilgʻi olishning asosiy usuli bu gaz kondensatini alohida benzin va dizel fraksiyalariga toʻgʻridan-toʻgʻri haydashdir.

Koʻp hollarda benzin fraksiyalari kichik oktan soniga ega boʻladi va qoʻshimcha ravishda boyitiladi..

Baʼzi hollarda gaz kondensatlaridan oddiy texnologiyalar bilan bevosita kon sharoitida dizel yoqilgʻisi olinadi va bu borish qiyin boʻlgan uzoq hududlarda uning ehtiyojini taʼminlash uchun muhimdir.

Benzinsizlantirish kolonnasi K-1 da atmosferali haydash.

K-1 ning yuqori qismidan bevosita ELOU blokidan harorati 70 - 80°C boʻlgan tuzsizlantirilgan GK ning 10-14% beriladi. Tuzsizlantirilgan GKning qolgan qismi issiqlik almashinuvida 160 - 170°C gacha qizdirilgach bugʻlatgich I-1 ga joʻnatiladi, undan gaz (8...10 %) K-1 ning oʻrta qismiga tushadi, I-1 ning qoldigʻi esa issiqlik almashinuvida 210 - 230°C gacha qoʻshimcha qizdirilgach K-1 ning pastgi qismiga kiritiladi.

Murakkab rektifikatsiya kolonnasi K-2 da atmosferali haydash.

I-1 қолдигини 385°C гача қиздириш радиант қувурлари вертикал жойлашг II-1 печида amalga oshiriladi, bu bilan bugʻ va suyuq fazalarni quvur kesimi boʻylab (quruq devor) effektini hosil qilmasdan quvurlarni qizdirib tekis tarqalishini taʼminlaydi. K-2 yon quvuridan: bugʻlatish kolonnasi K-3/1 orqali kerosin fraksiyasi; K-3/2 orqali engil dizel fraksiyasi, ogʻir dizel fraksiyasi esa bugʻlatmasdan olinadi. K-2 yuqori qismidan ogʻir benzin fraksiyasi chiqarilib, K-1 engil benzini bilan birgalikda K-4 kolonnasida barqarorlashtiriladi. Chiqarib olinayotgan oqimlar issiqligidan toʻliqroq foydalanish uchun har bir olinuvchi yon oqim ostidan va olinuvchi ogʻir dizel fraksiyasi ustidan sirkulyatsiya taʼminoti qoʻllaniladi. K-2 haydash seksiyasiga mazutni bugʻlatish uchun qizdirilgan suv bugʻi beriladi.

K-5 kolonnasida mazutni vakuumli haydashni suv bug'ini qo'llamasdan yuqorida bosim 2,7 kPa (20 mm sm. ust.) va bug'latish zonasida 4,7 kPa (35 mm sm. ust.) bo'lganida amalga oshiriladi. K-5 istiqbolda vakuum gazoylini qaynashi bilan 540°Cda oluvchi chuqur vakuumli kolonna sifatida loyihalangan (faqatgina, hozirgi vaqtda odatiy vakuumli haydash rejimida ishlatilmoqda). K-5 elakli kesishib oquvchi nasadkalarining beshta moduli bilan ta'minlangan. K-5 yon quvuridan bug'latilmasdan 360°C da dizel fraksiyasi va 360 - 500 (540)°C da vakuum gazoyli olinadi. Kolonnada ikkita sirkulyatsion ta'minotdan foydalaniladi – biri -K-5 yuqorisida, ikkinchisi – konsentratsiyalash zonaning o'rta qismida. Evaparatsiyalash qismi ustidagi qoraygan fraksiya va kolonna pastida issiqlik almashgichdagi mazutning sovigan kvenchini retsirkulyatsiya (yoki chiqarib olish) nazarda tutilgan. M-2 pechidagi mazutni qizish harorati 390 - 420°C ni tashkil qiladi. K-5 yuqori qismi harorati 30°C atrofida ushlab turiladi va bu uchta bug' ejetor va yopiq turdagi sig'imli-ajratgichlardan tuzilgan kondensatsiyalash-vakuum hosil qiluvchi tizim ishini anchaga engillashtiradi.

Quduq orqali qazib olinadigan neftning tarkibida yo'ldosh gaz, mexanik aralashmalar va qatlam suvlari mavjud bo'ladi qaysiki, har xil tuzlarning eritmalaridan ya'ni natriy xlor, kal'siy va magniy hamda kam holatda – karbonat va sulfatlari mavjud bo'ladi.

3.3.Neftni va yonuvchan gazlarni ajratish

Konlarni ishlatishning birlamchi davrida neft suvsiz va kam suvlangan holda qazib olinadi, keyinchalik esa qazib olishda suvlanganligi oshib boradi va 90 – 98 % gacha etadi. Ko'rinib turibdiki, "iflos" va xom neftning tarkibida engil uchadigan organik (metandan - butangacha) va noorganik (H_2S , CO_2) gaz komponentlari mavjud bo'lganligi uchun kon sharoitida sifatli tozalanmasdan tashishga va NQIZlarida qayta ishlash mumkin emas.

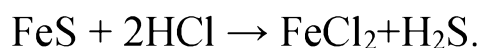
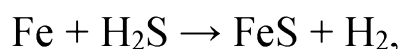
Neftning tarkibida qatlam suvlarining mavjudligi uni quvuruzatmalar orqali tashishda va qayta ishlashda amaldagi narxini oshirib yuboradi. Neftni tarkibida suvning miqdorini oshishi uni bug'lantirish va

kondensatsiyasiga sarflanadigan energiya xarajatlarini (benzinga nisbatan 8 marta yoki undan ham) oshirib yuboradi. Transport sarflarini ballast suvlarni qayta haydashda oshib borishi bilan birgalikda qatlam suvlarining suvli deemulsiyasini hisobiga neftning qovushqoqligi ham kuchayadi.

Masalan, neftning tarkibidagi suvning miqdori 5% dan 20% gacha ko'payganda qovushqoqlik 17 dan 33,3 sSt.gacha oshadi. Neftning tarkibidagi mexanik aralashmalar ya'ni yuqori dispersli qum, loylar, ohaktoshlar va boshqa tog' jinslarining zarralari suvning globullarini sirtida adsorbsiyalanadi va neftli deemulsiyalarni barqarorlashtirishga olib keladi. Barqaror deemulsiyaning paydo bo'lishi kon neftini suvsizlantirish va tuzsizlantirish uchun sarflanadigan xarajatlarni oshirib yuboradi hamda atrof muhitga zararli ta'sir ko'rsatadi. Neftni tarkibidagi qatlam suvlarni tindirgichlarda va rezervuarlarda ajratishda neftning bir qismi suv bilan birgalikda deemulsiya ko'rinishida tashlab yuboriladi va oqova suvlarni ifloslantiradi. Deemulsiyaning shu qismi tutqichlarda ushlab qolinadi hamda er omborlarida va neftli ko'llarda yig'iladi va to'planadi qaysiki, undan tejamkorlik yoki utilizatsiya yo'li foydalanish katta xarajatni talab qiladi. Neftning tarkibida mexanik aralashmalarning miqdorini ko'payishi neftapparatlarida cho'kmalarni shakllanishiga va quvuruzatmalarni emirilishini kuchaytiradi, issiqlik uzatish koeffitsiyentini va qurilmaning ish unumdorligini kamaytirishga olib keladi.

Suv va mexanik aralashmalarga nisbatan neftni kon sharoitida va qayta ishlashga tayyorlashdagi qurilmalarning ishiga ko'proq salbiy ta'sirni neftning tarkibidagi xlor tuzlari ko'rsatadi. Xloridlar, kal'siy va magniy tuzlari past haroratlarda tuz kislotasi paydo bo'lishi bilan gidrolizlanadi. Tuz kislotasining ta'sirida texnologik qurilmalarning metallini parchalanishi sodir bo'ladi. Qayta haydaydigan qurilmalarning kondensatsiya-sovutish apparaturalari xloridlarning gidrolizi mahsulotlari ta'sirida jadal emiriladi. Bundan tashqari tuzlar neft mahsulotlarining qoldiqlarida to'planadi – mazut, gudron va koksning xossalarini yomonlashtiradi.

Oltiugurtli va yuqori oltiugurtli neftlarni qayta ishlash natijasida oltiugurtli birikmalar yoyiladi hamda vodorod xlorid bilan birgalikda neft apparatlarida kuchli korroziyalarni keltirib chiqaradi.



Temir xlorid suvli eritmaga o'tadi, ajralib chiqqan vodorod sul'fit esa qaytadan temir bilan reaksiyalanadi. Shunday qilib, neftda temir xloridni va vodorod sul'fidni birgalikda bo'lishi nam muhitda o'zaro birikkan zanjirni hosil qiladi va metallni yoyishni boshlaydi. Neftning tarkibida xlorli tuzlar kam bo'lganda korroziyaning jadalligi past bo'ladi, temir sul'fitda paydo bo'lgan himoyaviy parda metallni korroziyalanishdan himoya qiladi.

– Shuning uchun konlarda tayyorlangan tovarlar quyidagi xalqaro talablar bo'yicha baholanadi:

- Oltiugurtning umumiy tarkibi bo'yicha to'rtta sinfga;
- 20°C haroratda zichligi bo'yicha beshta turga;
- suvning va xlor tuzlarining tarkibi bo'yicha uchta guruhga;
- oltiugurt va engil merkaptanlarning tarkibi bo'yicha uchta turga.

Neftning markalari to'rtta sifrlar orqali shartli belgilanadi, sinfi, turi, guruhi va ko'rinishini ifodalaydi. Masalan neftning markasi 2,2E,1,2 orqali ifodalanganda u, oltiugurtli, eksportga beriladi, o'rtacha zichlikli, konda tayyorlash sifati bo'yicha 1 –chi guruhga mos keladi hamda oltiugurt tarkibi va engil merkaptinlar bo'yicha – 2 – chi turga mansubdir.

3.4. Neft va gazni haydash usullari

Neft va gazni fizik qayta ishlash jarayonlarining asosiy qonuniyatlari, xususan haydash va rektifikatsiyalash hamda qo'llaniladigan apparatlarning konstruksiyasi va ish tartiblari bilan talabalar “Neftni qayta ishlash jarayonlari va apparatlari” kursida tanishadilar.

Shu sababli, quyida neftni kayta ishlash uchun birlamchi haydash (qayta ishlash) va uni NQIZ larida mahsulotlarni yoki ularning komponentlarini olishni nazarda tutuvchi ikkilamchi (fizik yoki kimyoviy) qayta ishlashdagi jarayonlarning nazariy asoslari buyicha umumlashtirilgan ma'lumotlar keltiriladi.

Neft va gazni haydash va rektifikatsiyasi haqida umumiy ma'lumot.

Haydash (distillyatsiya) – neft va gazni dastlabki aralashmadan va bir-biridan qaynash harorati chegaralari bo'yicha farq kiluvchi fraksiyalarga (komponentlarga) fizik ajratish jarayonidir. Jarayon olib borilishiga muvofiq oddiy va murakkab haydashlarga ajratiladi.

Oddiy haydash ketma-ket, bir yoki ko'p marotabali bug'latib amalga oshiriladi.

Ketma – ket bug'latib haydashda neft boshlanishdan oxirgi haroratigacha bosqichma - bosqich qizdiriladi, hosil bo'lgan bug'lar uzluksiz qaytariladi va kondensatsiyalanadi. Neft va neft mahsulotlarini bunday usulda haydash asosan laboratoriya sharoitida fraksian tarkibini aniqlashda qo'llaniladi.

Bir marotabali haydashda suyuqlik (neft) bug'lari hosil qilinadi va ular muvozanat holatga etguncha belgilangan haroratgacha qizdiriladi va bug'lar suyuqlik faza – qoldiqdan bir martali ajratiladi. Bu usul, bosqichma-bosqich bug'latib haydashga nisbatan, haydashning katta qismini bir xil harorat va bosim bilan ta'minlaydi. Bu usulning muhim ustunligi shundaki, neftni haydash amaliyotida, neft kreking qilinmasdan turib qizdirishning cheragalangan haroratida bug'larni maksimal ajratishga erishishda foydalaniladi.

Ko'p martali bug'latib haydash oldingi jarayondan qolgan qoldiqqa nisbatan, yanada yuqoriroq haroratda yoki pastroq bosimda bir martali haydash jarayonini ketma-ket qo'llashdir. Murakkab haydash jarayonlari deflegmatsiyali va rektifikatsiyali haydash turlariga ajratiladi.

Deflegmatsiyali haydashda - hosil bo'lgan bug'lar kondensatsiyalanadi va kondensatning bir qismi flegmalar ko'rinishida bug' oqimiga qarshi yo'naltiriladi. Bug'lar tizimidan ketayotgan bug' va suyuqlik oqimlarining bir martali kontakti (ta'sirlashuvi) natijasida ular past

haroratda qaynovchi komponentlar bilan qo‘shimcha ravishda to‘yinadi va aynan shuning hisobiga aralashmani ajralishining aniqligi oshadi.

Rektifikatsiyali haydash – rektifikatsiya kalonnasi – apparatlarida bug‘ va suyuqliklarning qarama-qarshi oqimda ko‘p martali kontakti orqali amalga oshiriladigan, kimyoviy va neftgaz texnologiyasida eng ko‘p qullaniladigan massa-almashinuv jarayoni. Bug‘ va suyuqlik okimlari kontakti (ta’sirlashuvi) yoki uzluksiz (nasadkali kolonnalarda), yoki bosqichma-bosqich (likopchali rektifikatsiya kolonnalarida) amalga oshiriladi. Bug‘ va suyuqlik oqimlarining yuzma-yuz ta’sirlashuvida, kontakt (ta’sirlashuv)ning har bir bosqichida (likopchada yoki nasadka qavatlarida) ular orasida, tizimning muvozanat holatiga intilishiga asoslanuvchi, issiqlik va massa almashinishi sodir bo‘ladi. Har bir kontakt natijasida komponentlar fazalar orasida taqsimlanadi: bug‘ past haroratda qaynovchi komponentlar bilan, suyuqlik esa yuqori haroratda qaynovchi komponentlar bilan bir oz to‘yinadi.

Yetarli darajada uzoq davom etgan kontakt va kontaktlashishning yuqori samaradorligi natijasida, likopcha yoki nasadka qavatidan ketayotgan bug‘ va suyuqlik muvozanat holatiga erishishi mumkin, ya’ni oqimlar haroratlari bir xil bo‘lib qoladi va bunda ularning tarkibi muvozanat tenglamasiga bog‘liq bo‘ladi. Faza muvozanatiga erishish bilan tugallanuvchi suyuqlik va bug‘larning bunday kontaktini muvozanatlashgan daraja yoki nazariy likopcha deb nomlash qabul qilingan. Kontaktlashish darajalari sonini va jarayon parametrlarini (harorat rejimi, bosim, oqimlarning o‘zaro nisbati, flegma soni va b.) tanlab, neftli aralashmalarning fraksionlashuvini istalgan talab qilinadigan aniqligiga erishish mumkin.

Bir martali qizdirish sodir bo‘ladigan, haydaladigan va qizdirilgan xomashyoni rektifikatsiya kalonnasiga kiritish joyi to‘yintirish (ta’minlash) seksiyasi deb ataladi. Kalonnaning ta’minlash seksiyasidan yuqorida joylashgan qismi bug‘ oqimini rektifikatsiya qilish uchun xizmat qiladi va mustahkamlovchi qism deb, boshqa suyuqlik oqimining rektifikatsiyasi amalga oshiriladigan - past qismi esa, haydash qismi yoki tugatuvchi seksiya deb ataladi.

Kolonnalar oddiy va murakkab kolonnalarga ajratiladi.

Oddiy kolonnalar dastlabki aralashma (xomashyo)ni ikkita mahsulotga ajralishini ta'minlaydi: kolonna yuqori qismidan ajratib olinuvchi, bug' holatida bo'lgan rektifikat (distillyat) va qoldiq – quyi qismidagi rektifikatsiyaning suyuq mahsuloti.

Murakkab rektifikatsiya kolonnalari dastlabki aralashmani ikkitadan ko'prok mahsulotga ajratadi. Murakkab kolonnalar bir biridan farq qiladi, qo'shimcha fraksiyalar bevosita kolonnadan yon tomonidagi haydash kolonnasidan olinadi hamda qo'shimcha olinadigan mahsulotlar stripping deb ataladi va maxsus bug'latish kolonnasi orqali ajratib olinadi. Eng oxirgi kolonna neftni birlamchi haydash qurilmalarida keng qo'llaniladi.

Binar yoki ko'p komponentli aralashmalarni ikki komponentga ajratish uchun bitta oddiy kolonna etarli (agarda mahsulot tozaligiga yuqori talab qo'yilmasa) bo'ladi. Uzluksiz yoki diskret aralashmalarni 2 tadan ko'p komponentga (fraksiyaga) ajratish uchun bitta murakkab kolonna yoki bir-biri bilan ma'lum ketma-ketlikda bog'langan yoki to'g'ri yoki teskari bug' va suyuqlik oqimli oddiy va murakkab kolonnalar tizimi qo'llaniladi. Aniq sxemalarni va haydash jarayonining ishchi parametrlarini tanlash, ajratish aniqligi va assortimentga, xomashyo va mahsulotlarning harorat barqarorligi, mavjud va arzon sovutish agentlaridan, issiqlik tashuvchilardan foydalanish imkoniyatlari va shunga o'xshash qo'yiladigan talablarni hisobga olgan holda, texnik-iqtisodiy texnologik hisob-kitoblarga asoslangan holda aniqlanadi.

Haydab ajratilish aniqligi – rektifikatsiya kolonnasi samaradorligining asosiy ko'rsatgichini ajratish qobiliyati tavsiflaydi. U – binar aralashmalar holatida mahsulotda maqsadli komponent konsentratsiyasi ko'rinishida ifodalanadi. Neft aralashmalari rektifikatsiyasi olinadigan fraksiyalarning guruhli tozaligi bo'yicha, ya'ni olinadigan fraksiyalar (distillyat va qoldiq)da ITK egri chizig'idan, aralashma ajralishining belgilangan harorat chegaralarigacha qaynovchi, shuningdek potentsialdan fraksiya olinuvchi komponent ulushini tavsiflaydi. Ajratish aniqligining nisbiy ko'rsatgichi sifatida, mahsulotga yondosh fraksiyalar

qaynash haroratining kirib borishi kabi tavsiflari amaliyotda tez-tez qoʻllaniladi. Ishlab chiqarish amaliyotida odatda haydash ajratish aniqligiga nisbatan yuqori talablar qoʻyilmaydi, sababi, yuqori darajada toza komponentlarni yoki yuqori aniqlikdagi fraksiyalarni olish uchun mos ravishda juda katta kapital va ishlatish xarajatlari talab etiladi. Neftni qayta ishlashda, masalan, neftni haydash kolonnalarining yoqilgʻi fraksiyalariga yuqori darajada ajratish kobilyati sifatida qoʻshni fraksiyalar qaynash haroratini 10...30°C chegarasida kirib borishi hisoblanadi.

Rektifikatsiya kolonnalarning ajratish qobiliyatiga kontakt darajalari soni hamda bugʻ va suyuqlik fazalari oqimlarining oʻzaro nisbati katta taʼsir etishi aniqlangan. Qoʻyilgan talabga javob beradigan mahsulot olish uchun rektifikatsiya kolonnasining boshqa parametrlari (bosim, harorat, xomashyoning kirish joyi va b.) bilan birga flegma va bugʻlar soniga mos keluvchi etarli likopchalar soni (yoki likopchalar balandligiga)ga ega boʻlish juda muhim hisoblanadi.

Neft va neft aralashmalari rektifikatsiya uchun xomashyo sifatida ularni qayta ishlash xnologiyasida baʼzi oʻziga xosliklari bilan bogʻliq boʻlgan spetsifik xossalari bilan tavsiflanadi.

3.5. Neft xomashyosini qayta haydash jarayonlari xususiyatlari

Neft va uning yuqori qaynovchi fraksiyalari va qoldiqlari issiqlikka yuqori boʻlmagan barqarorligi bilan tavsiflanadi. Koʻpchilik neftlar uchun termik barqarorlik harorati, taxminan dizel yoqilgʻisi va mazut orasidagi ITK egri chizigʻi chegarasidagi issiqlik boʻlinish chegarasiga mos keladi, yaʼni ~ 350...360°C Neftni juda yuqori haroratgacha qizdirish uning buzilishi va natijada haydashdan olinadigan mahsulotning sifati yomonlashuvi bilan olib boriladi. Shuning uchun neft va uning ogʻir fraksiyalarini haydash - qizdirish haroratini chegaralash bilan olib boriladi.

Ruxsat etilgan qizdirish haroratidan yuqori haroratda qaynovchi xomashyolar, neftdan qoʻshimcha fraksiyalarni ajratish uchun, bunday cheklangan sharoitda, komponentlarning nisbiy uchuvchanligini oshirishning yagona yoʻli – vakuum ostida haydashdan foydalanish mumkin. Shunday qilib, mazutni vakuum kolonnasining taʼminlash qismida

ortiqcha bosim ~ 100 va ~ 20 mm sm.ust. (~ 133 va 30 gPa) bo'lganda haydash, gazolin (yog'li) fraksiyalarni qaynash harorati oxiri mos ravishda 500 va 600°C bo'lganda olish imkonini beradi. Odatda vakuumli haydashda (shuningdek, atmosferali haydashda xam) ajratilish aniqligini oshirish uchun engilroq fraksiyalarni bug'latish uchun suv bug'larini haydash qo'llaniladi. O'z navbatida, neftning termik nobarqarorligi bosqichidan kelib chiqib uning chuqur aniqlikda haydash (ya'ni to gudrongacha fraksiyalarni olish) texnologiyasi minimum 2 bosqichni o'z ichiga olishi kerak: yoqilg'i fraksiyalarini olish bilan kechadigan mazutgacha bo'lgan atmosferali haydash va gazolin (moyli) fraksiyalarni olish va gudron qolishi bilan kechadigan mazutni vakuum ostida haydash.

Neft fraksion tarkibga ajralish va komponentlarning mos ravishda uchuvchanligi bilan tavsiflanadigan ko'p komponentli xomashyodir. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti qiymati neft fraksiyalari og'irlashishi bilan, shuningdek fraksiyalar qaynashining harorat oralig'ini qisqarishi bilan uzluksiz (eksponensial) pasayadi. Neft xomashyosining bu o'ziga xosligi haydab ajratish aniqligiga, asosan yuqori qaynovchi fraksiyalarga nisbatan va fraksiyalar tozaligiga nisbatan ham ma'lum cheklovlarni yaratadi. Iqtisodiy nuqtai nazarda, haydash jarayonlardan, misol uchun, individual toza uglevodorod yoki neftning yuqori tozalikdagi fraksiyalarini ajratishni talab qilish maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun neftni qayta ishlashda etarlicha katta harorat oralig'ida qaynovchi quyidagi yoqilg'i va gazolin fraksiyalari olinilishi bilan qanoatlaniladi:

benzinli past qaynovchi 140°C (180°C);

kerosinli 140 (180)...240°C;

dizelli 240....350°C;

vakuumli distillyat (vakuumli gazoyl') 350.400°C, 400.450°C va 450 - 500°C

Og'ir qoldiq - gudron > 490°C (> 500°C).

Ba'zida qoldiqda katyol yoqilg'isi sifatida ishlatiladigan mazut > 350°C olinadigan atmosfera bosimida neftni chuqur bo'lmagan haydash bilan cheklanadi.

Neftning yuqori qaynovchi qoldiq fraksiyalari, haydash jarayonida distillyatga tushganda ularning foydalanish tavsiflarini tezda yomonlashtiruvchi va ularning keyingi qayta ishlanishini qiyinlashtiruvchi ko'p darajadagi geteroorganik smola-asfaltenli birikmalardan va metallardan tashkil topadi. Bu holat atmosferali va asosan vakuumli kolonnalar ta'minot seksiyalarida fazalarni aniq separatsiya qilishni tashkillashtirish zaruratini shart qilib qo'yadi. Kolonnalar ta'minot seksiyasida fazalarni samarali separatsiya qilishga kub suyuqligidan mayda tomchilar (tuman, ko'pik, tomchilar)ni ushlovchi maxsus ajratgichlar (parchalovchi likopchalar, nasadkalar va b)ni o'rnatish, shuningdek maxsus yuvuvchi likopchada bug' oqimini oquvchi suyuqlik bilan yuvish orqali erishiladi. Shuning uchun va kolonna kolonnalar pastki likopchalarining ajratish seksiyalari ajratish qobiliyatini oshirish maqsadida, xomashyoni oz miqdorda qizdirish yo'li bilan bir martalik qizdirish orttirmasi deb nomlanuvchi ba'zi orttirma ta'minotni ta'minlash zarur. Kolonna ta'minot seksiyasidagi bir marta bug'latishda haydash ulushi distillyat va yon haydash ko'rinishida olinuvchi mahsulotdan 2.5% ga ko'proq bo'lishi kerak.

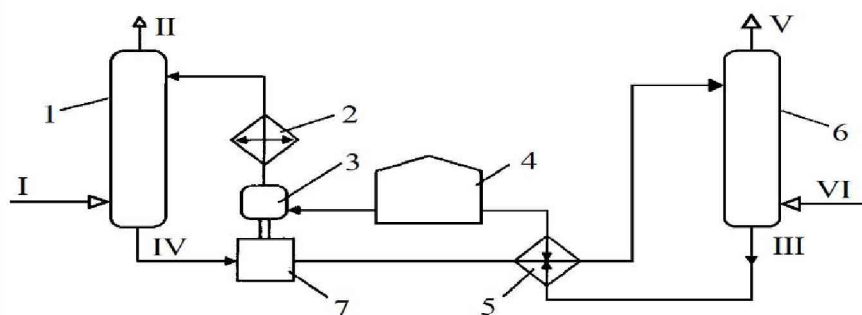
3.6. Absorbsiya, adsorbsiya va kondensatsiyalash usullari

Gaz aralashmali suyuqlikning tarkibidagi og'ir uglevodorodlar yutuvchilarga (absorbentlarga) - *absorbsiya usulida* yutiladi. Bunday yutuvchilar sifatida kerosin, dizel distillyatlari va moylardan foydalaniladi. Fizik absorbsiyada yutiladigan uglevodorodlar absorbentlar bilan kimyoviy reaksiyalarni hosil qilmaydi. Shuning uchun fizik absorbsiyaga e'tibor qaratiladi chunki, yutilgan komponentlar o'zidan absorbentlarni ajratishi mumkin. Shuning uchun bu jarayon –*desorbsiya deyiladi*. Absorbsiya va desorbsiya jarayonlari navbatma – navbatma takrorlanganda bir yutuvchidan qaytadan foydalanishning imkoniyati mavjud.

Absorbsiya jarayonida bosimni oshishi va haroratning pasayishi yutiladigan gazlarni miqdorini oshiradi. Gaz komponentlarining molyar

massasi katta bo‘lganda xuddi shu suyuqlikning o‘zida gazni yutilishi miqdori yuqori bo‘ladi.

Absorbsiya-desorbsiya jarayonining tartibli sxemasi 3.3-rasmda keltirilgan. Birlamchi gaz (xomashyo) I absorberning pastki qismiga 1 beriladi. Gaz yuqoriga ko‘tariladi ya’ni, pastga absorberning likopchalari bo‘ylab oqadigan absorbent bilan kontaktlashadi, natijada (massa almashinish evaziga) maqsadli komponentlar gazdan suyuqlikka o‘tadi. Tozalangan gaz II ning absorberning yuqori qismidan chiqadi hamda IV to‘yingan absorbent – pastki qismidan chiqadi.



3.3 - rasm. Absorbsiya – desorbsiya jarayonining tartibli sxemasi:

1-absorber; 2-sovutgich; 3-nasos; 4-oraliq sig‘imi; 5-qizdirgich; 6-desorber; 7-gidravlik turbinaga kirib keladi, nasosni 3 harakatga keltiradi va foydali ishni amalga oshiradi. Natijada uning bosimi absorbsiya bosimidan desorbsiya bosimigacha pasayadi. Undan keyin to‘yingan absorbent qizdirgichda 5 qizdiriladi va desorberning yuqori qismiga 6 kirib keladi. Desorberning pastki qismiga 6 qaynoq desorbsiyalaydigan agent VI (o‘tkir suv bug‘i) beriladi. Natijada to‘yingan absorbent qiziydi hamda desorbsiya jarayoni amalga oshiriladi. Bug‘langan maqsadli (yo‘naltirilgan) V komponentlar desorberning yuqori qismi orqali chiqariladi, reaksiyaga kirishgan absorbent – pastki qismi orqali chiqariladi. Regeneratsiyalangan absorbet issiqlik almashgichda 5 issiqlik ta’sirida rekupiratsiyalangan (haroratning

o‘zgarishi) keyin oraliqdagi sig‘im va sovutgich 2 orqali nasos 3 yordamida absorberga 1 qaytariladi. Adsorbsiya usulining qo‘llanilishi 1 m³ tarkibida 200 gr.dan 300 gr.gacha og‘ir uglevodorodlari bo‘lgan gazlarni benzinsizlashtirishda tejamkor usul hisoblanadi.

Adsorbsiya usuli

Adsorbsiya deb – gazning aralashmasi tarkibida bir yoki bir nechta qattiq moddalarni - *adsorbentga yutilishiga* aytiladi. Adsorbsiya jarayoni gazni yutilishiga asoslangan bo‘ladi. Desorbsiya jarayoni esa – adsorbentdan unga yutilgan moddalarni ajralishiga asoslangandir.

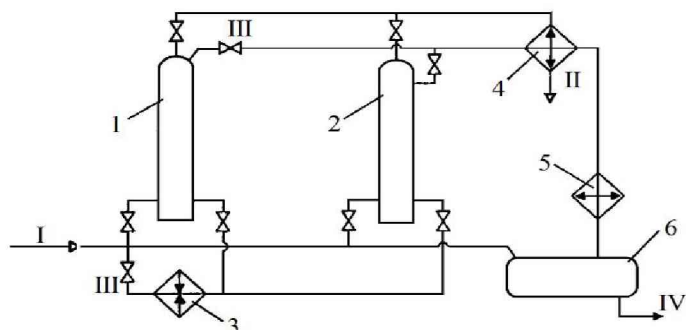
Absorbentlar sifatida katta solishtirma yuzaga ega bo‘lgan qattiq g‘ovakli moddalar qo‘llaniladi – gramm moddaning yoyilishi o‘nlab yoki yuzlab kvadrat metr to‘g‘ri keladi. Adsorbentlarning eng muhim tavsiflaridan biri maqsadli komponentlarning miqdoriga teng bo‘lgan (yoki adsorbsiya sig‘imi) *adsorbsiya faolligi* hisoblanadi qaysiki, adsorbentning birlik massasi yutilishi mumkin. Adsorbentlarning adsorbsiya faolligi gazning tarkibi, bosimi va haroratiga bog‘liq bo‘ladi. Gazning molyar massasi va bosimi qanchalik yuqori bo‘lsa hamda harorati past bo‘lganda - *adsorbsiya faolligi* shunchalik yuqori bo‘ladi. Gaz aralashmasini ajratishda adsorbentlar sifatida faollashtirilgan ko‘mir, silikagel va seolitlardan foydalaniladi.

Adsorbsiya usulida gazlarni benzinsizlashtirish uchun qo‘llaniladigan tartib sxema 3.4-rasmda keltirilgan.

Gaz benzinsizlashtirish uchun beriladi va undan dastlabki namlik tomchilar ajratiladi. Bu jarayonda tomchili suyuqlik adsorbent qatlamiga kirib, uni parchalaydi va adsorbsiya faolligini pasaytiradi. Namlik tomchisi adsorbent qatlamidan o‘tish davomida ya’ni adsorberda 1 gaz xomashyosini maqsadli komponentlardan tozalaydi.

Adsorberdagi 2 adsorbentni regeneratsiyalash uchun gazning xomashyo sarfidan 15...30% miqdorda ya’ni III regeneratsiya gazining oqimi olinadi. Regeneratsiyalangan gaz 3 qizdirgichda qizdiriladi va 2 adsorberga kirib keladi, u erda adsorbsiyalanadi hamda komponentlar qizdirilgan gaz bilan adsorbent qatlamidan o‘tadi. Adsorberdan chiqqan regeneratsiyalangan gaz sovutiladi: boshlanishida benzinsizlashtirilgan

gazning oqimi 4 sovutgichga, keyin esa suv bilan 5 sovutgichga beriladi. Bunda pastga tushgan kondensat 6 kondensat to'plagichga yig'iladi, benzinsizlashtirilgan gaz esa tozalash uchun ishlayotgan 1 adsorberga yo'naltiriladi.



3.4 – rasm. Gaz aralashmasini benzinsizlashtirishning adsorbsiyalash sxemasi.

*1, 2 - absorberlar;
3 - qizdirgich; 4, 5 - sovutgichlar; 6 – kondensatni – yig'gich; I – xomashyo gazining suyuqligidan ajratilgan gaz; II- benzinsizlashtirilgan gaz; III-regeneratsiyalangan gaz; IV- kondensatsiyalangan og'ir uglevodorodlar.*

Adsorberda 1 adsorbentni to'yinish darajasiga muvofiq u regeneratsiyaga chiqariladi hamda adsorber 2 ishga qo'shiladi. Adsorbentni regeneratsiyalash uchun u o'tkir suv bug'i yordamida bug'lantiriladi va keyin esa chiquvchi nam bug'lar sovutiladi va uglevodorodlar ajratiladi. Uglevodorod gazlarini adsorbsiyalash usulida benzinsizlashtirish gazning tarkibida og'ir uglevodorodlar 50 g/m³.dan 100 g/m³.gacha bo'lganda qo'llaniladi.

Kondensatsiyalash usuli

Kondensatsiyalash usulining mohiyati – manfiy haroratda gazning og'ir uglevodorod komponentlarini suyuqlikka aylantirish hisoblanadi. Gazlarni benzinsizlashtirishda kondensatsiyalash usulining ikki turi

qo'llaniladi: past haroratli kondensatsiyalash (PHK) va past haroratli rektifikatsiyalash (PHR).

Past haroratli benzinsizlashtirish jarayoni 3 – bosqichda olib boriladi:

- a) gazni 3...7 MPa bosimgacha siqish;
- b) siqilgan va quritilgan gazni manfiy -90°C gacha sovutish;
- v) uglevodorodlarning hosil bo'lgan gaz-suyuqlik aralashmasini nobarqaror gazli benzin va quruq gazga ajratish.

Birinchi va ikkinchi bosqichda qo'llaniladigan PHK va PHR usullar bir xildir. Ularning farqi uchinchi bosqich hisoblanadi. PHK sxemasida (3.5-rasm) gaz-suyuqlik aralashmasini 3 ...4 MPa bosim ostida sovutish tizimiga 1 - 3 o'tadi va u erda ajratgichda 4 ajratiladi. Hosil bo'lgan kondensat sovutgichda 1 – 2 xladagent sifatida foydalanilgandan keyin 5 degazatorga uzatiladi hamda quruq gaz esa –gazuzatmasiga beriladi.

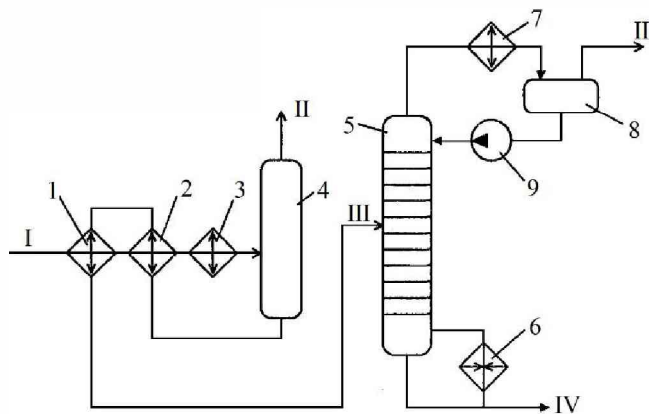
Kondensatning tarkibida yuqori haroratda qaynaydigan uglevodorodlardan tashqari (C_3H_8 + yuqori) metan va etan mavjud bo'ladi. Metan va etan gazlari saqlash, tashish va qayta ishlash jarayonlarida noqulay vaziyatlarni (katta hajmni egallaydi) keltirib chiqaradi. Shuning uchun metan va etan gazlari uglevodorodli gazlarning tarkibidan 5 deetanizatorida qaynatgich 6 orqali qizdiriladi va chiqarib yuboriladi. Deetanizatorning yuqori qismidan chiqariladigan uglevodorod bug'lari qisman 7 propanli sovutgichda kondensatsiyalanadi va refleks 8 sig'imiga yo'naltiriladi. Shu erning o'zida kondensatsiyalanmagan gaz iste'molchilarga beriladi, suyuqlik fazasi esa 9 nasos yordamida degazatorning yuqori qismidan sug'orish sifatida haydaladi. Deetanlashtirilgan nobarqaror benzin degazatorning pastki qismidan gazni fraksiyalaydigan qurilmaga yo'naltiriladi.

Past haroratli rektifikatsiyalash (PHR) sxemasini past haroratli kondensatsiyalash (PHK) sxemasidan farqi rektifikatsiyalash kolonnasiga (degazatorga) siqib bosimi oshirilgan gazni kirib keladi hamda gaz xomashyosi sovutilgandan keyin esa hamma gaz-suyuqlik aralashmasi birgalikda kirib keladi. 3.5-rasmda ajratgich 4 tasvirlangan. PHK jarayonini PHR jarayoni bilan taqqoslaganimizda quyidagi afzalliklarga ega:

1. ajratgichda gaz 4 fazalarini dastlabki bosqichda olinganligi uchun deetanlashtirish va boshqa apparatlar kichik o'lchamlarga ega bo'ladi.

2. deetanizatoridagi xomashyoning tarkibida metan va etan miqdori kam bo'lganda sovutgichda 7 bug'larni kondensatsiya qilish nisbatan - 5...-10°C yuqori haroratda amalga oshiriladi.

PHK sxemasining kamchiligi gazning tarkibidagi maqsadli ajratiladigan komponentlarning bir qismi 4 ajratgichdan olinadigan gaz bilan chiqib ketadi. Bu kamchilikni bartaraf qiltish uchun ajratgich oldida gaz xomashyosi chuqur sovutiladi lekin, sarflanadigan energiya yuqori bo'ladi. Shuning uchun past haroratli rektifikatsiyalash (PHR) usuli umumiy potensialdan propanni birlamchi beriladigan gazning tarkibidan 70% dan yuqori bo'lgan propanni olishda tejamkor hisoblanadi.



3.5 – rasm. Past haroratli kondensatsiyalash (PHK) qurilmasida gabsizlantirilgan benzinni olish sxemasi:

1-3 - sovutgichlar; 4 - ajratgich; 5 - deetanizator; 6 - qaynatgich; 7 –propanli sovutgich; 8 – reflyuksli sig'im; 9 – nasos; I – gaz xomashyosi; II - quruq gaz; III - nobarqaror benzin; IV- deetanlashtirilgan nobarqaror benzin.

3.7. Gazni tozalashning absorbsiya usullari

Aminli tozalash usullarida xemosorbsiya usullari eng muhim hisoblanadi. Bu usul uglevodorod gazlarini vodorod sulfiddan va boshqa nordon komponentlardan tozalashda eng ko'p qo'llaniladi. Har bir usul o'zining afzalliklari yoki ma'lum bo'lgan kamchiliklariga ega. Sanoatda

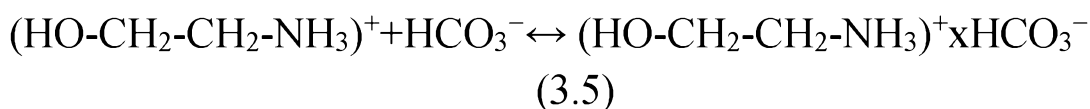
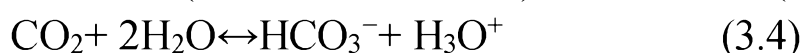
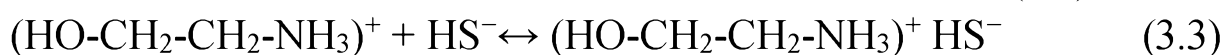
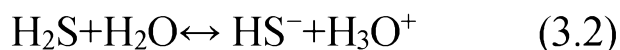
tozalash usullarini tanlashda aminning tijorat va texnik jihatdan etarli ekanligi katta rol o‘ynaydi, bunda yutuvchi eritmaning fizik-kimyoviy tavsiflari katta ahamiyatga egadir [2– 6, 9 – 22].

Gazni aminlar bilan tozalash jarayonlari

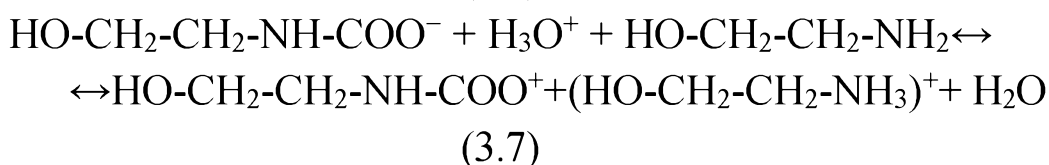
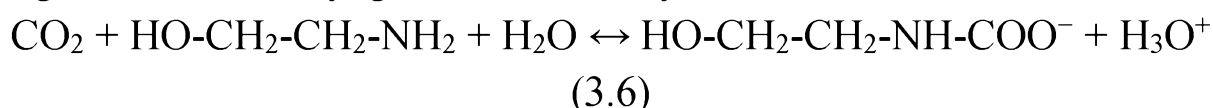
MEA–usuli

MEA usuli uchun – tarkibi 15 – 30 % (massa bo‘yicha) bo‘lgan monoetanoaminning suvli eritmasi xemosorbent hisoblanadi. MEAning eng yuqori tarkibi faqat yuqori samarali korroziya ingibitorlari sifatida foydalaniladi.

MEAning vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi bilan reaksiyasi quyidagi sxemada olib boriladi:



Birlamchi va ikkilamchi aminlar (MEA va DEA), uchlamchi amindan farqi karbamitning shakllanishi bilan CO₂ bilan to‘g‘ridan – to‘g‘ri o‘zaro reaksiyaga kiritish xususiyatidir:



MEA, H₂S va H₂CO₃ suvdagi dissotsiatsiya (tarkibiy qismlarga ajralishi) konstantalari mos holda 3,2·10⁻⁵; 6,1·10⁻⁸; 4,5·10⁻⁷ larga tengdir. Bu ma’lumotlardan reaksiyaning qaytarligi ya’ni, ularni oxirigacha o‘tmasligi dissotsiatsiya darajasi bilan limitlanadi.

MEA ning eritmaları gazni keng oraliqdagi H₂S va CO₂ larning konsentratsiyasidan chuqur tozalashni ta’minlaydi. MEA engil

regeneratsiyalanadi, kimyoviy barqaror va boshqa aminlar bilan taqqoslanganda uglevodorodlarni kam yutuvchanlik xususiyatiga ega.

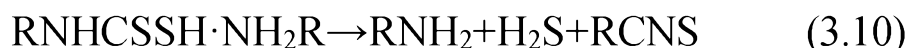
MEAning amaldagi kamchiligi uni gazning tarkibidagi oltingugurtning organik birikmalariga nisbatan yuqori reaksiyaga kirishish xususiyati va uning eritmalarini yuqori korroziya faolligi hisoblanadi. Bundan tashqari ya'ni MEA ning H₂S bilan reaksiyasi tiosulfat etanolaminning regeneratsiyalanmaydigan birikmalarini shakllanishi bilan kislorod izlarining mavjudligi bilan bo'lib o'tadi:



Bundan tashqari, agar tozalangan gazda CS₂ mavjud bo'lsa, u holda oltingugurt uglerodi bilan reaksiya qiyin regeneratsiyalanadigan birikmalarni shakllantirish bilan boradi:



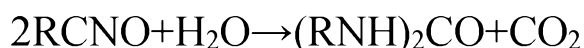
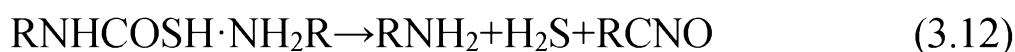
Shakllangan sulfid 45–50 % ga qaynaganda gorchitsa yog'i (xantal) va MEAni shakllanishi bilan yoyiladi:



MEAning karbonilsulfid bilan reaksiyasi ham qiyin yoyiladigan birikmalarni shakllanishi bilan boradi:



Bunday qaynashda birikmalar 40 % MEA ni shakllanishi bilan yoyiladi



(3.13)

MEA yuqori haroratlarida parchalanmaydigan birikmalar shakllanganda CO₂ bilan reaksiyalanadi.

MEA boshlanishida α- aminoaldegidni shakllantirib nisbatan engil reaksiyalanadi, keyin esa glitsin, glikol, shavel kislotasiga va eng so'nggida esa cho'moli kislotasiga aylanadi. Bu kislotalar ham erimaydigan temir birikmalarini shakllantirib korroziyani keltirib chiqaradi.

Bundan tashqari, birinchi bosqichda absorberga organik kislotaning aminli eritmasi tushganda (3.14) reaksiya bo'yicha aminli sovun shakllanadi, u kuchli ko'pik shakllanmalarini chaqiradi.

Ikkinchi bosqichda (3.15) reaksiya bo'yicha kam eriydigan karbonat kislotasining amidlari shakllanadi:



Karbonat kislotasining amidlari amalda regeneratsiyaga yo'liqmaydi va eritmadan to'yingan holda pastga tushadi hamda regeneratsiyalangan aminlarni sovitish zonalariga ya'ni, issiqlik almashgichlarning ichki sirt yuzalarida qattiq qoldiq cho'kmalarni hosil qiladi.

Bundan tashqari, amidlarning eritmaları ham absorberda ko'piklashishning sabablaridan biri hisoblanadi. MEA eritmalarini (3.14) va (3.15) formulalardagi paydo bo'lish munosabatga baho beradigan bo'lsak, boshqa aminlarga nisbatan ko'proq reaksiyalanish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bunday holatlar MEAning H₂S va CO₂ larga nisbatan kamchiliklaridan hisoblanadi.

MEA eritmalar regeneratsiyalanishda harorat sharoitlari chegaralangan bo'lib, birinchi tomondan to'yingan bug'larning etarlicha yuqori bosimi, ikkinchi darajali reaksiyalarni esa tezlashishi va boshqa tomondan esa, MEA sulfidining dissotsialanishining past konstantalari va boshqa birikmalarni past haroratga nisbatan juda qiyin regeneratsiyalanishidir. Shu bilan birgalikda o'z navbatida MEAning regeneratsiyalangan eritmasida H₂S va CO₂ larning konsentratsiyasidagi miqdorini nisbatan yuqori ekanligi.

Shunday qilib, *MEA hamma afzalliklariga* – etarlicha chuqur tozalash, uglevodorodlarni kam absorbsiyalanish bilan birgalikda amalda bir qator *kamchiliklarga* ham egadir:

-MEAni COS, CS₂ va O₂ lar bilan qaytmas kimyoviy birikmalarining shakllanishi;

-bug'langanda katta yqqotishlar;

- merkaptanlar bo'yicha past samaradorlik;
- CO₂ mavjud bo'lganda H₂S ning selektiv emasligi;
- suyuq uglevodorodlar, korroziya ingibitorlari va mexanik zarrachalarning aralashmasi mavjud bo'lganda ko'piklanuvchanlik.

DEA-usuli

DEA gazlarni tozalash jarayoni MEAgaga xos ravishda bir qator kamchiliklardan holdir. Ko'pincha bu jarayondan tarkibida COS va CS₂ lar mavjud bo'lganda foydalaniladi.

Bunda H₂S va CO₂ larni ajralib chiqishi bilan harorat oshganda engil gidrolizlanadigan (murakkab moddalarning suvni ta'sirida tarkibiy qismlarga ajralishi) moddalar bilan birikmalar shakllanadi.

DEA jarayonining amalda ikkita har xil turlari mavjud – birinchisi (eritmada DEA konsentratsisi 20-25 %, yutuvchan qobiliyati 0,6–0,8 mol/mol) va ikkinchisi DEA - SNPA jarayoni bo'lib (eritmada DEA konsentratsisi 25–35 %, yutuvchan qobiliyati 1–1,3 mol/mol). Birinchi holatdagi jarayonda 0,2 MPa xom uglevodorod gazida nordon gazning parsial bosimidan foydalaniladi va undan yuqori bosimda ikkinchi jarayonda – parsial bosimda 0,4 MPa dan yuqori qiymatda foydalaniladi.

DEA ni H₂S va CO₂ lar bilan reaksiyasi yuqorida keltirilgan (3.1) – (3.15) tenglamalarga qxshashdir. DEAning reaksiya tezligi MEAnikidan past, bundan tashqari DEAni COS va CS₂ lar bilan reaksiya mahsulotlari amalda tqliq gidrolizlanadi. Shuning uchun DEAning eritmalari COS va CS₂ mavjudligida MEAdan farqli ravishda gazni chuqur tozalashni ta'minlaydi. DEA gazni tozalash sharoitida kimyoviy jihatdan barqaror, nisbatan oson regeneratsiyalanadi va to'yingan bug'larning bosimi past bo'ladi. DEA eritmasi MEAning eritmasiga nisbatan kichik ko'rsatgichda ko'piklanadi.

DEA usulining kamchiliklari eritmasining past yutuvchanlik qobiliyati va absorbent solishtirma sarfining yuqoriligidir. Shunday qilib, DEA usulining MEA usuliga nisbatan eng muhim afzalliklari quyidagilar hisoblanadi:

- gazning tarkibida COS, CS₂ va og'ir uglevodorodlar mavjud bo'lganda gazni chuqur tozalashi;

-shakllangan birikmalarni kimyoviy bog‘lanishi kichik mustahkamlikga ega bo‘lganda to‘yingan adsorbentlarni engil regeneratsiyalanishi;

-DEA to‘yingan bug‘larning past bosimiga ega bo‘ladi, ya’ni, desorberda nordon gaz bilan kam yo‘qotilishni ta’minlaydi;

-MEA jarayoniga nisbatan adsorbsiya 10 - 20°C yuqori haroratda olib boriladi, qaysiki, og‘ir uglevodorodlar yuqori tarkibda bo‘lganda gazni tozalashda eritmani ko‘piklanishini oldini olish imkoniyatini beradi.

3.8. Adsorbsiya jarayonini olib borilishi

Adsorbsiya – tanlangan jarayon gazdan, bug‘-gazdan yoki suyuqlik aralashmasidan bir yoki bir nechta komponentlarni ajralishi va qattiq g‘ovak jismning sirtida ularni to‘planishi (adsorbent), yutiladigan moddalar adsorbent deyiladi, u adsorbentning yuzasida to‘plangan ko‘rinishida – adsorbat deyiladi.

Adsorbsiya jarayoni tanlangan va qaytar hisoblanadi. Bu degani har bir yutuvchi aniq moddalarni yutish xususiyatiga ega bo‘ladi va gaz aralashmasi yoki eritma tarkibidagi boshqa moddalarni yutmaydi (yoki deyarli yutmaydi). Yutilgan modda hamma vaqt yutgichdan desorbsiya yo‘li orqali ajratib olinishi mumkin. Jarayonni samarali bo‘lishi uchun adsorbentning faol yuzasi juda katta bo‘lishi kerak.

Oziq ovqat ishlab chiqarishda eng ko‘p tarqalgan adsorbentlarga faol ko‘mirlar, silikagellar (kremniy kislotasining geli), alyumogellar alyuminiy gidrooksidi), seolitlar, loylar va boshqa tabiiy adsorbentlar kiradi. Faol ko‘mirlar uglerod tarkibli moddalar quruq quviladi (daraxt, torf, suyaklarni va b.) va keyin esa ko‘mirlarni +900 °C dan yuqori haroratda chiniqtirish (ba’zida toblash) orqali olinadi.

Spirтли va o‘tkir-aroqli ishlab chiqarishda o‘simliklardan paydo bo‘lgan faol ko‘mirdan (oq qayinli va qora qayinli) foydalaniladi.



Saralangan (spirtning suv bilan aralashmasi) va aldegidlarning spirt –rektifikatini, murakkab efirlarni, ketonlarni, karbonat kislotasini va yuqori molekulyar moddalarni (spirtni tozalashda hosil bo‘ladigan moylarni) ajratib olishda qo‘llaniladi. Ba’zi bir spirtning novlaridan glyukozani va fruktozani ajratib olishda ham qo‘llaniladi.

Faol ko‘mirdan pivani va meva soklarni tiniqlashtirishda foydalaniladi. Shakarli sharbatlarni rangsizlantirishda suyakli ko‘mir bazasidagi faol ko‘mir qo‘llaniladi. Mayda donali dekolar ko‘miri sharbatlarni, konyakni, vinani, o‘simlik soklarni, efirli moylarni va jelatinni rangsizlantiradi. Bir qator holatlarda bir vaqtda rangsizlantirish bilan birgalikda hidni, ta’mini, kolloid va boshqa aralashmalarni yo‘qotish sodir bo‘ladi.

Adsorbsiyai adsorbentlar

Silikagel asosan namlikni (gazlarni quritishda) yutishda foydalaniladi hamda pivani va meva soklarni tiniqlashtirishda foydalaniladi. Silikagelning afzalligi yonmasligi va faol ko‘mirlar bilan taqqoslanganda katta mexanik mustahkamlikga ega ekanligi hisoblanadi.

Sanoatda quyidagi seolitlar qo'llaniladi (tabiiy yoki sintetik minerallar) – natriy alyumosilikatlar, kaliy, magniy, kalsiy. Asosan sun'iy ravishda tayyorlangan seolitlardan foydalaniladi.

Ular suvga nisbatan yuqori yutuvchanlik qobiliyatiga ega ekanligini tavsiflaydi va parchalanish oldidan gazlarni chuqur quritishda qo'llaniladi.

Adsorbentlar sifatida quyidagi ionitlardan (anionitlar va kationitlar) – loyli minerallar, qazib olinadigan ko'mirlar, suzuvchi seolitlar, ion almashuvchi smolalardan foydalaniladi. Ionitlar yordamida suvda eriydigan kam miqdordagi moddalar, toza tuzsizlantirilgan suvlarni va b.larni olishda foydalaniladi.

Loyli materiallar asosan har xil suyuqlik muhitidagi zarralarni tozalashda qo'llaniladi. Oziq – ovqat sanoatida vino, pivo, meva soklari, oqlangan o'simlik moylari, suvni va boshqalarni tindirishda foydalaniladi. Pivani tindirishda bentonitli loylardan vinoni tindirish va barqarorlashtirish foydalaniladi, pishish va ushlanib turish muddatini tezlashtirishda – natriy bentonitidan foydalaniladi.

Adsorbsiya jarayonlari – davriy harakatlanadigan apparatlarda (qo'zg'almas donali adsorbent bilan) va harakatlanuvchi apparatlarda yoki adsorbentning qaynovchi (mavhum parchalanuvchi) qatlamlarida olib boriladi.

Eng ko'p tarqalgan adsorberlar mavjudki, yutuvchilarning harakatlanmaydigan qatlamdir.

Suyuqlik tizimlariga ishlov berishda ularni rangsizlantirish maqsadida adsorbsiyalash kolonnalari, filtrlar va aralashtirigchlar qo'llaniladi.

Kolonnali adsorberdan shakar sharbatlarini faol ko'mir yordamida rangsizlantirishda foydalaniladi. Sharbat yuqoridan pastga kirib keladi, metall to'rda joylashtirilgan ko'mir orqali o'tadi, apparatdan esa nazorat to'qimali filtr orqali chiqadi. Ba'zida adsorbentga tindiruvchi eritma kiritiladi, aralashtiriladi, keyin esa filtr orqali o'tkaziladi va uni ishlab chiqarishga qaytariladi.

3.9. Neft tarkibidagi aromatik ulevodorodlar

Aromatik ulevodorodlarni olish uchun (benzol, toluol, paraksilol, metaksilol, ortoksilol va etilbenzol) katalitik riforming jarayonidan olingan mahsulotlardan foydalaniladi. Benzol va toluol olish uchun benzin fraksiyasi riforming jarayoniga beriladi va 70-105°C harorat atrofida qaynatiladi, ksilol va etil-benzol olish uchun – 105-140°C da qizdiriladi. Shuning uchun riforming qurilmasining tarkibiga quyidagi maxsus bloklar kiradi: xomashyoni gidratlash (alkenlarni yo‘qotish maqsadida) va aromatik ulevodorodlarni ekstraksiyalash. Agarda riforming qurilmasi yuqori oktanli benzin komponentini olishga mo‘ljallanganda xomashyo sifatida 85-180°Cda qizdirilgan benzin fraksiyasidan foydalaniladi va aromatik ulevodorodni ajratish ko‘zda tutilmaydi. NQIZ blokida aromatik ulevodorodlarni ishlab chiqarish mavjud bo‘lganda uni tuzilishi aniq mahsulotlarni ishlab chiqarishi aniqlanadi. Hozirgi vaqtda benzol va paraksilol xom ashyosidan kimyo sanoatida keng foydalaniladi.

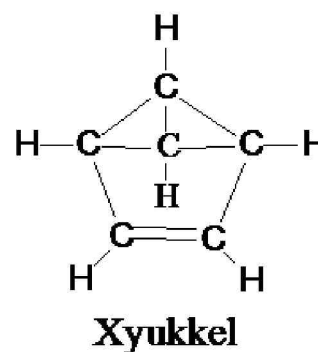
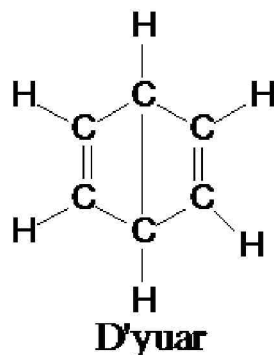
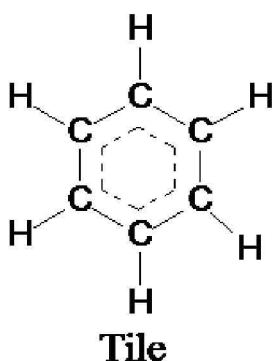
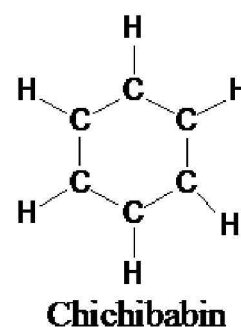
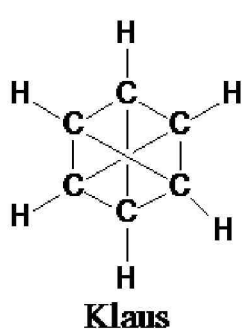
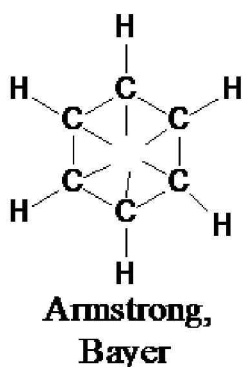
Toluolga nisbatan iste‘mol so‘nggi yillarda keskin pasayib ketdi. obrazom:–1%, paraksilol –86%, metaksilol –3% va ortoksilol 10%.

3.10. Aromatik ulevodorodlar to‘g‘risida tushuncha

Aromatik ulevodorodlarga tarkibida bir yoki bir necha benzol halqasi bo‘lgan ulevodorodlar kiradi. Barcha aromatik ulevodorodlar benzolning hosilalari hisoblanadi. Hozirgi vaqtda benzol hosilalari 5mln.dan ortiq. Benzol qatori ulevodorodlarining umumiy formulasi C_nH_{2n-6} bilan ifodalanadi. Benzolning molekular formulasi C_6H_6 bo‘lib, uni 1825-yilda Faradey koks gazidan ajratib oldi. Toshko‘mirni quruq haydash yo‘li bilan hosil qilingan gaz bosim ostida siqilib, sovutilganda benzol hosil bo‘ladi. Benzolning kimyoviy formulasi 1865-yili nemis olimi A.Kekule tomonidan taklif etilgan. Uning molekulasidagi uglerod atomlari bir xil masofada joylashgan. Oltita uglerod atomi markazlari orasidagi masofalar bir xil.

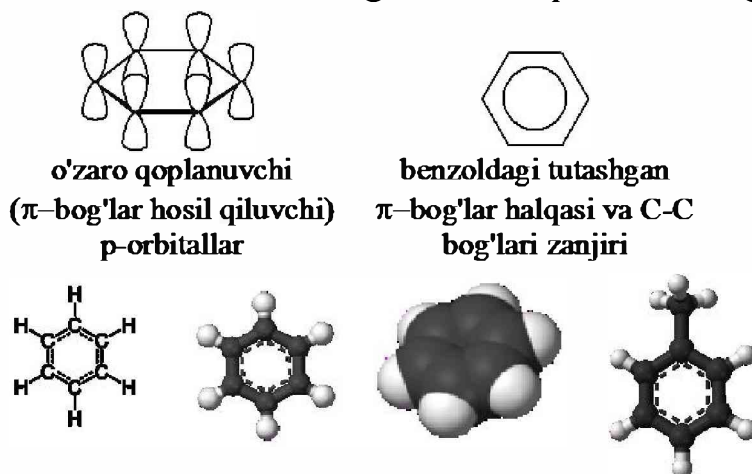
“Aromatik birikmalar” termini XIX asrning ikkinchi yarmida paydo bo‘ldi, ba’zi vakillari xushbo‘y hidga ega bo‘lgan. Keyinchalik bu moddalarning hammasi benzol halqasiga ega. Molekulasi benzol halqasini saqlagani uchun aromatik birikmalar deb ataldi. Benzol rangsiz, engil harakatchan suyuqlik bo‘lib, $80,1^{\circ}\text{C}$, sovitilganda rahgsiz kristall bo‘lib suyuqlanish harorati $5,53^{\circ}\text{C}$ bo‘lib, o‘ziga xos hidga ega. Oson alanganadi va tutab yonadi.

Benzolning o‘ziga xosligini tushuntirish uchun dastlab ko‘pchilik olimlar tomonidan bir necha tuzilish formulalari taklif etilgan. Masalan, Armstrong, Bayer va Klaus 6ta C atomining 1tadan valentliklari markazga yo‘nalgan va ular bir-birini to‘yintiradi deb hisoblaganlar. Bayer benzol molekulasidagi barcha C atomlarining bir xil ekanligini eksperiment yo‘li bilan isbotlab tsentrik formula taklif etgan. Ladenburg formulasida uglerod skeletlari prizmadan iborat. Chichibabinga ko‘ra benzoldagi C atomlari III valentli. Tile – benzoldagi qo‘sh bog‘lar doimiy ko‘chib yuradi – “ostsillyatsiya”da bo‘ladi. Dyuar va Xyukkel formulalarida qo‘sh bog‘lar va kichik halqalar bor edi:



Benzoldagi 6ta C atomi o‘zaro bir xil uzunlikdagi (0.140nm) bog‘lar orqali bog‘langan. Bu masofa oddiy (0.154nm) va qo‘sh bog‘ (0.134nm)

uzunliklari oralig'iga to'g'ri keladi. Orbitallari sp^2 -gibridlangan 6 ta C atomi (ularga bog'langan H atomlari ham) bitta tekislikda yotadi va mun-tazam oltiburchak hosil qiladi, valent burchaklar 120° . Gibridlanmagan p-orbitallarning o'zaro qoplashishi evaziga esa molekula tekisligining pastki va yuqori tomonlari bo'ylab yagona π -elektronlar sistemasi vujudga keladi. π -Bog'larning tutashishi evaziga yuzaga kelgan benzol yadrosi to'la simmetrik bo'lib, o'ziga xos barqarorlikka ega bo'ladi:

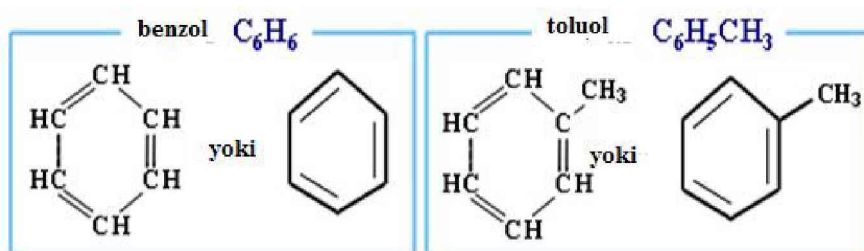


toluol modeli

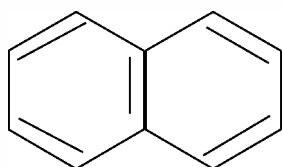
Arenlar yoki aromatik uglevodorodlar – o'ziga xos kimyoviy bog'lanishlari o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan molekulasi barqaror siklik gramma saqlagan birikmalardir.

Oddiy vakillari:

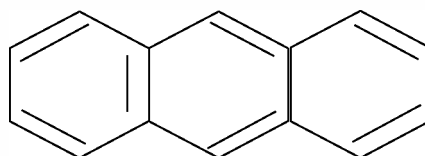
Bir yadroli arenlar:



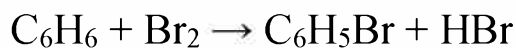
Ko'p yadroli arenlar: naftalin $C_{10}H_8$, antrasen $C_{14}H_{10}$



Naftalin



antrasen



3.11. Kristallizatsiya

Kristallizatsiyali ajralish – bu eritmalarni ajralish jarayon bo‘lib, qaysiki, aniq sharoitlarda (harorat, erigan moddaning konsentratsiyasi) komponentlarda biri eritmada cho‘kmaga tushadi, qattiq faza (kristall) hosil qiladi, undan keyingi navbatda suspenziyadan ajraladi. Bunda bu kristallar qattiq kimyoviy bir jinsli tana ko‘rinishida bo‘ladi ya’ni, kristallizatsiyali ajralish komponentlarning aralashmasidan etarlicha bir toza ko‘rinishdagi aralashmani olish imkoniyatini beradi.

Kristallizatsiya bu – qattiq moddani qaytadan erish jarayonidir, bunda erish fazoviy muvozanat qonuniga bo‘ysunadi.

Eritma bu berilgan harorat tarkibida maksimal mumkin bo‘lgan miqdordagi erigan moddaga ega bo‘ladi va to‘yingan deyiladi. Bunday eritmada harorat katta bo‘lmagan qiymatga pasaytirilganda eritmada kristallazatsiya jarayon boshlanadi. *Kristallizatsiyaning boshlanish mexanizmi ya’ni, kristallarning shakllanish markazlari nazariy etarlicha o‘rganilmagan.* To‘yingan eritmaning harorati to‘yingan haroratdan pastga tushirilganda bunday eritmada kristallarni shakllanish markazining – ko‘p sonli mikroskopik yadrosi hosil bo‘ladi. Bunday yadroning soniga eritmaning sovish tezligi va uning tozaligi ta’sir qiladi.

Eritmada mikroskopik aralashmalarning eritmagan zarrachalari mavjud bo‘lganda (gardlar, gazning pufakchalari va b.) odatda kristallizatsiyaga nuqsonlik qiladi, bu zarrachalar esa kristallizatsiya markazlarini shakllanish ko‘rtaklari sifatida xizmat qiladi.

Kristallizatsiya markazida kristallarni o‘rishini davom etishi o‘suvchi kristallni yuzasiga kristallanuvchi moddalarni molekulasini etkazib kelishi bilan bog‘liqdir. Agar eritma harakatlanmaganda, unda kristallning yuzasida qobiq shakllanadi, kristallanuvchi moddaning konsentratsiyasi pasaytirilgan va kristall – eritma yuzasida tenglashish kirib keladi.

Buning uchun kristallni o‘rishini davom etishi uchun umumiy eritmaning massasidan kristallanuvchi modda ko‘rsatilgan qobiq orqali kristallning yuzasiga etkazib kelinishi shart.

Agar eritma qo‘zg‘olmas, bu diffuziya hisobiga amalga oshiriladi

(kristallarni diffuziyali o‘sishi), eritma harakatlenganda – konvektiv yoki turbulent oqimlarni hisobiga konsentratsiyani butun hajmi bo‘yicha tenglashishi sodir bo‘ladi.

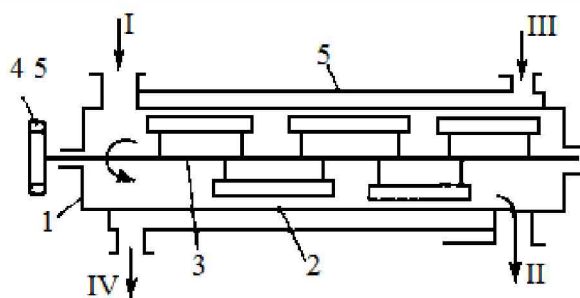
Amalda hamma kristallizatsiya usullarni ikki guruhga bo‘lish mumkin – eritgichning bir qismini yo‘qotish orqali kristallizatsiya va yo‘qotmasdan olib boriladigan kristallizatsiya.

Birinchi holatda eritmada kristallizatsiya fazasining ulushini oshirib borish kristallanuvchi moddani birlamchi konsentratsiyasiga yaqin ushlab turiladi (eritgichning bir qismin bug‘lantirish hisobiga), ikkinchi holatda esa bu konsentratsiya eritmada uzluksiz kamaytiriladi va kristall shakllanish tezligi ham tushadi.

Bu har bir guruhlar uchun jarayonlarning variantlari amalda mavjud – davriy va uzluksiz, eritmaning massasini aralashtirish va aralashtir-maslik, bir – biridan kristallik fazasini ajratish usuli bo‘yicha va h.

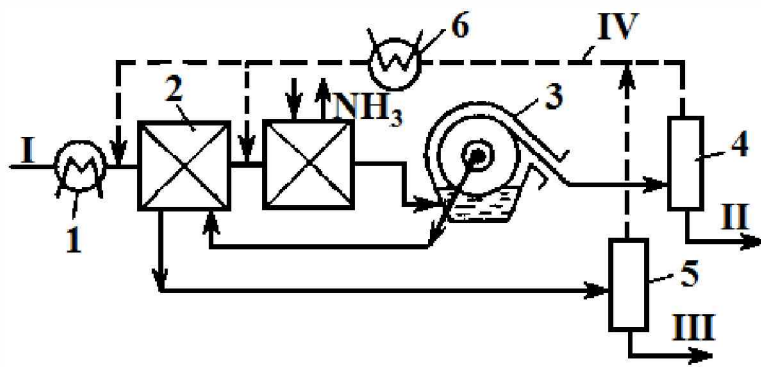
Kristallizatorlarning mos bo‘lgan juda ko‘p turlari mavjud:

- kristallizatorlarni vakuumli bug‘lantirish;
- kristallizatorlarni minorali purkash;
- kristallizatorlarni quvurli qirg‘ichlar (5.6-rasm);
- kristallarni aralashtirish (sovutiladigan eritmaga matoli eritmani uzatish);
- kristallizatorlarning – chanasi.



3.6 - rasm. Quvurli qirg‘ichli kristallizatorlarni va yacheykasi qurilmasini sxemasi :

- 1- yacheykaning korpusi; 2 - qirg‘ich; 3 -val; 4 – valli uzatma; 5 - qoplama;
I – aralashmani kirishi; II- kristallarni suspenziyasini chiqishi; III, IV- xladagentni kirishi va chiqishi



3.7-rasm. Qattiq parafinni olishning prinsipial sxemasi:

I – oldindan sovitish;
 2 – kristallizatorlar;
 3 - barabanli vakuum filtr, 4, 5 – suspenziya eritmasidan parafinni va filtrlarni quvish bloki; 6 – eritma sovutishgacha; *I* - gaz, *II* - parafin, *III* - filtrat, *IV* – eritgich

Moyni deparafinizatsiyasi – 350°C dan yuqori haroratda qaynovchi neftning moyli fraksiyasidan yuqori haroratda eriydigan parafinli uglevodorodlarni yo‘qotishdan maqsad moyni qotish haroratini pasaytirish hisoblanadi. Eritmada moyli eritmani sovitish jarayoni (metiletilketonni toluol bilan aralashmasi) minus 30 dan minus 60°C. gacha sovitishga asoslangan. Bunda cho‘kkan kristallar (parafinli uglevodorodlar normal va qisman izotuzilishi $C_{20}H_{42}$ dan $C_{50}H_{102}$ gacha) suspenziyadan materialli barabanli vakuumli filtrlarda xuddi kulchasimon qattiq ko‘rinishda (parafinning konsentrati - qurum, aralashmada katta bo‘lmagan miqdorda eritgichlar) ajratiladi, filtrlangan moy eritmasi moyni eritgichdan ajratgichga boradi. Qurumli kulcha ajratilgandan keyin qizdiriladi (eritiladi) va undan eritma haydaladi.

Qurumni moysizlantirish – olingan deparafinizatsiya qilingan moy 8.10-rasmda keltirilgan. Jarayon yuqori haroratda eriydigan normal alkanlarni izotuzilish alkanlardan ularni kristallizatsiya yo‘li orqali metiletilketon - toluol aralashmasidan juda past haroratda minus 10 dan plus 5°C.gacha ajratishga mo‘ljallangan. Qattiq parafinning kristallari

xuddi shunga o'xshash barabanli filtrlarda ajratiladi.

Ksilollarni ajratish. Ksilollarni izomeri (juft-, orto- va meta-) va etilbenzol bir-biriga juda yaqin haroratda qaynaydi (mos holda 138,4, 144,4, 139,1 va 136,2°C), kristallizatsiya bo'lish haroratlari bir-biridan farq qiladi (+13,3, -25,2, -47,9 va -95,0 °C). Jarayon juda past haroratlarda (-50 soat manfiy -65°C) quvurli kristallizatorlarda to'qimali filtrlarda kristalli fazalarni ajratish bilan olib boriladi.

Nazorat savollar:

1. Neft va gazni komponentlarga ajratish usullari va ularning tarkibini o'rganish bo'yicha ma'lumot bering?

2. Gazokondensatni komponentlarga ajratishning ketma-ketligini tushintirib bering?

3. Neftni va yonuvchan gazlarni ajratish tartibini izohlab bering?

4. Neft va gazni haydash usullarini va ularni olib borish jarayonlarini izohlab bering?

5. Neft xomashyosini qayta haydash jarayonlari va qurilmalarning ish tartibini tushintirib bering?

6. Adsorbsiya, adsorbsiya va kondensatsiyalash usullarini farqini izohlab bering?

7. Gazni tozalashning adsorbsiya usullari nima uchun kerak?

8. Adsorbsiya jarayonini olib borilishi nima uchun kerak?

9. Neft tarkibidagi aromatik uglevodorodlar ajratishni tushintirib bering?

Xulosa

Gaz kimyoviy tarkibiga ko'ra to'yingan va to'yinmagan gazlarga ajratiladi. To'yingan uglevodorod gazlari neftni haydash va neft xomashyosini gidrokatalitik qayta ishlash (katalitik reforming, gidrotozalash, gidrokreking) qurilmalarida olinadi. Kompreslash va kondensatsiyalash – gazni kompressorlarda siqish va sovutgichlarda gaz va suyuqlik ikki fazali tizimli hosil qilib sovutish jarayonlaridir. Bosimni ko'tarish va haroratini tushirish bilan suyuq fazaning chiqishi oshadi, shu

bilan birga, kondensatsiyalangan uglevodorodlar engil komponentlarni aralashtirib ularni suyuq holatga o'tishini engillashtiradi.

Quduq orqali qazib olinadigan neftning tarkibida yo'ldosh gaz, mexanik aralashmalar va qatlam suvlari mavjud bo'ladi qaysiki, har xil tuzlarning eritmalaridan ya'ni natriy xlor, kal'siy va magniy hamda kam holatda – karbonat va sulfatlari mavjud bo'ladi va ajratib olinadi.

4 – mavzu. NEFTNING FIZIK - KIMYOVIY XOSSALARI

4.1. Neft va gazning fizikaviy – kimyoviy xossalari

Xom neftning birikmalari murakkab tuzilishga ega bo‘lib, beshta C, H, S, O va N elementdan tashkil topgan, bu elementlarning tarkibi quyidagicha: 82-87% uglerod, 11-15% vodorod, 0,01-6% oltingugurt, 0-2% kislorod va 0,01-3 % azot (har xil konlarni neftlarining tarkibi bir-biridan farq qiladi). Uglevodorodlar neft va tabiiy gazning asosiy komponentlari hisoblanadi. Ularda CH₄ metan tabiiy gazning asosiy komponenti hisoblanadi. Hamma uglevodorodlar alifatik va siklik uglevodorodlarga bo‘linadi, uglevodorodlarning to‘yinish darajasining bog‘liqligi bo‘yicha parafinlar va sikloparafinlar, olefinlar, atsetinlar va aromatik uglevodorodlarga bo‘linadi.

Parafinli uglevodorodlar (umumiy formulasi C_nH_{2n + 2}) nisbiy barqaror va kimyoviy ta’sirlarga xususiyati yo‘q. Shunga muvofiq olefinlar (C_nH_{2n}) va atsetilenlar (C_nH_{2n - 2}) yuqori darajadagi kimyoviy faollikka ega bo‘ladi: mineralli kislotalar, xlor va kislorod ular bilan reaksiyaga kirishadi, uglerodni atomlari oralig‘ini ikkiga va uchta bog‘lanishga parchalaydi va ularni sodda bir xillikka olib keladi; ularni yuqori reaksiyalanish qobiliyati evaziga tabiiy neftda mavjud bo‘lmagan bog‘lanishga olib kelishi mumkin. Eng yuqori haroratda qaytadan tuzilmani hosil bo‘lishida parafinli uglevodorodlarning tarkibidan vodorodni yo‘qotish jarayonida - ikkilik va uchtalik bog‘lanishlari krekingda hosil bo‘ladi.

Ko‘pgina neftlarda sikloparafinlar muhim tarkibini tashkil qiladi. Ular olefinlar kabi uglerod va vodorodda atomlarni nisbiy miqdorlarga ega bo‘ladi. Sikloparafinlar (naftenlar deb ataladi) olefinlarga nisbatan kichik reaksiyalanish xususiyatiga ega, parafinlarga nisbatan ko‘proq ochiq uglerodli zanjirlarga egadir. Ular xom neftdan olingan benzin, kerosin va ligroinlar kabi distillyatlarni past haroratli qaynashini asosiy qismini tashkil qiladi. Aromatik uglevodorodlar siklik tuzilishga egadir; siklar oltita uglerod atomlaridan tashkil topgan ya’ni birlik va ikki bog‘lamli o‘zgaruvchan birikmalardan tashkil topgan. Distillyatli

toshko'mirlarda engil neft mahsulotlarining aromatik uglevodorodlari neft distillyatining – birlamchi krekingiga nmsbatan ko'p miqdorni tashkil qiladi. Ular neftning tarkibiga kiradi. Bunday birikmalar katta miqdorda ba'zi bir xom neftning birikmalarida mavjud bo'ladi. Bunday uglevodorodlar katalizatorlardan va yuqori haroratni qo'llagan holda siklogeksan neftlarni degidratlash asosida olinadi.

Oltinugurtli birikmalar. Neftning tarkibida uglevodorodlar bilan birgalikda organik birikmalar oltinugurt, kislorod va azotlar mavjud bo'ladi. Neftning tarkibida oltinugurtli birikmalar ochiq yoki yopiq zanjirli ko'rinishda bo'ladi. Birinchisiga misol tariqasida alkilsulfidlarni va merkaptanlarni keltirish mumkin. Neftning tarkibidagi ko'pgina oltinugurtli birikmalar tiofen – geterotsiklik birikmalarni hosilasi molekulasi benzol halqali ko'rinishida bo'ladi, qaysiki ikkita CH - guruhlari oltinugurt atomiga almashtirilgan. Oltinugurtli birikmaning katta qismi neftning og'ir fraksiyalarida birlashgan bo'lib, gidratlashtirilgan tiofen va tiofanlarga mos keladi. Neftdagi oltinugurt – keraksiz komponent hisoblanadi. Oltinugurt birikmalari o'tkir yoqimsiz hidga ega va tabiiy va yonilg'i mahsulotlari ko'rinishida ham korroziyani faollashtiradi. Oltinugurt va uning birikmalarini yo'qotish uchun ko'pgina maxsus tozalash jarayonlari ishlab chiqilgan.

Kislorodli birikmalar. Ko'pgina neftlarda kislorodli birikmalar naftenli kislotaga mos hisoblanadi. Ularning birikmalari ko'p marta uchraydi ba'zida bir va undan katta foizda uchraydi. Mis tarkibli naftenlar yog'och, kobal't-, marganetslar uchun konservantlar hisoblanadi va mistarkibli uchun buyoq va laklar uchun qotirgich sifatida qo'llaniladi. Fenollar (aromatik uglevodorodlardan olinadi, OH – gidrooksid guruhiga kiradi) AQSh, Yaponiya va Polishadagi neftlarning tarkibida distillyatlarida uchraydi. Bu mahsulotlar adatda kreking jarayonining mahsuloti hisoblanadi hamda katta qismi kreking – distillyatlarida yuzaga chiqadi va ayniqsa birlamchi distillyatlarda uchraydi. Kreozollarni sanoatda kreking – distillyatlarini (aromatik uglevodorodlarning hosilasi metil guruhida va gidrooksidlarda qatnashadi) kaliforniy neftlarida ishlab chiqarish tejamkor hisoblanadi.

Azot tarkibli birikmalar. Neftning tarkibidagi azotning tarkibi 3% gacha o'zgaradi. Neftdagi azot tarkibli birikmalar xinolin qatorining birikmasi hisoblanadi, ko'pincha yoki to'lig'icha vodorodga to'yingan yoki boshqa organik radikallarga to'yingan bo'ladi; bu birikmalar kerosindan boshlanib yuqori haroratda qaynovchi xom neftning tarkibida bo'ladi.

Noorganik birikmalar. Hamma neftlarning tarkibida katta bo'lmagan miqdorda noorganik birikmalar mavjud bo'ladi ya'ni neft yongandan keyin qurum shaklida qoladi. Qurumning tarkibida kremniy, alyuminiy, ohak, temir oksidi va marganets bo'ladi. Eritgich yordamida ekstraksiya usulini qo'llash asosida ba'zida qurumdan vanadiy birikmasi olinadi lekin neftli qurumlardan foydalanish chegaralangandir.

4.2. Neft tarkibi va tasnifi

Neft tabiiy aralashma bo'lib, asosan karboncuvchillardan tashkil topgan bo'ladi. Uning tarkibida karbon 84–86%, vodorod 11–14% ni tashkil qilishi mumkin. Bu acociy ikki elementdan tashqari neft tarkibida kiclorod, oltingugurt, azot bo'lishi mumkin. Shuningdek, juda oz miqdorda (mikrokomponent holatda) xlor, yod, focfor, margimush, kaliy, natriy, kalsiy, magniy ham bo'lishi mumkin.

Umumiy holda neft tarkibidagi karboncuvchillar C_nH_{2n+2} ifoda orqali aniqlanadigan metan gomologlari qatoridan iborat. Neft tarkibidagi karboncuvchillar uchta katta sinfga bo'linadi: alkanlar (C_nH_{2n+2}), polimetilen yoki naftenli karbonsuvchillar (C_nH_{2n}) va aromatik karbonsuvchillar. Neft tarkibiga kiruvchi karbonsuvchillardan C_8H_{18} dan $C_{17}H_{36}$ gachasi suyuq holatda va $C_{18}H_{38}$ dan $C_{56}H_{114}$ gachasi qattiq holatda bo'ladi. Qattiq holatdagi karbonsuvchillarni asosan parafin-serezin moddalar tashkil qiladi.

Karbonsuvchil bo'lmagan moddalar neft tarkibida kislorod, oltingugurt, azot birikmalari (oksid) holida yoki metalloorganik birikmalar holida uchrashi mumkin.

Neft tarkibida yuqorida aytib o'tilgan moddalar yoki birikmalardan

tashqari merkaptanlar, mum va asfalten moddalari ham mavjud.

Merkaptanlar (R-CH) tuzilishi va tarkibiga qarab spirtlarga o'xshash. Merkaptanlarning asosiysi etilmerkaptan va uning gomologlari neft tarkibida oddiy sharoitlarda suyuq holda, metilmerkaptan CH_3CH esa gaz holda bo'ladi. qatlam suvlari tarkibidagi ishqorlar yoki oksidlar bilan merkaptanlar reaksiyaga kirishib, juda o'tkir va tez zanglatuvchi merkaptidlarni hosil qiladi.

Asfalt – mum aralashmalar ba'zan neft tarkibining 40% dan iborat bo'lib, tarkibida uglerod, vodorod, kislorod, oltingugurt va azotdan tashkil topgan. Bu aralashmalar ko'proq neytral mumlardan tashkil topgan bo'lib, oddiy holatda suyuq yoki yarim suyuq holatda bo'ladi. Rangi to'q sariqdan jigar ranggacha o'zgarib, zichligi $1000\text{--}1070\text{ kg/m}^3$ tashkil qiladi. Rangining to'q bo'lishi asosan neytral mumlar ko'pligidan dalolat berib turadi. Neytral mumlar juda yaxshi adsorbsiyalanadi va natijada asfalten holatiga keladi.

Parafinlarga karbonsuvchillarning $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ dan $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$ gacha bo'lgan qismi kiradi. Ularning erish harorati $27\text{--}71^\circ\text{C}$ tashkil etadi. Parafinlar neft harakatlanayotgan vaqtda, termodinamik sharoitlar o'zgarishi natijacida, mayda plastikimon kristall holdagi tasmachalar hocil qiladi. Bu tasmachalar o'zaro birlashib har xil tugunchalar hosil qilishi mumkin. Bu jarayonlar natijasida parafin moddalari neftdan ajralib chiqa boshlaydi. Ayniqsa, ajralib chiqish jarayonida neft qudug'i ichida yoki yig'uvchi quvurlar ichida kuchayadi va natijada quvurlarning ichki yuzaciga parafin moddalari yopishib qolib, neft harakatini qiyinlashtirib, oqibat-natijada, umuman to'xtatib qolishi mumkin. Parafinlar neft tarkibida $1,5\text{--}2,0\%$ bo'lsa, quvurlar ichida ajralib chiqishi boshlanadi, ayniqca, bu jarayon neft haroratining pacayishi va undan erigan gazlarning ajralib chiqishi bilan keskin tezlashadi.

Neft tarkibidagi serezinlarga karbonsuvchil qatoridagi eng og'ir birikmalar, ya'ni $\text{C}_{36}\text{H}_{74}$ dan yuqoridagilari kiradi. Serezinlarning erish harorati $65\text{--}88^\circ\text{C}$ ni tashkil qiladi. Parafinlarga nisbatan serezinlarning zichligi va qovushqoqligi ancha kattaroq. Serezinlarning krichtallanish jarayoni juda kichik ignasimon kristall zanjirlardan boshlanadi. Ammo bu

ignasimon kristallar bir-biri bilan o‘zaro birlashmaganligi tufayli, qotib qoluvchi moddalar hosil qilmaydi va neft harakatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmaydi.

Neftning tarkibida, qatlam holatda albatta qandaydir miqdorda erigan gaz bo‘ladi. Neft harakatga kelgandan keyin va ayniqsa, quduq ichiga kirgandan keyin, erigan gaz ajralib chiqa boshlaydi.

Neft tarkibidagi oltingugurt, mum va parafin miqdoriga qarab, quyidagi tasnifga ega:

a) oltingugurt bo‘yicha:

- kam oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori (hajm bo‘yicha) 0,5% gacha bo‘lishi mumkin;

- oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori 0,5 + 2,0% gacha bo‘lishi mumkin;

- ko‘p oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori 2,0% va undagi bo‘lishi mumkin.

b) mum miqdori bo‘yicha:

- kam mumli, bunda mum miqdori (hajm bo‘yicha) 5% gacha bo‘lishi mumkin;

- mumli, bunda mum miqdori 5–15% gacha bo‘lishi mumkin;

- ko‘p mumli, bunda mum miqdori 15% dan yuqori bo‘lishi mumkin.

v) parafin bo‘yicha

- kam parafinli, bunda parafin miqdori (hajm bo‘yicha) 1,5% gacha bo‘lishi mumkin;

- parafinli, bunda parafin miqdori 1,5–6,0% gacha bo‘lishi mumkin;

- ko‘p parafinli, bunda parafin miqdori 6% dan yuqori bo‘lishi mumkin.

Neftning bu tasnifidan tashqari davlat standartlari bo‘yicha uch xil turkumi (kategoriyasi) mavjud. Bu turkumlar neft tarkibida suv, mexanik aralashmalar miqdoriga qarab ajratilgan.

Konlardagi neftni tayyorlash, tozalash, tindirish va uzoqqa jo‘natish asbob-uckunalarning quvvati, ularning soni, shuningdek, kerakli bo‘lgan har xil kimyoviy moddalar yuqorida keltirilgan tasnif bo‘yicha davlat

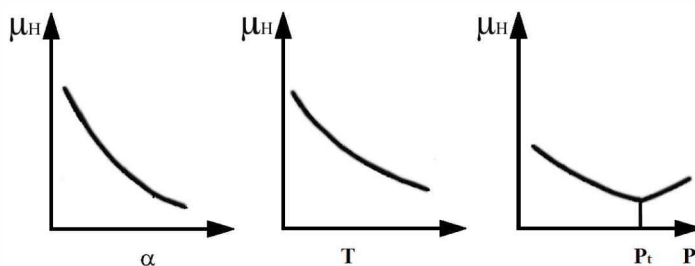
tomonidan ajratib beriladi. Bu asbob-uskunalar quvvatiga qarab, katta mablag‘ talab qiladi (ba’zan eca chet ellardan valyuta hisobiga sotib olinadi), shuning uchun kondagi neft tarkibini puxta o‘rganib, keltirilgan tacnif bo‘yicha aniq bilib, faqat shundan so‘nggina kerakli asbob-uskunalar tanlanadi. Qatlam holatidagi neft bilan er yuziga olib chiqilgan neft o‘zining fizik xossalari bilan sezilarli darajada farq qiladi.

4.3. Neftning asosiy fizik xossalari

Bunga asosiy sabab, qatlam holatidagi neft katta bosim va yuqori harorat ostida bo‘lib, tarkibida qandaydir miqdorda erigan gaz bo‘ladi. Yer yuziga olib chiqilgan neft esa oddiy sharoitda bo‘lib, tarkibida erigan gazlar deyarli qolmaydi. Shuning uchun ham qatlam holatidagi va er yuzidagi neft o‘rtacida kattagina farq bor. Neftning asosiy fizik xossalariga uning zichligi, qovushqoqligi, siqilishi, sirt taranglik kuchlari, issiqlik xossalari, elektrik va optiq xususiyatlari va boshqalar kiradi.

Quyida ana shu xossalarning qisqacha tahlili berilgan.

Neft zichligi – bir hajm birlikdagi neft massasiga aytilib, g/sm^3 va t/m^3 da o‘lchanadi. Qatlam holatidagi neft zichligi, erigan gaz mavjudligi tufayli er yuzidagi neft zichligidan biroz kichik bo‘ladi. Bosim oshishi natijasida neftning zichligi kamayib boradi, lekin bosim neftning gaz bilan to‘yinganlik bosimidan oshgandan keyin zichlik ham osha boshlaydi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Neft qovushqoqligining neftda gaz eriganligiga (α), haroratga (T) va bosimga (P) nisbatan qzgarishi: P_n – neftning gaz bilan to‘yinganlik bosimi

Agar neft tarkibida ko'p miqdorda azot yoki karbonat anhidrid oksidi erigan bo'lsa, u holda bosim oshishi natijacida neft zichligi ham oshishi mumkin.

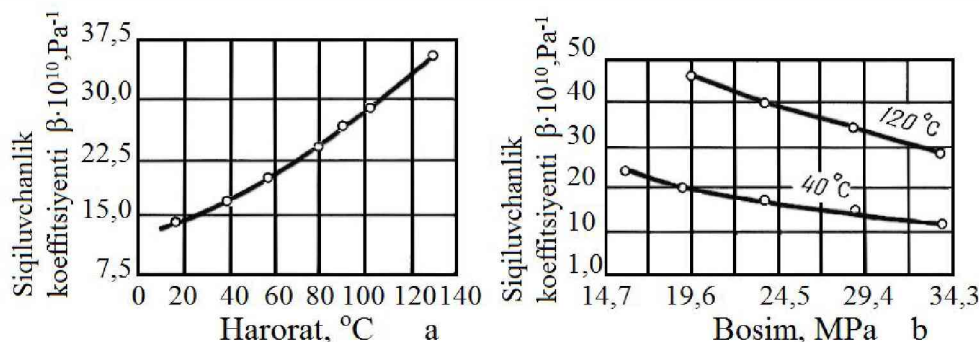
Neftning siqiluvchanligi deb, uning tashqi muhit ta'siri ostida o'z hajmini o'zgartirishiga aytiladi. Bu xossa siqiluvchanlik koeffitsiyenti bilan tavsiflanadi, ya'ni:

$$\beta_n = -\frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta P} [\text{Pa}^{-1}] \quad (4.1)$$

bu erda: V – neftning boshlang'ich hajmi; ΔV – o'zgargan hajm; ΔP – o'zgartirilgan bosim.

Siqiluvchanlik koeffitsiyenti deb, bosim bir birlikka (ΔP) o'zgarganda neft hajmining qancha o'zgarishini (ΔV) ko'rsatuvchi kattalikka aytiladi.

Siqiluvchanlik koeffitsiyenti haroratga to'g'ri va bosimga teskari proporsionaldir (4.2-rasm).



4.2-rasm. Neftning siqiluvchanlik koeffitsiyentining harorat (a) va bosim (b) o'zgarishiga bog'liqliligi

Siqiluvchanlik koeffitsiyenti, shuningdek, neftning taranglik xususiyatlarini ham o'z ichiga olgan. Bu koeffitsiyentga, ayniqsa, neftda erigan gaz miqdori yuqori ta'sir ko'rsatadi. Agar neftda engil karbonsuvchil gazlar ko'proq erigan bo'lsa, siqiluvchanlik koeffitsiyenti juda katta qiymatga ega bo'ladi ($1,4 \cdot 10^{-2} \text{ MPa}^{-1}$) va neftda erigan gazlar juda kam bo'lsa, siqiluvchanlik koeffitsiyenti juda kichik ($4 \cdot 10^{-4} \text{ MPa}^{-1}$) bo'ladi.

Neftning hajm koeffitsiyenti qatlam ichidagi va er yuzidagi neft hajmlarning nisbati bilan aniqlanadi.

$$b = \frac{V_{q,i}}{V_{y,u}} \quad (4.2)$$

bu erda: $V_{q,i}$ – qatlam ichidagi neft hajmi; $V_{y,u}$ – er yuzidagi erigan gazdan xolis bo‘lgan neft hajmi.

Qatlam holatidagi neft hajmi er yuzidagi erigan gazdan xolis bo‘lgan neft hajmidan katta, shuning uchun ham neftning hajm koeffitsiyenti birdan katta bo‘ladi.

Neft kirishishi neftning qatlam ichidan er yuziga olib chiqqanda qanchalik o‘zgarishini foiz hisobida ko‘rsatiladi, ya’ni

$$U = \frac{b-1}{b} \cdot 100 \quad (4.3)$$

Odatda, neftning kirishishi laboratoriya usullari bilan aniqlanadi. Neft kirishishi 10 - 40% larni tashkil qilishi mumkin.

Neft to‘yinganlik bosimi deb, izotermik kengayish jarayonida neftdan erigan gaz ajralib chiqishi boshlangan maksimal bosimga aytiladi. To‘yingan bosimi $(P_t)_s$ asosan neft va erigan gaz hajmlari nisbati, gaz tarkibi va qatlam harorati bilan bog‘liq. Gaz tarkibidagi neftda yomon eriydigan moddalarning ko‘payishi, to‘yinganlik bosimining ortishiga olib keladi.

Haroratning oshishi to‘yinganlik bosimini oshirishga olib keladi.

Qatlam sharoitida to‘yinganlik bosimi qatlam bosimiga teng yoki undan kichik bo‘lishi mumkin. Agar to‘yinganlik bosimi qatlam bosimi bilan teng bo‘lsa, u holda qatlamdagi neft gaz bilan to‘liq to‘yingan bo‘ladi, ya’ni shu sharoitlarda neftda bundan ortiq boshqa gaz erimaydi. Agar to‘yingan bosim qatlam bosimidan kichik bo‘lsa, neft gaz bilan to‘la to‘yingan bo‘ladi. Bunday hollarda neftda erigan gaz qatlam bosimi to‘yingan bosim bilan tenglashganda yoki undan kichik bo‘lgandagina ajralib chiqa boshlaydi.

Shuni aytib o‘tish kerakki, to‘yingan bosim kattaligiga qarab konlarni qanday ishlatish kerakligi tanlanadi.

Qatlam bosimi to‘yingan bosimga nisbatan pactroq bo‘lganda konlarni ishlatish bir oz qiyinlashadi, chunki bu hollarda qatlamda harakat qilayotgan neftdan uzluksiz ravishda gaz ajralib chiqa boshlaydi va neft

harakatiga biroz qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin.

4.3.1. Neftning fizik-kimyoviy xossalari

Neftning qatlam sharoitidagi fizik – kimyoviy xossalari gazzizlantirilgan neftning xossasidan katta qiymatga farq qiladi. Yuqori qatlam bosimining, harorati va erigan gazning miqdorini ta'sir qilishidan farqli ravishda qaysiki, miqdori 1 m³ neftda 400 nm³ gacha etishi mumkin.

Neft konlarini ishlash tizimlarini loyihalashtirishda, neftni va yo'ldosh gazning zahiracini hisoblashda, qatlamdan neftni qazib olish uchun texnologiyani va texnikani tanlashda hamda konlarda neftni yig'ish jihozlarini tanlashda va asoslashda neftni qatlamlardagi va gazzizlantirilgandagi asosiy xossalari aniqlangan bo'lishi qaysiki, quduqning tubidan namunalari olib o'rganiladi.

4.3.2. Neftning zichligi

Zichlik tinch holatdagi massaning miqdorini tavsiflaydi, birlik hajmda ifodalanadi, [g/sm³; kg/m³]:

$$\rho = m / v. \quad (4.4)$$

Neftning zichligini o'lchashda maxsus asbob plotnomerdan (neft - densimetri, areometr) foydalaniladi, uning harakat ta'siri Arximed qonuniga asoslangan.

Nisbiy zichlik bu - (ρ^o) neftning mutloq zichligi kattaligini (ρ_n) suvning zichligiga nisbati (ρ_s) tushiniladi, 4°C haroratda aniqlanadi:

$$\rho^o = \frac{\rho_n}{\rho_s} \quad (4.5)$$

Neftning zichligi kattaligi (ρ_n) va neftning solishtirma og'irligi (d_n) hamma vaqt mos kelavermaydi. Solishtirma og'irlik deganda neftning og'irligini xuddi shunday hajmdagi suvning og'irligiga nisbati tushiniladi.

Odatda ajratilgan neftning zichligi 820-950 kg/m³ chegarasida bo'ladi. Neft zichligi kattaligi bo'yicha uchta guruhga ajratiladi: engil (820-860), o'rtacha (860-900) va og'ir zichlikdagi 900-950 kg/m³.

Neftning zichligi qanchalik kichik bo'lsa, undan ko'proq tiniq

fraksiya chiqadi. Harorat oshishi bilan gazzizlantirilgan neftning zichligi kamayadi. Neft zichligini (ρ , kg/m³) haroratga bog'liqligi (T , °C) quyidagi ifoda orqali baholanadi:

$$\rho(T) = \rho_{20} \cdot [1 + \zeta (20 - T)], \quad (4.6)$$

bu erda ρ_{20} – neftning 20°C dagi zichligi;

ζ – hajmiy kengayish koeffitsiyenti (4.1-jadval).

Masala. Neftning zichligi 20°C (ρ_{20}) haroratda 870 kg/m³.ga teng. Neftning 10°C haroratdagi zichligi qanday qiymatga ega?

Yechish. (6.6) chi formuladan foydalanamiz:

$$\rho_{10} = 870 \cdot [1 + 0,000782 (20 - 10)] = 876,8 \text{ kg/m}^3.$$

Bularga qaramasdan hamma neftlar kuchsiz siqiladigan suyuqlik hisoblanadi, bosim oshirilganda neftning zichligi oshadi, pasayganda esa – kamayadi, bu qiymatlarni nominal qiymatlarga solishtirganimizda o'zgarish kichikdir.

4.1-jadval

Hajmiy kengayish koeffitsiyentining qiymati

ρ , kg/m ³	ζ , 1/°C	ρ , kg/m ³	ζ , 1/°C
800-819	0,000937	900-919	0,000693
820-839	0,000882	920-939	0,000650
840-859	0,000831	940-959	0,000607
860-879	0,000782	960-979	0,000568
880-899	0,000738	980-999	0,000527

Bosimni o'zgarishidagi neftning zichligini o'zgarishini quyidagi ifodadan foydalanib baholash mumkin:

$$\rho(P) = \rho_{20} \cdot [1 + \beta \cdot (P - 1)] \quad (4.7)$$

yoki
$$\rho(P) = \rho_{20} \cdot [1 + (P - 1) / K], \quad (4.8)$$

bu erda ρ_{20} – standart sharoitdagi neftning zichligi;

β – neftning siqiluvchanlik koeffitsiyenti, 1/Pa;

K – neftning elastiklik moduli, Pa.

Neftni siqiluvchanlik koeffitsiyentining o'rtacha (β) qiymati 0,0078 MPa⁻¹, neftni elastiklik modulini o'rtacha qiymati ($K = 1/\beta$) quyidagiga teng $\approx 1,3 \cdot 10^9$ Pa.

Misol: Neftning 0,1 MPa bosimdagi zichligi 870 kg/m^3 .ga teng. Shu neftning 6,0 MPa bosim ostidagi zichligi qanday, agar harorat o‘zgarmaganda?

Yechish. (4.5)chi formuladan foydalanamiz va quyidagini olamiz :

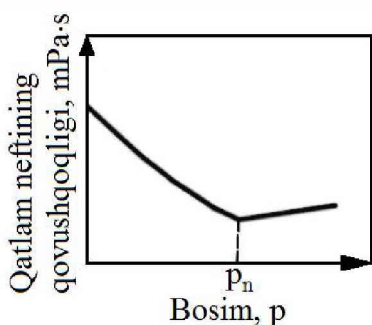
$$P_{6,0} = 870 \cdot [1 + (6,0 - 0,1) \cdot 10^6 / 1,3 \cdot 10^9] \approx 874 \text{ kg/m}^3.$$

Neftning qatlamdagi zichligi neftning tarkibiga, qatlam bosimiga, harorat, erigan gazning miqdoriga bog‘liq.

To‘yinish bosimidan kichik bosimdagi oblastda haroratni oshishi bilan qatlam neftining zichligi oshadi. Uyumlarda zichlik kattaligi go‘mbazdan qanotlariga va tubga qarab oshadi, ya‘ni erigan gazning funksiyasini taqsimlanishi bilan tushintiriladi.

4.3.4. Neftning qovushqoqligi

Neft qovushqoqligi deb, cuyuqlik ichidagi bir qatlamning ikkinchi bir qatlamga nisbatan ciljishiga qarshilik ko‘rsatish qobiliyatiga aytiladi. Qovushqoqlikning dinamik (harakatdagi holat uchun) va kinematik (tinch holat uchun) turlari bo‘ladi. Qatlamdagi neft qovushqoqligi bilan oddiy sharoitdagi neft qovushqoqligi o‘rtacida katta farq mavjud bo‘lib, erigan gaz miqdori ko‘payishi, haroratning oshishi qovushqoqlikni keckin kamaytirca, bosimning oshishi qovushqoqlikning biroz oshishiga olib keladi.



4.3. -rasm. Neft zichligining bosim o‘zgarishi bilan bog‘liqligi:

P_n – neftning gaz bilan to‘yinganlik bosimi

Neftning qovushqoqligi, shuningdek, erigan gaz tarkibi va qanday gazlar erigan bo‘lsa, qovushqoqlik ortadi va karboncuvchil gazlar ko‘p erigan bo‘lsa, qovushqoqlik kamayadi.

Shuni ham aytish kerakki, bosim kamayishi bilan neftning

qovushqoqligi biroz kamayadi. Bosim neftning gaz bilan to'yinganlik bosimidan ham o'tib kamayishi davom etca, qovushqoqlik orta boshlaydi.

Neft – noideal tizim

Uglevodorodlarning kimyosi nuqtai nazaridan va geteroatomli birikmalar bir-biriga ta'sir qiladi, fizikasi hisobiga Van-der-Vaalsning o'zaro ta'sirida - kulon, dipol-dipol, yo'naltirilgan, induksion, dispersion bo'ladi.

Matematik nuqtai nazardan neft tizimidagi hamma kuzatiladigan parametrlarni additivnoslik prinsipi bo'yicha hisoblash mumkin emas. Qovushqoqlik parametri bularni o'zaro ta'sirini aniq ifodalaydi va ularni paydo bo'lish darajasini o'zaro bog'laydi.

Qovushqoqlik (mutloq, dinamik) suyuqlikning yoki gazning ichki ikki qatlamlari oralig'idagi o'zaro siljishidagi birlik yuzadagi ishqalanish kuchini tavsiflaydi (4.4-rasm).

Dinamik qovushqoqlik Nyutonning tenglamasi bo'yicha aniqlanadi:

$$\frac{F}{A} = \mu \frac{dv}{dy}, \quad (4.9)$$

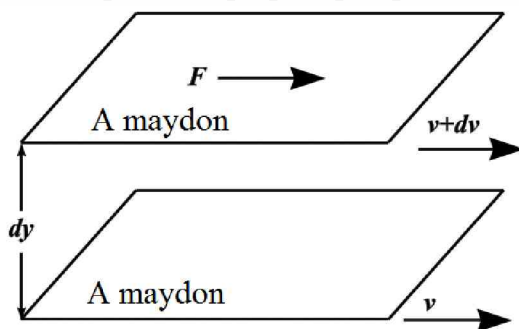
bu erda: A – suyuqlik yoki gazning siljiydigan qatlamlarini yuzasi (4.4 - rasm);

F – qatlamlar oralig'idagi harakatlanish tezligini dv kattalikda farqlarini ushlab turuvchi kuch;

dy – suyuqlikni (gazni) harakatlanuvchi qatlamlari oralig'idagi masofa;

dv – suyuqlikni harakatlanadigan qatlamlari oralig'idagi tezliklarni farqi.

μ – mutloq, dinamik qovushqoqlik proporsionallik koeffitsiyenti.



4.4-rasm. Ikkita suyuqlik qatlamini bir-biriga nisbatan harakati

Dinamik qovushqoqlikning o'lchamliligi Nyutonning formulasidan aniqlanadi:

- SI sistema – [Pa(s, mPa(s);

-SGS sistemasi - [puaz (pz), santipuz (spz)] = [g/ (sm(s)].

Oquvchanlik parametri (φ) qovushqoqlik bilan bog'liq – kattaligi qovushqoqlikka teskari:

$$\varphi = \frac{1}{\mu}. \quad (4.10)$$

Hisoblashlarda dinamik qovushqoqlikdan tashqari kinematik qovushqoqlik parametrlaridan ham foydalaniladi – suyuqlikning xossasi bir qismining boshqa qismiga nisbatan siljishiga og'irlik kuchi ta'sirida qarshilik ko'rsatishidir.

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}. \quad (4.11)$$

Kinematik qovushqoqlikni o'lchov birligi :

– SI sistemasi – [m²/s, mm²/s];

– SGS sistemasi – [stoks (st), santistoks (sst)]; 1sst = 1·10⁻⁴ m²/s.

Ajratilgan neftning qovushqoqligi haroratning oshishi bilan kamayadi, bosimning oshishi bilan esa oshadi.

Fraksiyaning molekulyar og'irligini, fraksiyaning qaynash harorati oralig'ini, zichligini oshishi bilan qovushqoqlik kattaligi oshadi.

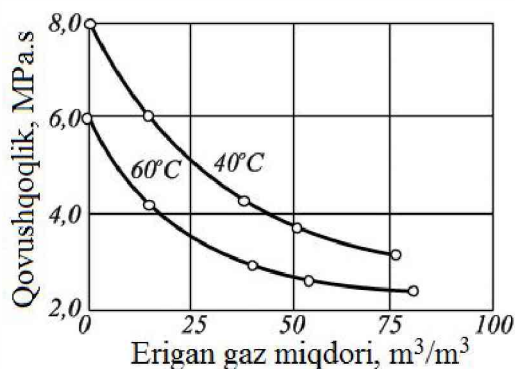
Neftning qovushqoqligi unda erigan uglevodorod gazining miqdori oshishi bilan kamayadi, erigan gaz qanchalik ko'p bo'lsa, gazning molekulyar massasi shuncha yuqori bo'ladi (4.5-rasm).

Uglevodorod komponentini molekulyar massalarini CH₄ dan C₄H₁₀ ga oshirganimizda noqutbiy birikmalarni (gazni ideal tizimi) ulushini oshishi hisobiga neftning qovushqoqligi kamaymaydi. Ammo hamma gazlar ham bunday qonunuyiyatga bo'ysunmaydi. Neftda erigan azotning miqdorini oshirilishi bilan neftning qovushqoqligi qatlam sharoitida oshadi.

Suyuq uglevodorod komponentini molekulyar massasini C₅H₁₂ va undan yuqori oshirilganda erigan neftda qutbli komponentlarni ulushini

oshirish hisobiga (neft noideal tizim) neftning qovushqoqligini oshiradi. Arenlarning aralashmasini qovushqoqligi alkanlarnikidan yuqori. Shuning uchun neftning takribida aromatik uglevodorodlar ko‘p bo‘lsa, neftni parafin asosiga nibatan qovushqoqroq bo‘ladi.

Neftning tarkibida smola va asfaltenlar (qutbli komponentlar ko‘proq) qanchalik ko‘p bo‘lsa shanchalik qovushqoq bo‘ladi.



4.5 – rasm. Neft gaz bilan to‘yintirilganda qovushqoqligini o‘zgarishi

“Xom” neftlarning qovushqoqligi ajratilgan neftnikidan kattaroq bo‘ladi. Shunday qilib, neftni qovushqoqlik kattaligi zichlik yoki neftning solishtirma og‘irligi bilan o‘zaro bog‘langan bo‘ladi.

4.4. Neftning gaz tarkibi

Neftda gazni erigan miqdoriga uning ko‘pgina xossalari bog‘liq: zichlik, qavushqoq va boshqalar.

Neftning qatlam sharoitidagi xossasi unda neftli gazlarning erishi hisobiga amalda o‘zgaradi (Γ°):

$$\text{Neftning xossasi} = f(\Gamma^\circ), \quad \Gamma^\circ = f(T_{\text{qat}}, P_{\text{qat}}, P_{\text{to‘y}}). \quad (4.12)$$

Uning miqdori qatlamning haroratiga (T_{qat}), bosimiga (P_{qat}) va gazneft uyumining to‘yinish bosimiga bog‘liq bo‘ladi.

Bu ko‘rsatgich texnologik ma’noda gaz omili deyiladi:

$$\Gamma^\circ = V_g/V_n, \quad (4.13)$$

bu erda V_g – neftning hajmidan (V_n) dan ajralib chiqqan gazni hajmi. Formula (4.13) dagi nisbatlar to‘liq gaz tarkibi kattaligini (Γ°) ifodalaydi. Gaz omilining kattaligi (Γ°) 1 tonna neftning (m^3 da)

tarkibidagi gazning miqdorini tavsiflaydi. Gaz omili hajmiy [m^3/m^3] va og'irlikga [m^3/t] ajratiladi. Uning kattaligi neft uyumlaridagi yo'ldosh gazning zahirasini aniqlaydi. Neftning chuqur namunalari natijalari bo'yicha gaz omili aniqlanadi.

Gazneft uyumlarida $1 m^3$ neftning tarkibida $1000 m^3$ gacha gaz bo'lishi mumkin. Gazkondensat uyumlarida esa $1 m^3$ kondensatning takribida $900-1100 m^3$ gaz bo'lishi mumkin. Bu degani qatlam sharoitida shuncha miqdorda gaz erigan deganidir.

4.5. Neftni gaz bilan to'yinish bosimi

Butun gazni suyuqlikda erishidagi bosim (to'liq gaz holatiga o'tishi) – neftni gaz bilan to'yinish bosimi deyiladi.

Agar qatlam bosimi to'yinish bosimidan kichik bo'lsa, demak gazning bir qismi erkin holatda bo'ladi, uyumda esa gaz do'ppisi mavjud bo'ladi. Agar qatlam bosimini to'yinish bosimidan katta bo'lsa, u holda neft gaz bilan to'liq to'yinmagan bo'ladi va hamma gaz neftda erigan bo'ladi. To'yinish bosimi qatlamning osimiga mos kelishi mumkin, u holda neft gaz bilan to'yingan bo'ladi.

Qatlam neftining to'yinish bosimi bu maksimal bosim deyiladi, gaz termodinamik muvozanat sharoitida neftning tarkibidan ajralib chiqishni boshlaydi. To'yinish bosimi neftning hajmini va erigan gazning hajmini nisbatlariga, ularning takribiga va qatlamning haroratiga bog'liq. Neftning molekulyar massasi (zichligi) oshirilishi bilan bu parametrlar oshadi har qanday teng sharoitlarda. Gazning takribidagi komponentlarning neftda nisbiy yomon eriydigan miqdorini oshishi to'yinish bosimini oshiradi. Ayniqsa, neftni yuqori bosimli to'yinishi unda katta miqdorda azotni erishi bilan tavsiflanadi.

To'yinish bosimi qatlam sharoitida qatlam bosimiga mos kelishi mumkin (neft to'liq gaz bilan to'yingan) yoki kichik bo'lishi (neft gaz bilan to'liq to'yinmagan) mumkin.

4.6. Neftning hajmiy koeffitsiyenti

Neftdagi erigan gazning miqdori bilan hajmiy koeffitsiyent b

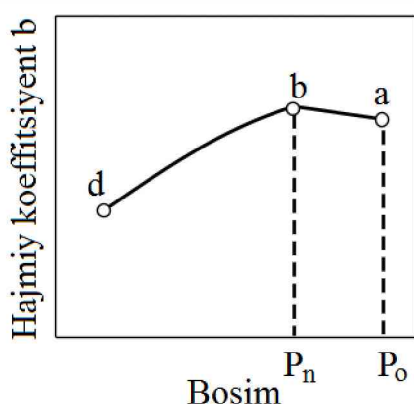
bogʻlangan, qatlam sharoitidagi neftning hajmi va uni er ustida gazzsizlantirilgandan keyingi nisbatini tavsiflaydi:

$$b = -\frac{V_{qat}}{V_{gazzsiz}} \quad b = \frac{V_{uz}}{V_{per}}, \quad (4.14)$$

bu erda V_{qat} – qatlam sharoitidagi neftning hajmi;

$V_{gazzsiz}$ – gazzsizlantirilgandan keyingi standart sharoitdagi gazning hajmi.

Qatlamning bosimi toʻyinish bosimigacha oshirilganda neftda erigan neft gazini miqdorini oshishga olib keladi va uning evaziga esa hajmiy koeffitsiyentni kattaligi oshadi (6.6-rasm).



4.6-rasm. Qatlam bosimi oʻzgarganda neftning hajmiy koeffitsiyentini oʻzgarishi

Qatlamning bosimini toʻyinish bosimdan oshirish davom ettirilganda qatlam sharoitida siquvchanlik hisobiga neftni hajmini kamayishiga taʼsir koʻrsatadi natijada siqiluvchanlik koeffitsiyentini kamayishga olib keladi. Bu erda (7.6-rasmda) gazning hammasi uyumda joylashganda suyuqlik holatiga aylanganligi va suyuqlik holatiga oʻtgan, neftning gazning ajralishini boshlanishi va neftning hajmiy koeffitsiyentini maksimal qiymatiga javob beradi.

Hajmiy koeffitsiyent chuqurlik namunalari boʻyicha aniqlanadi. Juda koʻpgina konlarda b kattalik 1,07-1,3 oraliqda oʻzgaradi.

Hajmiy koeffitsiyentdan foydalangan holda neftni choʻkishini aniqlash mumkin (U), yaʼni er ustiga neftni olib chiqqanda qatlam neftining hajmini kamayishini aniqlash mumkin ($\%$ da):

$$U = \frac{b-1}{b} \cdot 100\%, \quad (4.15)$$

Baʼzi bir neftlarni choʻkishi 45-50 % ga etadi.

4.7. Neftning issiqlik xossasi

Haroratning oshishi neftning qovushqoqligi pasaytiradi, uning oquvchanligini oshiradi. Energiyaning miqdori anomol qovushqoq yoki yuqori parafinli neftlarni qizdirish uchun sarflanadi, ular issiqlik sigʻimiga bogʻliq boʻladi.

“Issiqlik sigʻimi” deganda issiqlikning shunday miqdori tushiniladiki, qaysiki bu moddani birlik massasiga uzatish zarur yaʼni, uning haroratini 1° Selsiya yoki Kelvinni oshirish uchun. Koʻpgina neftlar uchun issiqlik sigʻimdorligi (s) chegarada yotadi: 1500-2500 Dj/(kg·K) ≈ 350-600 kal/(kg·K). Chuchuk suvning issiqlik sigʻimi = 4190 Dj/(kg·K)

Neftning hajmini (V) haroratini oshirish uchun, zichlikni (ρ) (T₁) haroratdan (T₂) haroratning qiymatigacha oshirish sarflanadigan miqdordagi (Q) energii quyidagiga teng:

$$Q = \rho \cdot c \cdot (T_2 - T_1) \cdot V. \quad (4.16)$$

Issiqlik sigʻimdorlik haroratga bogʻliq, shuning uchun uni har bir qiymati aniq haroratga mansub yoki haroratning oraligʻiga.

Neftning issiqlik oʻtkazuvchanligi energiyani neftning eng qizigan qoʻzgʻalmas uchastkasidan juda ham sovuq uchastkasiga uzatishni aniqlaydi. Issiqlik oʻtkazuvchanlik koeffitsiyenti (λ) Furyening issiqlik oʻtkazuvchanlik qonuni boʻyicha ifodalanadi va issiqlikning miqdorini (dQ) ni tavsiflaydi, birlik yuza orqali (S) uzatiladigan modda birlik vaqtda (t) haroratning gradiyentida (dT/dx) da quyidagiga teng:

$$dQ = \lambda \frac{dT}{dx} S dt. \quad (4.17)$$

Neft uchun issiqlik oʻtkazish koeffitsiyenti (0,1-0,2 Wt/(m·K)) oraliqda joylashadi.

Yonish issiqligi 1 kg suyuqlikni yonishida ajralib chiqqan issiqlikning miqdorini tavsiflaydi. Issiqlik yuqori (Q_{yuq}) va past (Q_{past}) yonish issiqligi bilan farq qiladi.

Yuqori yonish issiqligi, bu – issiqlik miqdori boʻlib, 1 kg suyuqlikni

tarkibida namlik mavjud bo'lgandagi yonishda ajralib chiqqan issiqlikdir.

Past yonish issiqligi, bu- 1 kg suyuqlikni issiqlikni ushlab qolish hisobiga suvni va namlikni bug'lantirishga yo'naltirishda ajralib chiqqan issiqlikdir. Gazsimon uglevodorodlarni molekulyar massasini, namligi oshirish bilan fraksiyaning molekulyar massasini yonish issiqligi o'sadi.

4.8. Neftning elektrik xossasi

Neft – elektr tokini o'tkazmaydi (dielektrik). Dielektrik o'tkazuvchanlik (ϵ) bu berilgan narsani elektr zaryadlari oralig'idagi o'zaro ta'sir qilish qanchalik darajada vakuumga nisbatan har xil teng sharoitlarda kichikligini ko'rsatadi. Nazariy jihatdan hisoblanadiki, agar $\epsilon < 2,5$ unda modda dielektrik hisoblanadi. Dielektrik o'tkazuvchanlik kattaligi quyidagi oraliqlarda o'zgaradi: havo uchun $\rightarrow 1 - 1,0006$; neft uchun $\rightarrow 1,86 - 2,38$; neft gazi uchun $\rightarrow 1,001 - 1,015$; smol va asfaltenlar uchun $\rightarrow 2,7 - 2,8$; suvlar uchun $\rightarrow 80 - 80,1$.

Mineralizatsiyani oshirish bilan dielektriklik o'tkazuvchanlik pasayadi. Masalan, NaCl eritmalari uchun NaCl ning 5,6 % ga teng bo'lgan suvdagi konsentratsiyasida suvning dielektriklik o'tkazuvchanligi - 69,1 ga, NaCl ning 10,7 % li konsentratsiyasida dielektriklik o'tkazuvchanligi – 59 gacha kamayadi.

Elektriklik xossasi neftda asfalt – smolali moddaning tarkibiga bog'liq bo'lib, uning tarkibi oshirilganda neftning o'tkazuvchanligi to'g'risida gapirish mumkin. Neftlarni solishtirma elektr o'tkazuvchanlik kattaligi (γ , $\text{om}\cdot\text{m}^{-1}$) $\rightarrow 0,5 \cdot 10^{-7} - 0,5 \cdot 10^{-6}$ oraliqda o'zgaradi; gazkondensatlari va tiniq neftmahsulotlariniki esa $\rightarrow 10^{-10} - 10^{-16}$ [$\text{om}\cdot\text{m}$] $^{-1}$ kattalikda o'zgaradi.

4.9. Molekulyar massa

Molekulyar massa – neftning muhim tavsifi hisoblanadi. Bu ko'rsatgich neftning u yoki boshqa tarkibiga kiruvchi moddaning o'rtacha qiymatini beradi va neftmahsulotlarining tarkibi haqida xulosa qilish imkoniyati mavjud. U neftni tayyorlash va qayta ishlash apparatlarini hisoblarida keng qo'llaniladi.

Molekulyar massa mahsulotlarning qaynash haroratiga bog'langan va

molekulyar refraksiyani aniqlashda, empirik bog‘liqdik neft fraksiyasining kimyoviy tarkibini tavsiflash imkoniyatini beradi va boshqalarni aniqlashda foydalaniladi.

Tog‘ molekulyar massa – ellik gradusli – har xil neftlarning fraksiyasi haydashda bir xil chegarasi etarlicha yaqin qiymatga ega. Neftmahsulotlarining molekulyar massasini aniqlash xuddi individual moddalar kabi har xil usullarda olib boriladi ya’ni, bu mahsulotlarning turli tuman xossaga ega ekanligi bilan tushintiriladi. Bu usul bir xil mahsulotlarning molekulyar massasini aniqlash uchun yaroqlidir, boshqa mahsulotlar uchun umuman yaroqsiz.

Tahliliy amaliyotda krioskopik, ebulioskopik va kam holda osmometrik usullar qo‘llaniladi.

Neftmahsulotlarining molekulyar massasini aniqlashda eng ko‘p tarqalgan empirik formula bu – Voinovning bog‘lanishidir:

$$M_{o'r} = a + bt_{o'r} + ct^2_{o'r}, \quad (4.18)$$

bu erda a, b, c - o‘zgarmas, har bir uglevodorodlarni sinfi uchun har xil; $t_{o'r}$ – neftmahsulotining o‘rtacha qaynash harorati, mos jadval yoki nomogrammadan aniqlanadi.

Alkanlar uchun Voinov formulasi quyidagi ko‘rinishda:

$$M_{o'r} = 60 + 0,3 \cdot t_{o'r} + 0,001 \cdot t_{o'r}^2. \quad (4.19)$$

Sikloalkanlar uchun:

$$M_{o'r} = (7 \cdot K - 21,5) + (0,76 - 0,04 \cdot K) \cdot t_{o'r} + (0,0003 \cdot K - 0,00245) \cdot t_{o'r}^2, \quad (4.20)$$

bu erda K – tavsifli omil, 10,0 - 12,5 u chegaralarda o‘zgaradi (Gurvich I.L.ning ma’lumoti bo‘yicha).

Molekulyar massa qaynash harorati va o‘zgarish ko‘rsatgichlari bilan bog‘liq:

$$\lg M = 1,939436 + 0,0019764 \cdot t_{qay} + \lg (2,1500 - n^{22}_D), \quad (4.21)$$

bu erda t_{qay} – fraksiya qaynashining o‘rtacha harorati.

Ushbu tenglama orqali aniq natijalarni olish mumkin.

Molekulyar massasi 70 - 300 (kerosin – engil moylovchi moylar) bo‘lgan

fraksiyalar uchun quyidagi bog‘lanishdan foydalanish mumkin. $M - t_{qay} - \rho^{20}_4$. Juda tor og‘ir fraksiyalar (240 - 590) uchun quyidagi bog‘lanishdan foydalanish mumkin: $M - n^{22}_D - t_{qay}$. Bu molekulyar massalarni topish uchun nomogramma mavjud.

4.10. Kristallashish, xiralashish va qotish haroratlari

Neft va neftmahsulotlarini sovitishda (masalan, dizel yoqilg‘ilarida va moylash moylarida parafinlarini kristallizatsiyasi) fazoviy tuzilmalarini shakllanishi yoki alohida komponentlarni cho‘kmaga tushishi eng keraksiz holatdir. Bu holat past haroratli sharoitda yonish – moylash materiallarini ekspluatatsiya qilishda jiddiy qiyinchiliklar ya’ni, quvuruzatmalarida tiqinlarni shakllanishi chaqiradi, filtrlarni to‘lib qolishi hamda dvigatellarni ishlashini rad qilishga olib keladi.

Yoqilg‘i va moylarni sovitishda parafinlarni kristallanish (serezinlarni) xususiyatlari kristallizatsiyalanish markazlarini paydo bo‘lish tezligi va kristallarni o‘shish tezligiga bog‘liq. Harorat qanchalik past bo‘lsa, kristallizatsiya markazlarini to‘g‘ilish tezligi shunchalik yuqori, kristallarni o‘shish tezligi kichik bo‘ladi. Shuning uchun nisbatan yuqori haroratlarda katta bo‘lmagan sonli yirik kristallar shakllanadi, past haroratlarda esa – juda ko‘p mayda. Bundan tashqari kristallanishga kristallanadigan komponentlarning xossalari ham (harorat va erish issiqligi) boshqa muhit (qovushqoqligi) ta’sir ko‘rsatadi; berilgan neftli fraksiyada ularning eruvchanligi; neftmahsulotining tarkibida SFM va har xil aralashmalarning mavjudligi; neftmahsulotining sovish tezligi, aralashish darajasi, hamda neftmahsulotlari oralig‘idagi haroratning farqi va to‘yinish harorati.

Uglevodorodlarning kristallanish harorati tartibga muvofiq ularning molekulyar massasini va qaynash haroratini oshishi bilan oshadi.

Eng yuqori kristallanish harorati molekullari simmetrik joylashgan uglevodorodlarda kuzatiladi. Kuchli tarmoqlangan alkanlar hamda bir nechta alkili o‘rindoshli takribalari (monotsiklik sikloalkanlar, arenlar va naftalinning gomologlari) kristallizatsiyalanmaydi, amorf holatiga o‘tadi.

Odatda parafinlarning va serezinlarning kristallizatsiyasi juda yuqori haroratlarda kirib keladi, bunda esa qaysiki, neftmahsuloti harakatchanlikni yo‘qotadi. Bu shunday tushuntiriladiki, bunday haroratda parafinni kristallini shakllanishi yanada mustahkam bo‘lmaydi. Ammo bunday sharoitda parafinning kristallari yoqilg‘i filtrlarini berkitib qo‘yishi va quvuruzatmalarida tiqinni hosil qilishi mumkin. Shuning uchun ekspluatatsiya qilish maqsadida faqat qotish haroratini emas balki, parafinni kristallizatsiyalanish haroratini boshlanishini ham bilish muhim ekan.

Parafinning kristallizatsiyasi neftmahsulotini xiralashishi bilan kuzatiladi. Neftmahsulotining massasida mayda kristallarning “bulutlarini” paydo bo‘lishi xiralashishning boshlanish payti hisoblanadi. *Bunda ro‘yxatga olingan harorat – xiralashish harorati deyiladi.* Bu ekspluatatsiya tavsifi kuzatish orqali sovutiladigan neftmahsulotini tiniqlik etaloni bilan taqqoslash orqali aniqlanadi.

Qotish harorati probirkadagi sovutiladigan fraksiya uni 45⁰C burchak ostida qiyalatilganda ham sathini o‘zgartirmagan harorat hisoblanadi.

4.11. O‘t olish, alanganish va o‘z-o‘zidan yonib ketish haroratlari

O‘t olish harorati – minimal harorat deyiladi, qaysiki, neftmahsulotining bug‘lari havo bilan aralashma hosil qiladi, unga tashqi alanganish (alanga, elektrik uchqun va h) kiritilganda qisqa vaqtli alangani shakllantirish qobiliyatiga ega bo‘ladi. O‘t olish bu- kuchsiz portlash ko‘rinishida qaysiki, UV ni havo bilan aralashmasida qattiq aniq konsentratsiya chegarasi bo‘lishi mumkin.

Alanganing tarqalishini yuqori va past konsentratsiya chegarasiga ajratiladi. Yuqori chegarasi organik moddani havo bilan aralashmasi bug‘larining maksimal konsentratsiyasini tavsiflaydi qaysiki, alanganishdan yuqori va tashqi manba kiritilganda yonishdan yuqori kislorod etishmasligi evaziga bo‘lishi mumkin emas.

Pastki chegarasi havoda organik moddani konsentratsiyasi minimal joylashganda joyda ajratiladigan lokal alanganish issiqlikning miqdori qaysiki past bo‘lganda butun hajm bo‘yicha reaksiyani bo‘lib o‘tishi

uchun etarli emas.

Alanganish harorati bu - minimal harorat deyiladi, qaysiki, bunda sinaladigan mahsulotga tashqi alanganish manbai kiritilganda mustahkam soʻnmaydigan alangani shakllanishi. Alanganish harorati hamma vaqt oʻt olish haroratidan yuqori, koʻpincha juda ham yuqori – bir necha oʻnlab haroratga yuqori.

Oʻz – oʻzidan alanganish - minimal harorat deyiladi, qaysiki bunda neftmahsulotlarining bugʻlarini havo bilan aralashmasi tashqi alanganish manbasiz alanga oladi. Bunda neftmahsulotlarining xossasi sababli dizel dvigatellari ichki yonish ishiga asoslangan. Oʻz – oʻzidan alanganish harorati alanganish haroratidan bir necha yuzlab gradus yuqori boʻladi. Alanganish harorati kerosinni, dizel yoqilgʻilarini, moylash moylarini, mazutlarni va boshqa ogʻir neftmahsulotlarining pastki portlash chegarasini tavsiflaydi. Benzinlarni alanganish harorati bugʻlarni bosimi xona haroratida ancha katta boʻlganda odatda portlashning yuqori chegarasini tavsiflaydi. Birinchi holatda aniqlash qizdirish orqali ikkinchi halotda esa – sovutish orqali olib boriladi.

Har qanday shartli tavsif alanganish harorati asbobning konstruktsiyasi va aniqlash shartiga bogʻliq. Bundan tashqari uning qiymatiga tashqi sharoit – atmosfera bosimi va havoning namligi taʼsir qiladi. Alanganish harorati atmosfera bosimini oshishi bilan oʻsadi.

Alanganish harorati tekshiradigan moddaning qaynash harorati bilan bogʻlangan.

Bu alohida uglevodorodlar uchun bu bogʻlanish Ormandi va Krevinning tenglamasi orqali ifodalanadi:

$$T_{\text{alan}} = K \cdot T_{\text{qay}} \quad (4.22)$$

bu erda T_{alan} – alanganish harorati, K; K - koeffitsiyent, 0,736 ga teng; T_{qay} – qaynash harorati, K.

Alanganish harorati bu – bu tartibsiz kattalikdir. Uni tajriba qiymatlari aralashmaning tarkibiga kiruvchi alanganish komponentlari haroratning oʻrtacha arifmetik qiymatining tartibsizlik qoidalari boʻyicha hamma vaqt hisobiydan kichik. Bu holat shunday tushintiriladiki, yaʼni alanganish harorati eng avvalo past haroratda qaynaydigan komponent

bug'ning bosimiga bog'liq, yuqori haroratda qaynaydigan komponent esa issiqlikni uzatgich sifatida xizmat qiladi. Masalan 1% benzinni moylash moyining ichiga tushishi alanganish haroratini 200°C dan 170°C gacha pasaytiradi, 6% benzin esa uni 2 marta pasaytiradi.

Alanganish haroratini aniqlashning ikkita usuli mavjud – yopiq va ochiq turdagi asboblarda. U yoki boshqa turdagi neftmahsulotlarini alanganish haroratlarini qiymati har xil turdagi asboblarda aniqlanganda ular sezilarli farq qiladi. Bu har xil yuqori qovushqoqli mahsulotlarda 50°C ga, kichik qovushqoqli mahsulotlarda esa 3 - 8°C ga etadi. Yoqilg'ining tarkibiga bog'liq ravishda o'z-o'zidan alanganish katta qiymatga farqlanadi. Bu shartlar bilan o'z navbatida motor yoqilg'ilarining xossalari ko'pincha detonatsiya chidamlilik ham bog'langan.

4.12. Nurni sindirish xossalari

Amaliyotda neftmahsulotining tarkibini tezkorlik bilan aniqlashda hamda ularni ishlab chiqarishda mahsulotlarni sifatini nazorat qilish uchun ko'pincha sindirish xossalari foydalaniladi, sindirish, molekulyar refraksiya va dispersiya koeffitsiyenti (ko'rsatgichi) sifatida foydalaniladi. Bu ko'rsatgichlar ko'pgina adabiyotlarda keltirilgan.

Sindirish ko'rsatgichi – u alohida mahsulotlar uchun juda muhim o'zgarish hisoblanmasdan har xil birikmeli murakkab aralashmali neftmahsulotlari uchun ham.

Ma'lumki, qaysiki uglevodorodlarni sindirish ko'rsatgichi qanchalik kichik bo'lsa, ulardagi vodorodning nisbiy tarkibi katta bo'ladi. Siklik birikmalarning sindirish ko'rsatgichi alifatiklardan katta. Sikloalkanlar arenlar va alkanlarning o'rtasida (geksan 1,3749, siklogeksan 1,4262, benzol 1,5011) oraliq holatlarni egallaydi. Gomologik qatorlarda sindirish ko'rsatgichi zanjirlarni uzayishi bilan oshadi. Eng sezilarli o'zgarish gomologik qatorni birinchi a'zolarida kuzatiladi, keyin esa o'zgarish silliqiladi. Lekin bu erda qoidadan chetga chiqish mumkin. Sikloalkanlar (siklopentana, siklogeksana i siklogeptana) va arenlar (benzola i ego gomologov) uchun boshlanishida kamayish kuzatiladi, keyin esa alkili

o'rindoshlarni uzunliklarini yoki sonini o'sishi bilan sindirish ko'rsatgichini oshishi kuzatiladi. Masalan, sindirish ko'rsatgichlar benzol 1,5011, toluol 1,4969, etilbenzol 1,4958, ksilollar uchun 1,4958 - 1,5054.

Uglevodorodlarning gomologik qatorlarida sindirishning zichligi va ko'rsatgichi oralig'ida chiziqli bog'lanish kuzatiladi. Sikloalkanlarning fraksiyasi uchun qaynash haroratini (molekulyar massasini) kuchli o'zgarishi mavjud va sindirish ko'rsatgichi: qaynash harorati qanchalik yuqori bo'lsa, uning sindirish ko'rsatgichi shunchalik yuqori bo'ladi.

Sindirish ko'rsatgichidan tashqari eng muhim tavsiflaridan uning hosilasi ya'ni, solishtirma refraksiyasi hisoblanadi:

$$R_1 = (n_D - 1) / \rho = \text{const} \quad (\text{Gladston - Dal formulasi}), \quad (4.23)$$

$$R_2 = [(n_D^2 - 1) / (n_D^2 + 2)] \cdot 1 / \rho = \text{const} \quad (\text{Lorents - Lorens formulasi}), \quad (4.24)$$

bu erda ρ – mahsulotning zichligi, sindirish haroratida o'lgan harorat.

Solishtirma refraksiyani molekulyar massaga hosilasi – molekulyar refraksiya (havoda yorug'lik nurlarining sinishi) deyiladi. Molekulyar refraksiya alohida moddalar uchun o'zgaruvchanlikni egallaydi. Bundan tashqari molekulyar refraksiya atomlarni refraksiyasining yig'indisiga teng.

Katta sonli eksperimental ma'lumotlarga asosan bir mitelli guruhga (CH_2) molekullarning uzayishi molekulyar rifraksiyani 4, 6 ga uza-yishini chaqirishi o'rnatilgan.

Tadqiqotlanadigan moddaning sindirish ko'rsatgichi tushuvchi yorug'likning to'lqinlarining uzunligiga bog'liq. Sindirish ko'rsatgichining eng katta qiymati kichik uzunlikdagi to'lqinlarni va teskari yorug'liklari uchun mavjud.

Yorug'likning sindirish ko'rsatgichini uzunliklari uni to'lqinlari berilgan modda uchun bog'liqligi yorug'likning dispersiyasi (tarqoqlik) ni tavsiflaydi.

Dispersiya, berilgan moddaga tavsifli bo'lganda aniq to'lqin uzunligi ikkita nur uchun sindirish ko'rsatgichi farqlari bo'yicha aniqlanadi: $n_{\lambda_1} - n_{\lambda_2}$.

Odatda buning uchun ba'zi bir elementlarning atom spektorlarini eng

tiniq chiziqlarini uzunliklari bo'yicha javob beradigan nuri olinadi (4.2 - jadval). Laboratoriya amaliyotida ko'pincha sariq natriyli chiziq D dan hamda vodorod chiziqlari F va G dan yorug'likning manbai sifatida foydalaniladi.

$n_F - n_G$ larning oralig'idagi farq o'rtacha dispersiya deyiladi va ularning nisbati

$$[(n_F - n_G)/(n_D - 1)] \cdot 10^3 \quad (4.25)$$

nisbiy dispersiya deyiladi.

4.2-jadval

Atom spektrlarini ba'zi bir chiziqlarini to'lqinlari uzunligi

Yorug'lik manbai	Chiziqni belgilanishi	Chiziqning rangi	To'lqinning uzunligi, nm
Vodorod quvuri	S	Qizil	656,3
Natriyli chiroq	D	Sariq	589,3
Temir chiroq	E	Yashil	527,0
Vodorod quvuri	F	Moviy	486,1
	G	Binafsha	434,1

Ularning nisbati $(n_F - n_G)/\rho \cdot 10^4$ (4.25) esa solishtirma dispersiya deyiladi.

Quyida UV larning har xil gomologik qatorlarining solishtirma dispersiyasini qiymatlari keltirilgan:

To'yingan uglevodorodlar	99
Arenlar:	
benzol	190,5
toluol	184,9
etilbenzol, ksilollar	179,2
monotsikliklar	200 gacha
politsiklik yuqori haroratda qaynaydigan	465 gacha

Arenlarning solishtirma dispersiyasi to'yingan alkanlarni va sikloalkanlarnikidan yuqoridir. Solishtirma dispersiya bir xillik qoidasi bo'yicha hisoblanishi mumkin. Bu benzindagi arenlarni aniqlash imkoniyatini beradi.

4.13. Neft gazining xossasi

Neft gazi – bu ideal tizim. Kimyoviy nuqtai nazardan qarasaq – ideal gaz deb molekularlar oralig‘idagi o‘zaro ta’sir etuvchi kuchlarni hisobga olmaslikga aytiladi.

Termodinamik nuqtai nazardan gaz ideal deb aytiladiki, qaysiki, quyidagi tenglik o‘rinli bo‘lganda:

$$(\partial E / \partial V)_T = 0, \quad z = P \cdot V / Q \cdot R \cdot T = 1, \quad (4.27)$$

bu erda YE – bug‘ shakllanishining ichki energiyasi, Dj/mol ;
 z – real gazni ideal gazning qonunidan chetga chiqish darajasini tavsiflovchi koeffitsiyentga aytiladi.

Matematik nuqtai nazardan bu-additiv (aynan o‘xshash) tizim deyiladi. Shunday qilib neft gazini xossasini baholash uchun (normal yoki standart sharoitlarda) fizik-kimyoviy va texnologik parametrlarni (Π_{smesi}) hisoblashda bir xilliu usullarni qo‘llash mumkin:

$$\Pi_{aralash} = \sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot N_i(g_i, V_i) \quad (4.28)$$

Bir xillik kattalik va gazlarning aralashmasi zichligi hisoblanadi:

$$\rho_{aralash} = \sum \rho_i \cdot N_i \quad (4.29)$$

bu erda ρ_i – i -ta komponentning zichligi;

N_i – i -ta komponentning mol ulushi.

Gazlarni nisbiy zichligi bir xil sharoitda aniqlangan havoning zichligiga nisbatan hisoblanadi:

$$\rho_{aralash}^o = \frac{\rho_{aralash}}{\rho_{havo}} \quad (4.30)$$

Normal sharoitda (n.sh.) havoning zichligi (ρ_{havo}) $\approx 1,293$; standart sharoitda esa (s.sh.) - $\rho_{havo} \approx 1,205$.

Agar gazning zichligi (ρ_o) atmosfera bosimida = 0,1013 MPa berilgan, unda boshqa bosimga o‘tkazish (P) xuddi shunday haroratda ideal gaz uchun quyidagi formula yordamida olib boriladi:

$$\rho = \frac{\rho_o P}{\rho_{atm}} \quad (4.31)$$

Aralashmaning molekulyar massasi aralashmalar uchun o‘xshashlik

tartibi bo'yicha ya'ni, tarkibi molda yoki hajmiy ulushlarda 4.6 formula bo'yicha hisoblanadi (chap ifoda).

Aralashmalar uchun ya'ni tarkibi massali foizlarda ifodalanganda 4.32 formula bo'yicha (o'ng ifoda) hisoblanadi:

$$M_{aralash} = \sum_{i=1}^n M_i \cdot N_i, \quad M_{aralash} = \frac{100}{\sum g_i / M_i} \quad (4.32)$$

Gazning qovushqoqligi gazning bir qismini boshqa qismiga nisbatan siljiganda qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga aytiladi.

Gazlarni dinamik qovushqoqligi (μ) va kinematik qovushqoqligi (ν).

Kinematik qovushqoqlikda og'irlik kuchini ta'siri hisobga olinadi.

Normal sharoitdagi uglevodorod gazining qovushqoqligi katta emas va 0,01 santipuazdan (spz) ≈ 10 mkPa·s. oshib ketmaydi.

1 puaz = 0,1 n·sek/m² = 0,1 Pa·s; 1 spz = 1 mPa·sek. = 1·10³ mkPa·s.

Tabiiy gazning nouglevodorod komponentlari: geliy, azot, uglerod sulfidi, oltingugurt, havo – eng qovushqoq tashkil etuvchilar. Bular uchun qovushqoqlik kattaligi 0,01 dan 0,025 spz gacha o'zgaradi.

Past harorat va bosimlarda gazning dinamik qovushqoqligi gazning molekulasini o'rtacha chopish uzunligi ($\bar{\lambda}$), molekulani harakatini o'rtacha tezligi (\bar{v}), gaz komponentlarini va gazning zichligiga bog'liq bo'ladi:

$$\mu = \frac{\rho \bar{v} \bar{\lambda}}{3}, \quad (4.33)$$

bu erda (ρ – gazning zichligi;

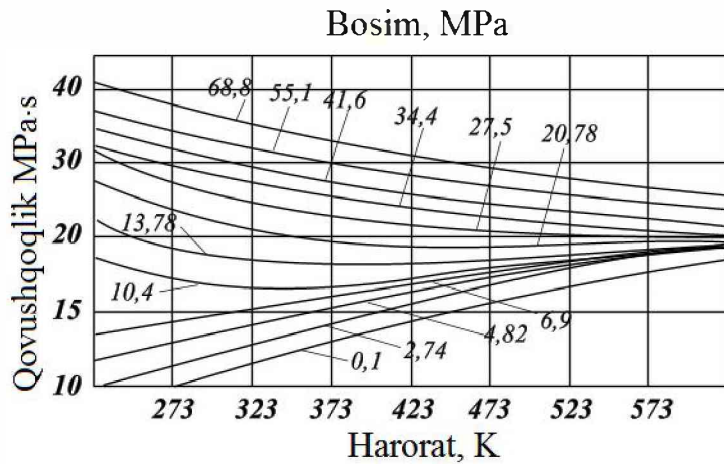
$\bar{\lambda}$ – molekulaning o'rtacha chopish uzunligi;

\bar{v} – molekulaning o'rtacha tezligi.

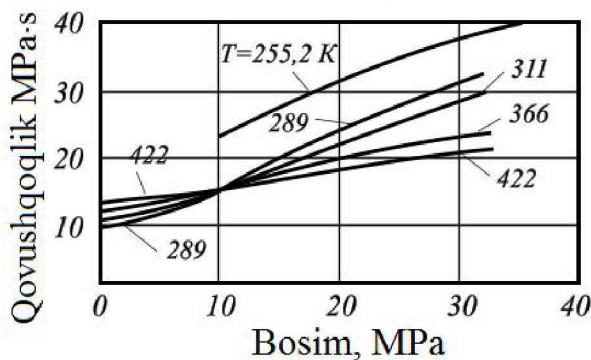
Haroratning oshishi bilan molekulaning o'rtacha erkin chopish uzunligi va o'rtacha harakat tezligi oshadi, shunday qilib, zichlikning kamayishiga qaramasdan gazning qovushqoqligi ortadi (4.7 - rasm).

Bosim 0,1 dan 1 MPa gacha (4.8-rasm) oshirilganda gazning qovushqoqligiga ta'sir qilmaydi, qaysiki molekulaning o'rtacha chopish uzunligi kamayadi va molekulaning o'rtacha harakatlanish tezligi zichlikni oshirish hisobiga o'rni to'ldiriladi. Ammo bu qonunlar 3,0 MPa

(30 atm dan katta) yuqori bosimlarda o‘zgarmaydi.



4.7 -rasm. Neft gazi dinamik qovushqoqlik koeffitsiyentini 0,6 zichligini har xil bosimlardagi haroratga bog‘liqligi



4.8 -rasm. Har xil haroratlardagi bosimda gazlarning qovushqoqligining bog‘liqligi

Gaz kritik bosim va harorat sohasiga yaqinlashganda suyuqlik holatiga o‘tadi. Suyuqlik tizimining qovushqoqligi Nyuton qonuni bo‘yicha yoziladi va ular uchun esa o‘zining qonuniyati tavsiflidir.

Nazorat savollar:

1. Neft va gazning fizikaviy – kimyoviy xossalarini aytib bering?
2. Neftning asosiy fizik xossalariga qanday parametrlar kiradi?
3. Neftning gaz tarkibi deganda qanday ulevodorodlarni tushinasiz?
4. Neftni gaz bilan to‘yinish bosimi nimani anglatadi?
5. Neftning hajmiy koeffitsiyenti qanday omillarga bog‘liq?
6. Neftning issiqlik xossasi qanday omillarga bog‘liq?
7. Neftning elektrik xossasi qanday omillarga bog‘liq?
8. Kristallashish, xiralashish va qotish haroratlari qanday omillarga bog‘liq?

Xulosa

Uglevodorodlar neft va tabiiy gazning asosiy komponentlari hisoblanadi. Ularda CH_4 metan tabiiy gazning asosiy komponenti hisoblanadi. Hamma uglevodorodlar alifatik va siklik uglevodorodlarga bo'linadi, uglevodorodlarning to'yinish darajasining bog'liqligi bo'yicha parafinlar va sikloparafinlar, olefinlar, atsetinlar va aromatik uglevodorodlarga bo'linadi.

Karboncuvchil bo'lmagan moddalar neft tarkibida kiclorod, oltingugurt, azot birikmalari (okcid) holida yoki metalloorganik birikmalar holida uchrashi mumkin.

Qatlam holatidagi neft bilan er yuziga olib chiqilgan neft o'zining fizik xoccalari bilan cezilarli darajada farq qiladi. Bunga acociy cabab, qatlam holatidagi neft katta bosim va yuqori harorat ootida bo'lib, tarkibida qandaydir miqdorda erigan gaz bo'ladi. Agar qatlam bosimi to'yinish bosimidan kichik bo'lsa, demak gazning bir qismi erkin holatda bo'ladi, uyumda esa gaz do'ppisi mavjud bo'ladi. Agar qatlam bosimini to'yinish bosimidan katta bo'lsa, u holda neft gaz bilan to'liq to'yinmagan bo'ladi va hamma gaz neftda erigan bo'ladi.

5-mavzu. NEFTKIMYOVIY JARAYONLAR

5.1. Neftkimyoviy jarayonlarning nazariy asoslari

Neftni qayta ishlash va neft kimyosi sanoatida bir qator muhim neft mahsulotlarini olishda va ularning sifatini yaxshilash uchun turli kimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Kimyoviy jarayonlarni qo‘llash orqali neftni chuqurroq qayta ishlashga erishiladi va dastlabki neftning tarkibidagiga nisbatan 1,5–2 barobar ko‘proq tiniq neft mahsulotlarini olish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Kimyoviy jarayonlar yordamida neftkimyoviy ishlab chiqarishlar uchun turli xom ashyolar, jumladan, to‘yinmagan uglevodorodlar (etilen, propilen, butilenlar, butadiyen) va aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, etilbenzol, ksilollar, izopropilbenzol) olinadi. Ushbu xom ashyolar asosida *plastik massalar, sintetik kauchuklar, sintetik tolalar, yuvuvchi vositalar va boshqa muhim mahsulotlar* ishlab chiqariladi.

Bir qator kimyoviy jarayonlardan foydalanish orqali tiniq neft mahsulotlari va moylarning sifatini yaxshilash (*oltingugurtsizlantirish, antidetonatsiya xossalari va barqarorlikni oshirish, kokslanishni kamaytirish, rangini yaxshilash va hakoza*) mumkin.

Neftni qayta ishlash va neft kimyosi ishlab chiqarishlarida qo‘llaniladigan eng asosiy kimyoviy jarayonlar qatoriga *katalitik riforming, katalitik kreking, izomerlash, gidrotozalash, gidrokreking, kokslash, piroliz, alkilash, vodorodsizlantirish, polimerlanish* kabi jarayonlar kiritiladi.

Katalitik riforming. Jarayon benzin fraksiyalaridan yuqori oktanli benzinlarni olish, aromatik uglevodorodlar (*benzol, toluol, etilbenzol, ksilollar*) ni ajratish va texnik vodorodni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Jarayon tarkibida 70-80 % (hajm bo‘yicha) vodorodni ushlagan gaz bilan sirkulyatsiya qilish orqali amalga oshiriladi. Harorat 450-530°C va bosim 1,5-4,0 MPa atrofida o‘zgaradi. Ushbu jarayon turli katalizatorlar (*asosan, platinali katalizator*) ishtirokida olib boriladi. Riforming paytida tarkibida katta miqdorda vodorodni ushlagan gaz ham

olinadi. Bu gazdan neft mahsulotlarini oltingugurtsizlantirish, ya'ni gidrotozalashda foydalaniladi.

Katalitik kreking. Ushbu jarayon orqali (harorat 420-530⁰C; bosim 0,1-0,3 MPa; *alyumosilikat, seolit* ushlovchi va boshqa katalizatorlar ishtiroki bilan) turli distillyatlar va qoldiq xom ashyodan yuqori oktanli benzinlar va tarkibida yuqori konsentratsiyali *propan-propilen hamda butan-butilen* fraksiyalarini ushlagan gaz olinadi.

Izomerlash. Normal uglevodorodlar (*pentan, butan, benzin fraksiyasi*) ni izomerlash yo'li bilan alkillash uchun ishlatiladigan izobutan yoki sintetik kauchuk va benzinning yuqori oktanli komponentlarini olish uchun xomashyo hisoblangan izopentan olinadi. Jarayon harorat 120-150⁰C va bosim 1 MPa gacha bo'lgan sharoitda olib boriladi.

Gidrotozalash. Neft fraksiyalarini oltingugurtsizlantirish hamda ikkilamchi neft mahsulotlari tarkibida bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlarni vodorod bilan to'yintirish uchun ishlatiladi. Ushbu jarayondan moy va parafinlarni to'la tozalash uchun ham foydalaniladi. Jarayon harorat 300-420⁰C va bosim 3-4 MPa bo'lganda amalga oshiriladi.

Gidrokreking. Yuqori haroratda qaynaydigan distillyat fraksiyalaridan qo'shimcha miqdordagi tiniq neft mahsulotlari olish uchun ishlatiladi. Jarayon harorat 370-420⁰C va bosim 14-20 MPa chegarasida o'zgarganda amalga oshiriladi. Tarkibida ko'p miqdorda oltingugurtni ushlagan mazutlarni gidrokreking qilish orqali bug' qozoni yonilg'isidagi oltingugurt miqdorini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Bunday sharoitda atrof muhitni ifloslantirishga sababchi bo'ladigan oltingugurt ikki oksidining miqdori kamayadi.

Kokslash. Ushbu jarayon yordamida neft qoldiqlari va yuqori haroratda qaynovchi ikkilamchi distillyatlardan tarkibida kam miqdorda kulni ushlagan neft koksi olinadi. Hosil bo'lgan koksli distillyatlar tiniq neft mahsulotlari olish uchun qayta ishlashga jalb etiladi. Kokslash jarayoni bosim 0,1-0,3 MPa va harorat 480-540⁰C atrofida o'zgargan paytda amalga oshiriladi.

Piroliz. Neft distillyatlari (*benzin, kerosin*) yoki gaz (*etan, propan*) ni piroliz qilish neft kimyosi uchun muhim ashyo bo'lgan to'yinmagan

uglevodorodlar (*etilen, propilen, butadiyen*) ni ishlab chiqarishda asosiy jarayon hisoblanadi. Piroliz paytida aromatik uglevodorodlar (*benzol, toluol*) va pirokondensat ham olinadi. Ushbu jarayon bosim 0,01 MPa dan past bo'lganda va harorat 650-900⁰C atrofida o'zgarganda amalga oshiriladi.

Alkillash. To'yinmagan uglevodorodlar (*propilen, butilenlar, amilenlar*) yordamida izoparafinni uglevodorodlar (*izobutan yoki izopenttan*)ni alkillash orqali benzinlarning yuqori oktanli komponentlari olinadi. Masalan, izobutanni butilen bilan alkillash natijasida izooktan hosil bo'ladi. Alkillash reaksiyasi harorat 0 dan - 10⁰C gacha o'zgarganda (katalizator sifatida H₂SO₄ ishlatilganda) yoki harorat 25-30⁰C bo'lganda (katalizator sifatida HF ning suvdagi eritmasi qatnashganda) amalga oshiriladi.

Benzolni to'yinmagan uglevodorodlar (*etilen, propilen*) bilan alkillash jarayonida katalizator sifatida fosfor yoki sulfat kislotasi, alyumosilikatlar va boshqalar ishlatiladi. Katalizatorning turiga ko'ra, jarayon harorat 50 dan 450⁰C gacha va bosim 1 dan 3 MPa gacha o'zgarganda amalga oshiriladi.

Vodorodsizlantirish. To'yingan uglevodorodlardan to'yinmagan uglevodorodlarni olish (masalan, *butandan butilen, butilendan butadiyen, izopentandan izoamilen, izoamilendan izopren olish va hakoza*) maqsadida molekula tarkibidan vodorodni ajratib chiqarish vodorodsizlantirish jarayonining asosini tashkil etadi. Jarayon xromalyuminiyli katalizatorlar ishtirokida, harorat 530-600⁰C bo'lganda, atmosfera bosimida yoki vakuum ostida olib boriladi. *Vodorodsizlantirish yo'li bilan etilbenzoldan stirol, izopropilenbenzoldan esa α – metilstirol olinadi.*

Polimerlanish. Kichik molekulali moddalar (*monomerlar*) ning katalizatorlarning ishtiroki bilan o'zaro ta'siri natijasida yuqori molekulali modda (*polimer*)ni olish polimerlanish jarayoni deb yuritiladi. Ushbu jarayon katalizatorlar ishtirokida olib boriladi. Plastmassalar, sintetik kauchuklar, moylar va boshqa mahsulotlarni olishda polimerlanish jarayonidan foydalaniladi. Masalan, katalizator (fosfor kislotasi) ishtirokida propilenning polimerlanishi orqali yuvuvchi vositalar ishlab

chiqarishda qo‘llaniladigan propilen tetrameri olinadi. Propilenning polimerlanishi natijasida yuqori sifatli plastmassa (polipropilen) ishlab chiqariladi. Izobutilenning polimerlanishi orqali qattiq poliizobutilen (molekulyar massasi 200000 atrofida) yoki suyuq poliizobutilen (molekulyar massasi 10000 atrofida) olinadi.

5.2. Neft va gazni kimyoviy usul orqali ishlashda neftkimyoviy jarayonlarni sinflash

Neft va gazni kimyoviy yo‘l bilan qayta ishlash texnologiyasida har xil reaksiyalardan foydalaniladi. Ularning ko‘pchiligi sanoat reaktorlarida amalga oshiriladi. Kimyoviy reaksiyalar odatda umumiy alomatlariga asoslangan holda sinflanadi.

Kimyoviy reaktor konstruksiyasi va jarayonni boshqarish usullarini tanlash uchun reaksiyon sistemaning fazaviy tarkibi muhim ahamiyatga ega. Reagentlar va mahsulotlarning fazaviy tarkibiga ko‘ra, kimyoviy reaksiyalar *gomogen va geterogen* bo‘lishi mumkin. Gomogen reaksiyalarda reagentlar va mahsulotlar bitta faza (suyuq yoki gazsimon) da bo‘ladi. Masalan, gazsimon uglevodorodlarni piroliz qilish gomogen reaksiyani tashkil etadi.

Geterogen reaksiyalari yuz berganda eng kami bilan bitta reagent yoki mahsulot reaksiyada qatnashayotgan boshqa komponentlardan farq qiladigan fazaviy holatda bo‘ladi. Agar ikki fazali sistemalar «gaz-suyuqlik», «gaz-qattiq modda», «suyuqlik-qattiq modda», «suyuqlik-suyuqlik» (ikkita o‘zaro aralashmaydigan suyuqliklar), «qattiq modda-qattiq modda» holatida bo‘lsa, uch fazali reaksiya tizimlari esa turli variantlarda uchrashishi mumkin. *Qattiq katalizatorlarning ustidagi bug‘ fazasida yuz beradigan jarayonlar geterogen reaksiyalarga misol bo‘la oladi.*

Reaksiyalarning amalga oshirish mexanizmi bo‘yicha ham kimyoviy jarayonlar sinflanadi. Ushbu tartibga binoan, reaksiyalar oddiy (bir bosqichli) va murakkab (ko‘p bosqichli), jumladan parallel, ketma-ket va ketma-ket-parallel yo‘nalishda bo‘lishi mumkin. Agar oddiy reaksiyalar bitta bosqichdan iborat bo‘lsa, murakkab reaksiyalar esa bir necha parallel yoki ketma-ket bosqichlardan tashkil topgan bo‘ladi.

Reaksiyalarda qatnashayotgan molekulalarning soniga ko‘ra, kimyoviy jarayonlar mono-, bi- va uchmolekulali reaksiyaga ajralishi mumkin. Kinetik tenglamaning ko‘rinishi (reaksiya tezligining reagentlar konsentratsiyalaridan bog‘liqligi) kimyoviy jarayonlarning tartib bo‘yicha sinflanishi uchun alomat hisoblanadi. Reaksiyalarning tartibi deganda kinetik tenglamadagi reagentlar konsentratsiyalari daraja ko‘rsatgichlarining yig‘indisi tushuniladi. Ushbu alomat bo‘yicha kimyoviy reaksiyalar birinchi, ikkinchi, uchinchi, kasriy tartibli bo‘lishi mumkin.

Kimyoviy reaksiyalar tezligini o‘zgartirish uchun maxsus moddalar – katalizatorlar ishlatilishi yoki ishlatilmasligiga ko‘ra, bunday reaksiyalar katalitik yoki nokatalitik jarayonlar deb ataladi. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasida uchraydigan kimyoviy jarayonlarning ko‘pchiligi katalitik reaksiyalardan tashkil topgan.

Bunday jarayonlarda katalizatorlardan foydalanish orqali bir necha ijobiy holatlar yuzaga chiqadi:

- reaksiyalar ancha past haroratlarda olib boriladi;
- reaksiyalarni kerakli yo‘nalishlar bo‘yicha olib borish mumkin;
- xom ashyolardan asosiy mahsulotlarni ajratib olish darajasi yuqori;
- qo‘shimcha reaksiyalarning borish tezligini susaytirish imkoniyati mavjud.

Nokatalitik jarayonlar yuqori haroratlar ta’sirida olib boriladi. Bunday jarayonlar qatoriga quyidagilarni kiritish mumkin: *suyuq va gazsimon uglevodorodli xom ashyoni piroliz qilish; kokslash; termik kreking va boshqalar.*

Har qanday kimyoviy reaksiya paytida issiqlik effekti yuz beradi. Issiqlikning yutilishi bilan boradigan reaksiyalar endotermik, issiqlikning ajralib chiqishi bilan yuz beradigan reaksiyalar esa ekzotermik deb ataladi. Murakkab kimyoviy jarayonlarda ikkala xil reaksiyalar ham yuz berishi mumkin. Bunday holatlarda yakuniy kattalik, ya’ni umumiy issiqlik effekti hisoblab chiqiladi. *Kreking, piroliz, katalitik riforming endotermik reaksiyalar hisoblansa, gidrogenizatsiya, alkilash, polimerlanish reaksiyalari esa ekzotermik jarayonlarga misol bo‘la oladi.*

5.3. Neftkimyosi nima degani va uning jarayonlari

Neft kimyoviy sanoati yoki oddiy holda neft – kimyoviy jarayonlari – neft va gazni qayta ishlash tarmoqlarida eng muhim industriyadir (katta tarmoq). Bu sohada ishlab chiqariladigan mahsulotlaridan biz amaliyotda har bir minutda foydalanamiz. Har qanday beshta narsalardan ya'ni, atrofimizni o'rab turgan har qanday paytda biz ulardan hayot taraqqiyotining jarayonlarida kundalik ehtiyojlarda foydalanishga majburmiz va ular to'rtta neft – kimyosi evaziga yaratilgan deb hisoblashimiz mumkin. Bu tarmoqda sintetik materiallar ishlab chiqaradi qaysiki, zamonaviy insoniyatning hayotiga mustahkam kirib borgan. *Polietilenli paketlar (xaltachalar), maishiy texnika, avtomobil shinalari, plastik derazalar, namlikni shimimaydigan oyoq keyimlar, osma shiplar, bir martalik foydalaniladigan idishlar – bu ro'yxatni cheksiz davom ettirishimiz mumkin.*

Neft – kimyosining evaziga insoniyat tomonidan ilgari vaqtdan foydalanib kelinadigan narsalar bilib bo'lmaz darajasigacha o'zgargan, sanoatning yangi tarmoqlari paydo bo'lgan, ba'zilar ya'ni – yo'qolib ham ketgan.

1. Tassavvur qilish mumkinmi agar rezinali g'ildiraklar bo'lmasganda?

2. Planetamizda agarda suniy tolalar va to'qimalar bo'lmasganda paxta va hayvonlarning jo'nalari ta'minlangan bo'larmidi?

3. Juda ko'pgina bugungi kunda istisnosiz neft – kimyo mahsulotlari hisobiga ta'minlangan masalan, futbol yoki katta tennes. Agarda “Neft – kimyo nima degan” savolga javob beradigan bo'lsak, aytish mumkinki, ya'ni bu tarmoq qazib olinadigan uglevodorodlardan bizning atrofimizdagi kashf qilinadigan dunyoni yaratadi.

Bu jarayonlar qanday sodir bo'ladi?

Avvalom bor qazib olinadigan uglevodorodlar (neft, yo'ldosh neft gazi va tabiiy gaz) er qatlamining bag'ridan nefgaz kompaniyalari tomonidan qazib olinadi. Bu turdagi xomashyolar har xil moddalarning aralashmasi hisoblanadi. Neftkimyosi uchun bunday aralashmalarni ajratish va undan noyob mahsulotlarni olish juda muhim hisoblanadi.

Buning uchun neft neftni qayta ishlash zavodlariga (NQIZ) beriladi. Zavodda neft o'zining xossalari bilan farq qiladigan bir nechta tarkibiy qismlarga ajratiladi.

Neftkimyosi uchun maqsadli guruh benzinni to'g'ri haydash deb ataladi (nafta yoki – sinonim so'zidir).

Bu engil bug'lanadigan neftning suyuqlik komponentlari avtomobil benzinlarini yaratishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Nafta esa neftkimyosida xomashyo sifatida foydalaniladi.

Yo'ldosh neft gazi (YNG) neft bilan birgalikda qatlamdan qazib olinadi, yig'iladi va gazni qayta ishlash zavodlariga (GQIZ) yo'naltiriladi. Bu erda yo'ldosh neft gazi komponentlarning guruhlariga ajratiladi. Ular ikkita guruhdan iborat. Birinchi guruhning tarkibida eng engil metan va etan qaysiki, tozalangan va quritilgandan keyin iste'molchilarga jo'natiladi masalan, uy samovarlari plitalarida yoki issiqlik elektr stansiyalarida yoqiladi. Ikkinchi guruhdagi komponentlar esa boshqa gazlarning aralashmalari ko'rinishida bo'ladi. *Bular esa engil uglevodorodlarning keng fraksiyasi (YEUKF) deyiladi, neftkimyosida benzin bilan to'g'ri haydash orqali bir qator xomashyolar olinadi.*

Tabiiy gaz yo'ldosh neft gazidan shu bilan farq qiladiki, erning bag'rida mustaqil holatda joylashadi, bu vaqtda yo'ldosh gazi esa – neftda erigan holatda bo'ladi. Bunday gazlarning tarkiblari sifat jihatidan farq qilmaydi, faqat miqdoriy jihatdan farq qiladi. Shuning uchun tabiiy gazni qayta ishlash ko'p tomonlama YNGni qayta ishlashga o'xshashdir.

Eng engil gazlar – metan va etan ajratiladi va iste'molchilarga etkazib berish uchun magistral quvuruzatmalar orqali jo'natiladi. Agar tabiiy gazning tarkibida etanning miqdori ko'proq bo'lsa, u holda uni qayta ishlash asosida ajratiladi, qaysiki bu etan – neftkimyosi uchun xomashyo hisoblanadi. Tabiiy gazning qolgan komponentlari ham YEUKF nomi yuritiladi, ular to'planadi va neftkimyoga etkazib beriladi.

Shunday qilib, qazib olinadigan uglevodorodlarni qayta ishlash bu neftkimyosi uchun uch turdagi xomashyoni beradi: to'g'ri haydalgan benzin NQIZ, YEUKF si bilan GQIZ zavodlariga va etan.

Modomiki, YEUKF si – bu gazlarni aralashmasi bo‘lib, uni qo‘shimcha holda ajratish mumkin. Bunda suyultirilgan uglevodorod gazlari (SUG) olinadi.

Bu toza gazlar yoki maxsus texnik aralashma (masalan, propan – butan), qaysiki, isitish uchun qo‘llaniladi, masalan, shahar chetidagi uylarni va dam olish uychalarini yoki avtomobillarning yoqilg‘isi sifatida – avtogazda qo‘llaniladi. SUG neftkimyosi uchun xomashyo sifatida foydalaniladi.

Navbatdagi eng kalitli bosqich bu qayta ishlashdir. Xomashyo har xil nisbatlarda (to‘g‘ri haydalgan benzin, etan, YEUKF, SUG) murakkab yuqori haroratli jarayonlarga beriladi – pirolizga (grecha so‘zdan olingan bo‘lib, pir – olov, issiqlik va Auoiq - parchalanish). Shuni muhimligini tan olish kerakki, bunday jarayonda dastlabki moddalar boshqa turdagi moddalarga va kimyoviy birikmalarning sinflariga aylanadi demak, birlamchi moddalarning xossalari mahsulotlarning xossalaridan tubdan farq qiladi. Xomashyoning bir shakldan boshqa shaklga ya‘ni, yangi moddaga aylanishini eng unikal yangi xossalari bilan neftkimyoning mas‘ul bosqichi piroliz jarayonidir.

Piroliz mahsulotlarining eng muhim guruhi – bular olefinlar deyiladi. Bu termin asosida etilen va propilen tushuniladi.

Bu moddalar nimasi bilan dastlabksidan farq qiladi, nima uchun ularni olish zarur?

Birinchi, olefinlarni amalda Yerda erkin ko‘rinishda topishning imkoniyati yo‘q. Ularni sun‘iy holda qazib olinadigan uglevodorodlardan olish – birinchi va neftkimyoviy sanoatining muhim masalalaridan hisoblanadi.

Ikkinchi, bu moddalar aniq sharoitlarda o‘zlari bir-biri bilan juda uzun molekulyar zanjirlarni – polimerlarni hosil qilish imkoniyatiga ega. Bunday imkoniyatlar amalda hamma dastlabki birikmalarda mavjud emas, masalan tarkibida nafta yoki YEUKF bo‘lganda.

Shunchalik darajada polimerlarning oralig‘ida – neftkimyo mahsulotlarining eng muhimidir. Har bir turdagi kamdan – kam uchraydigan polimerni – aylanganidan keyin quyidagilar shakllanadi: *polietilen*

(undan paketlar va plenklar qilinadi), polipropilen (avtomobil detallari, plenklar, texnikalar), polivinilxlorid (deraza profillari, linoleum, osma shiplar), sintetik kauchuklar (rezina, avtomobil shinalari, oyoq keyim tagliklari) va boshqa ko'pgina polimerlar.

Piroliz jarayonlarida faqatgina olefinlar hosil bo'lmasdan, boshqa sinfdagi mahsulotlar ham olinadi. Ular ham neftkimyosda foydalaniladi va boshqa turga aylantiriladi masalan, *eritgichlar, yoqilg'i qo'ndirmalari, lak buyoqlarning komponentlari, antifrizlar, moylash materiallarining komponentlari, attorlik mollarining asoslari va juda ko'p muhim bo'lgan mahsulotlar olinadi.*

Bu kitobda biz uglevodorodlarni ularni qazib olishdan to plastiklarni, sintetik kauchuklarni va boshqa mahsulotlarni olguncha bo'lgan neftkimyosining boshqa mahsulotga aylantirishni butun kaskadi bo'yicha tavsiflarini to'liq ketma-ketlikda tushintirishni keltiramiz. Bundan tashqari, bu o'quvchilar o'zlariga kerakli bo'lgan materiallar, ularning tuzilmalari, paydo bo'lish tarixi, ularni ishlab chiqarishdagi xususiyatlari va qo'llanilishi to'g'risidagi ma'lumotlardan zavq oladilar degan umiddamiz.

5.4. Sho'rtan gaz – kimyo majmusida xomashyoni tayyorlash va piroliz gazini olish jarayonlari

Xomashyoni tayyorlash bo'limi - piroliz pechlariga xomashyo sifatida beriladigan gazsimon etanning uzluksiz oqimini oldindan qizdirish va suv bug'lari bilan to'yintirish uchun xizmat qiladi. Xomashyoni tayyorlash zaruriyati, etilen olish uchun pechlarda gazsimon etanning termik parchalanish jarayoni (piroliz) ning murakkabligidan kelib chiqadi.

Etanni piroliz jarayonining samaradorligiga bir qator muhim parametrlar ta'sir etadi. Harorat, reaksiya zonasida bo'lish vaqti va bosim, koksning hosil bo'lish tezligi belgilovchi omillar hisoblanadi.

Bosim, ikkilamchi reaksiyalarda jarayonning asosiy mahsuloti – olefinlarni hosil bo'lish darajasini belgilab beradi. Nomaqbul jarayonlarni to'xtatish, asosiy mahsulotlarning miqdorini oshirish hamda quvurlarning

ichki yuzasida koksning hosil bo'lish tezligini pasaytirishga uglevodorodlarning parsial bosimini pasaytirish bilan erishiladi. Xomashyoni suv bug'lari bilan suyultirish (adiabatik to'yinish) usuli bilan parsial bosimni pasaytirishga erishiladi. Suyultirish darajasi xomashyoning koks hosil qilishga moyilligiga bog'liq bo'lib, etan uchun bug'/etan nisbatining optimal qiymati 0,3 dan ortiq bo'lishi lozim.

Uglevodorodlarning piroliz jarayoni, quvurlarning ichki yuzasida, asosan ugleroddan tashkil topgan, qattiq kokssimon mahsulotning hosil bo'lishi bilan boradi.

Koks piroliz jarayoniga yomon ta'sir etadi, natijada issiqlik o'tkazish sezilarli pasayadi, asosiy mahsulotning chiqishi kamayadi va qo'shimcha (ikkinchi darajali) mahsulotlarning chiqishi ortadi, quvurlar materialining emirishi va eskirishi tezlashadi, pechlarni ta'mirlar o'rtasida ishlatish davri qisqaradi va bir qator boshqa nomaqbul omillar paydo bo'ladi.

Quvurlar devorlarida koks qatlamining hosil bo'lish tezligi bir qator omillarga bog'liq bo'lib, ulardan asosiylari - reaksiyaning harorati, xomashyoning reaksiya zonasida bo'lish vaqti, uglevodorodlarning parsial bosimi, qoplanish (plenka) samarali, quvurlar materialining kimyoviy tarkibi, hisoblanadi.

Koks hosil bo'lishidan himoyalangan usullari bir qator tadbirlarni ko'zda tutadi. Xomashyo tarkibiga koks hosil bo'lishini sekinlashtiruvchi ingibitorlar, shu jumladan oltingugurt birikmalarini qo'shish yuqori samaradorli hisoblanadi.

Ingibitorlarning ta'siri, reaksiya quvurlarining yuzasida himoya qatlamini hosil bo'lishiga asoslangan, bu esa:

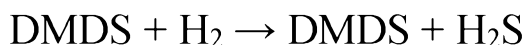
piroliz mahsulotlarining polimerlanish va kondensatlanish jarayonlarining;

quvurlar materiallari tarkibiga kiruvchi metallarning, koks hosil qiluvchi katalitik ta'sirini bartaraf etadi.

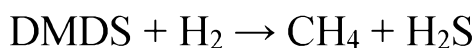
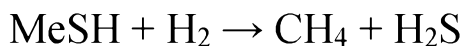
Ingibirlash mexanizmi gaz aralashmasidagi birikmalarning quvur materiali bilan fizik-kimyoviy o'zaro ta'siriga asoslangan.

Xomashyoga qo‘shiladigan oltingugurtli birikmalar piroliz jarayonida reaksiya natijasida uglevodorodlar va vodorod sulfidga parchalanadi. O‘rin olish reaksiyalari natijasida hosil bo‘ladigan metall (nikel, temir) sulfidlari katalitik ta‘sirga ega bo‘lmaydilar.

Ingibitor piroliz gazi tarkibida mavjud bo‘lgan vodorod bilan, past haroratlar sharoitida, o‘zaro ta‘sir etib metall sulfidlari hosil qiladi:



Yuqori temperaturalar sharoitida, mazkur birikmalarning, to‘yingan birikmalarni ajratib chiqarib, parchalanishi amalga oshadi, bunda metall yuzasida koks qatlami hosil bo‘lmaydi



5.5. Piroliz jarayonida boradigan kimyoviy reaksiyalar

Uglevodorod xomashyosini yuqori haroratlarda (800-860⁰C) termik parchalanish (kreking) jarayoni piroliz deyiladi. Uglevodorodlarning termik parchalanishi murakkab jarayon bo‘lib, ketma-ket va parallel tarzda boruvchi ko‘plab elementar kimyoviy reaksiyalarni o‘z ichiga oladi.

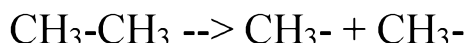
Piroliz jarayonida boradigan kimyoviy reaksiyalarning mexanizmi etarli darajada murakkab va ularning murakkablik darajasi, piroliz uchun olinadigan uglevodorodlarning molekulyar og‘irligi va konversiya darajasining ortib borishi bilan, ortadi. Piroliz jarayonida boradigan reaksiyalarni ikki bosqichga bo‘lish mumkin.

Birinchi bosqichda radikal zanjirli mexanizmga ega bo‘lgan, xomashyo komponentlarining parchalanish reaksiyalari boradi. Bunda vodorod, metan, etilen va xomashyo komponentlaridagi kabi yoki nisbatan qisqaroq uglerod zanjiriga ega bo‘lgan olefinlar singari mahsulotlar hosil bo‘ladi.

Ikkinchi bosqichda hosil bo‘lgan mahsulotlar ishtirokida, nisbatan murakkab mexanizmga ega bo‘lgan, ikkilamchi reaksiyalar boradi. Bunda

diolefinlar, benzol, atsetilen, yuqori molekulyar smolalar, koks singari mahsulotlar hosil bo‘ladi.

Radikal zanjirli mexanizm bo‘yicha asosan uglevodorodlarning degidrogenlanish va erkin radikallar hosil qilib, uglerod zanjirini uzilish reaksiyalari boradi. Misol uchun:



Erkin radikallar parchalanish va qayta tiklanish xususiyatiga ega bo‘ladilar. Erkin radikallarning parchalanishi doimo erkin elektronli atomga nisbatan β -bog‘ bo‘yicha boradi. Erkin radikallarning o‘zaro birikishi katta ahamiyatga ega emas, chunki ularning kotsentratsiyasi juda past (radikal sekundning mingdan bir ulushlarida mavjud bo‘ladi) va ikki erkin radikalning to‘qnashish ehtimoli juda kichik. Yuqorida keltirilgan ikki bosqich asosiy hisoblanadi.

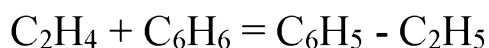
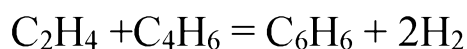
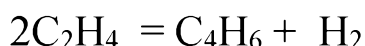
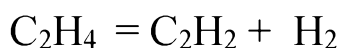
Metil radikallarining o‘z-o‘zidan parchalanishi natijasida metan, etan, etilen va vodorod hosil bo‘ladi. Etil radikallaridan etilen, etan, butan va vodorod hosil bo‘ladi. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi uglerod atomlaridan vodorod atomlarining ajralish tezligining nisbatini (1, 2, 10) va parafin molekulasidagi atomlar sonini hisobga olgan holda, dastlabki bosqichda oddiy uglevodorodlarning piroliz mahsulotlari tarkibini etarli darajada aniqlik bilan oldindan aytish mumkin.

Quyida etanning pirolizida boradigan asosiy o‘zgarishlarining tenglamalari keltirilgan:

Birlamchi reaksiyalar:



Ikkilamchi reaksiyalar:





Birlamchi reaksiyalarning mahsulotlari ko'p miqdorda to'planganda va ularning konsentratsiyasi etarli darajada yuqori bo'lganda, ikkinchi bosqich reaksiyalarining ahamiyati ortadi. Birinchi va ikkinchi bosqich reaksiyalari o'rtasida vaqt bo'yicha tafovut mavjud, shuning uchun, asosiy komponentlarni maksimal darajada saqlab qolish maqsadida, reaksiyon aralashma keskin sovutiladi, bu jarayon piroliz gazini toblash deyiladi.

5.6. Asosiy texnologik parametrlarning piroliz jarayoniga ta'siri

Har bir uglevodorod parchalanganda, faqat ungagina xos bo'lgan mahsulotlarni beradi, bu piroliz jarayoni parametrlariga ham bog'liq bo'ladi. Xomashyoning belgilangan tarkibida piroliz mahsulotlarining chiqishi va hosil bo'lgan aralashmaning tarkibi, o'zaro bog'liq bo'lmagan uch parametrning funksiyasi hisoblanadi:

- xomashyoning konversiyasi darajasi - X (yoki jarayonning qattiqligi - S),
- harorat – T , K ,
- uglevodorodlarning parsial bosimi P_y , kgf/sm^2 .

Konversiya darajasi (yoki jarayonning qattiqligi) harorat va xomashyoni reaksiya hududida bo'lish vaqti (o'zaro ta'sir etish vaqti - t) ning funksiyasi hisoblanadi. T va P_y ning parametrlari piroliz jarayonining selektivligini belgilaydi. Selektivlik darajasi deganda asosiy mahsulotlar (etilen) chiqishining, kam ahamiyatli mahsulotlar (metan, etan, C_5 fraksiya va boshqalar) chiqishiga nisbati tushuniladi.

T ning qiymatining ortishi va P_y ning kamayishi bilan selektivlik darajasi ortadi. Uglevodorodlar termik jihatdan beqaror birikmalar hisoblanadi. Qizdirish jarayonida ular nisbatan engil birikmalar hosil qilib parchalanadi, bunda reaksiyaning so'nggi mahsulotlari uglerod va vodorod hisoblanadi.

Piroliz jarayonida yuqori miqdorda olefinlar olishning termodinamik imkoni alohida uglevodorodlarning, yuqori haroratlargacha qizdirish

jarayonida, termik barqarorligining turlicha bo'lishiga asoslangan. 650°C gacha bo'lgan haroratlar oralig'ida xomashyoning boshlang'ich komponentlari, 650-900°C oralig'ida – olefinlar, 900-1050°C oralig'ida atsetilen uglevodorodlari, 1050°C dan yuqori haroratlarda – uglerod va vodorod yuqori barqarorlikga ega. Keltirilgan chegaralar ma'lum darajada shartli hisoblanadi.

Qurilmada etanning pirolizi 810-850°C haroratlar oralig'ida olib boriladi. Jarayonning harorat rejimi mavjud pirolizga uchratiladigan xomashyo bilan aniqlanadi. Piroliz gazining zmayevikdan chiqish harorati belgilovchi harorat hisoblanadi. Etanning konversiya darajasi haroratga to'g'ri proporsional, shuning uchun harorat rejimini o'zgartirish yo'li bilan, pechga beriladigan xomashyo miqdorini (siklga qaytariladigan etanni hisobga olgan holda) tartibga solish mumkin.

Xomashyoning 1% ning konversiya (pirolizga uchrashi) harorati piroliz reaksiyasining shartli boshlanish harorati hisoblanadi, bu etan uchun 750°C ga to'g'ri keladi, shuning uchun piroliz zmayevikini, turli vazifalarni bajaruvchi, bir necha zonaga bo'lish mumkin. Radiant zmayevikning uzunligi bo'yicha haroratlarning taqsimlanishi, piroliz natijalari uchun, katta ahamiyatga ega. Harorat egri chizig'ining shakli, reaksiyaga kirishuvchi oqimning piroliz zonasining so'nggi (oqim yo'nalishi bo'yicha) uchdan bir qismi davomidagi haroratlar farqining, umumiy piroliz zonasidagi haroratlar farqiga nisbati sifatida qabul qilinadigan, profil omili bilan tavsiflanadi. Harorat egri chizig'ining to'g'ri chizikli shakli uchun profil omili 0,33 ga teng, botiq egri chiziq uchun u bu qiymatdan ortiq, qabariq egri chiziq uchun u bu qiymatdan kam bo'ladi.

Pirolizga uchratilayotgan uglevodorodlarning reaksiya zonasida bo'lish vaqti piroliz jarayonining yana bir muhim parametri hisoblanadi. Reaksiya zonasida bo'lish vaqti deganda reaksiyaga kirishuvchi modda oqimining, piroliz reaksiyasi yuqori tezliklarda boradigan haroratlarda, reaksiya zmayevigida bo'lish vaqti tushuniladi.

Yakuniy mahsulotlarning chiqishlari egri chiziqlari, reaksiya zonasida bo'lish vaqtiga bog'liq holda, har bir harorat uchun maksimal

qiymatlardan o'tadi. Reaksiya natijasida olefinlar hosil bo'ladigan birlamchi reaksiyalar tezligi, ikkilamchi reaksiyalar tezligiga qaraganda katta qiymatga ortadi va har bir quyi olefinlar uchun xomashyoning reaksiya zonasida bo'lish vaqtining (olefinning chiqishi maksimal qiymatga ega bo'lgan) optimal (haroratga bog'liq bo'lgan) qiymati mavjud, shu bilan birga haroratning ko'tarilishi bilan, reaksiya zonasida bo'lish vaqtining optimal qiymati teskari proporsional ravishda kamayadi. Shunday qilib, piroliz reaksiyasi haroratining ko'tarilishi, bir vaqtning o'zida tegishli ravishda reaksiya zonasida bo'lish vaqtini qisqartirish bilan, asosiy mahsulotlarni nisbatan yuqori darajada chiqishiga olib keladi. Shuning uchun, jarayonning sharoitlarini aniqlash uchun, bir vaqtning o'zida harorat va reaksiya zonasida bo'lish vaqtini o'zgarishini hisobga oluvchi, piroliz jarayonining qattiqligi yoki qattiqlik darajasi deb nomlanuvchi parametrdan foydalaniladi.

Piroliz jarayonining qattiqligi ko'rsatkichi sifatida, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan mahsulot tarkibidagi vodorod va metanning umumiy miqdorini etilenga nisbati yoki xomashyoning konversiya darajasi qabul qilinadi.

Etanning konversiyasi bo'yicha jarayonining qattiqligini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$S=2,3 \lg 1/(1-x)$ bunda: x – xomashyoning konversiya darajasi.

Piroliz jarayonining qattiqligining ortishi bilan doimo vodorod va metanning chiqishi ortadi, etilening chiqishi ko'paymaydi, hatto birmuncha kamayadi.

Jarayonining teng qattiqlik darajasi, harorat va reaksiya zonasida bo'lish vaqtining turli qiymatlarida birga qo'shib olib borishda, bir xil reaksiyaga kirishish darajasiga mos keladi, ammo bunda hosil bo'ladigan piroliz mahsulotlarining tarkibi turlicha bo'ladi.

Piroliz jarayonining qattiqlik darajasi, iqtisodiy jihatdan kelib chiqib, ko'plab omillarni hisobga olgan holda tanlanadi, ammo jarayonning quyidagi bog'liqliklariga rioya qilinadi (qattiqlik darajasiga bog'liq holda).

Uglevodorodlarning suv bug‘i bilan suyultirish darajasining ortishi bilan zmayevikda koks hosil bo‘lishi kamayadi, chunki yuqori molekulyar birikmalar hosil bo‘lishiga olib keluvchi ikkinchi va nisbatan yuqori kinetik darajadagi reaksiyalarning tezligi kamayadi. Suv bug‘ini berish, piroliz quvurlarining ichki yuzasida koks qatlami hosil bo‘lish tezligini kamaytirgani sababli, ish sikli davrida bosimlar farqi va quvurlar yuzasining haroratining o‘shish tezligi kamayadi, uning quvurlarni koksdan tozalashgacha bo‘lgan davri esa uzayadi. Shunday qilib, xomashyoni bug‘ bilan suyultirish (to‘yintirish) hisobiga pirolizning qattqlik darajasini va mos ravishda etilenning chiqishini, jarayonning selektivligini tushurmasdan, oshirish mumkin.

Etanning pirolizi uchun, bug‘ bilan suyultirish (to‘yintirish) ko‘rsatkichining optimal qiymati 0,3-0,45 kg/kg ni tashkil etadi.

SRT-VI zmayevikning chiqish qismida bosim 70-80 kPa (ort.), reaksiya zonasida bo‘lish vaqti esa 0,345 s ni tashkil etadi.

5.7. Piroliz koksini hosil bo‘lish jarayonlari

Deyarli butunlay ugleroddan tashkil topgan qattiq kokssimon mahsulot (piroliz koksi) piroliz jarayonida hosil bo‘ladi va ko‘p qismi zmayevik devorlarida to‘planadi. Etanning koksga aylanish darajasi juda kichik bo‘lib, 0,001% dan kamroqni tashkil etadi. Koksning to‘planishi quvurning devorlari orqali issiqlik uzatishni qiyinlashtiradi (koksning issiqlik o‘tkazuvchanligi po‘latlarning issiqlik o‘tkazuvchanligidan 10 va undan ortiq marta past), quvurlar materialining uglerodlanishi, emirilishi va ishdan chiqishining tezlashishiga olib keladi, bu etilenning chiqishini kamayishi, pechlarning ta‘mirlar orasida ishlash davrining qisqarishiga olib keladi.

Pirolizda hosil bo‘ladigan koks bir xil tuzilishga ega bo‘lmaydi va jarayonning sharoitlariga qarab, tuzilishi va fizik xossalari bo‘yicha farqlanuvchi bir qator kokssimon mahsulotlar hosil qiladi.

Geometrik shakli va tuzilishiga bog‘liq holda ularni uch sinfga bo‘lish mumkin:

1 - pirouglerod (anizotrop koks) tartibli tuzilmaning qatlamlari ko‘rinishida hosil bo‘ladi;

2 – tolasimon uglerod iplar yoki ignalar ko‘rinishida bo‘ladi;

3 – qurumsimon izotrop koks sferik shaklga yaqin bo‘lgan zarrachalardan tashkil topadi.

1 turdagi koksning hosil bo‘lish tezligi 2 va 3 turlardagi koksning hosil bo‘lish tezligidan bir darajaga past bo‘ladi.

Qurilmaning pechlarida etanning piroliz jarayonida asosan 1 va 2 turdagi koks hosil bo‘ladi. Pirolizning harorati qancha yuqori bo‘lsa (boshqa sharoitlar bir xil bo‘lganda) hosil bo‘ladigan koksning mexanik mustahkamligi shuncha yuqori bo‘ladi. Bu bilan zmeyevikni to‘g‘rilab bo‘lmaydigan deformatsiyalari hamda koksning to‘kilib, to‘planib qolishini oldini olish uchun, jarayonning haroratini keskin o‘zgarishlarini bartaraf etish zaruriyati belgilanadi. Normal sharoitlarda ishlatishda haroratni ko‘tarish va tushirish tezligi 1°C/min ortiq bo‘lmasligi lozim. Avariya holatida pechni to‘xtatishda haroratni o‘zgartirish tezligini 9°C/min gacha ko‘tarishga ruxsat etiladi. Tezlik bu qiymatdan ortib ketganda zmeyevikda to‘g‘rilab bo‘lmaydigan deformatsiya o‘zgarishlari, hatto uning buzilishi ro‘y berishi mumkin.

Quvurlarning uzunligi va perimetri bo‘yicha issiqlikning bir tekis berilishini ta‘minlovchi pech va zmeyevikning konstruktiv omillari ham koks qatlamining hosil bo‘lishiga ta‘sir etadi. Issiqlik oqimining bir tekis berilishi pechning ayrim qismlarining qizib ketishini oldini oladi va koks qatlamining hosil bo‘lishi tezligining pasayishiga olib keladi.

Quvurlar yuzasining holati ham koks qatlamining hosil bo‘lishi tezligiga ta‘sir ko‘rsatadi. Ichki yuzaning notekisligi koks qatlamining hosil bo‘lishi tezligining ortishiga olib keladi.

Koks qatlamining hosil bo‘lishi tezligiga piroliz quvurlarining materiali, asosan Ni va uning oksidlarning katalitik ta‘siri hisobiga, ta‘sir etadi. Metallar koks hosil bo‘lishida aktivlik bo‘yicha quyidagi tartibda joylashadi:

-Fe > Ni > Ti > Zr > Cu > W. Jarayonni quvurlar yuzasida oksidlar hosil bo‘lishiga olib keladigan sharoitlarda (koksni yoqish, ingibitordan

foydalanmaslik) olib borilganda, koks qatlamining hosil bo'lishi sezilarli kuchayadi.

Radiatsion zmeyeviklarda koks qatlamining hosil bo'lishini kamaytirish yo'llarini konstruktiv-mexanik va texnologik usullarga bo'lish mumkin.

Konstruktiv-mexanik usullar quyidagilardan iborat:

Zmeyevik quvurlari yuzasini to'g'rilash uchun, unga mexanik ishlov berish.

Tarkibida yuqori miqdorda xrom va nikel bo'lgan issiqlikka bardoshli po'latlardan foydalanish.

Ichki yuzalarni mahsus himoya qatlamlari bilan qoplash (alyuminiy birikmalari asosidagi plenklar).

Qayta ishlanadigan xomashyo va jarayonning vazifalaridan kelib chiqib turli turdagi zmeyeviklarni qo'llash.

Texnologik usullar quyidagilardan iborat:

Zmeyevikni qizdirishning optimal harorat profilini tashkil etish. Zmeyevik quvurlarining balandligi bo'yicha haroratlarning farqini pasaytirish.

Xomashyoga mahsus ingibirlovchi qo'ndirmalar qo'shish.

Suv bug'i bilan suyultirish hisobiga, piroliz xomashyosining parsial bosimini kamaytirish. Xomashyoga qo'shiladigan oltingugurt birikmalari bilan ingibirlash, qurilmada qo'llaniladigan koks hosil bo'lishidan himoyalashning asosiy usuli bo'lib xizmat qiladi. Ingibirlashning mexanizmi, xomashyoga qo'shiladigan oltingugurt birikmalarining piroliz jarayonida parchalanishi va oltingugurt atomlarining metall oksidlarida kislorod o'rnini egalashiga asoslangan. Hosil bo'lgan sulfidlar katalitik ta'sir etish xususiyatiga ega emaslar.

Sulfidlarning hosil bo'lishiga oltingugurtli birikmalarning juda oz qismi sarflanadi. Qolgan qismi, piroliz gazini qayta ishlash jarayonlarida qo'llaniladigan katalizatorlar uchun katalitik zaxar hisoblanuvchi va uskunar materialiga emiruvchi ta'sir etuvchi, vodorod sulfidi hosil qilib parchalanadi. Shuning uchun oltingugurt birikmalarining ortiqcha miqdorda bo'lishi maqsadga muvofiq emas.

Xomashyo tarkibidagi oltingugurtli birikmalarning optimal konsentratsiyasi 0,01 % dan 0,1% gachani tashkil etadi. Bunda koks qatlamining hosil bo'lish tezligi 4-20 marta pasayadi. Koks hosil bo'lish jarayonlari bilan bir qatorda koksning gazlashtirish jarayonlari amalga oshadi. Bu jarayonlar yuqori haroratlarda koks va suv bug'ining o'zaro ta'sir etishi bilan bog'liqdir. Mazkur jarayonlar koks hosil bo'lishini pasaytiradi, ammo bunda hosil bo'ladigan uglerod oksidlari (CO_2 va CO) ni asosiy mahsulotlardan ajratib olish mushkul va va ular etilenni qayta ishlash jarayonlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Koksni gazlashtirish reaksiyasiga I va II guruh metallari (kalsiy, magniy, kaliy) va ularning oksidlari katalitik ta'sir etadi. Ushbu metallarning suyultirish bug'i tarkibida bo'lgan tuzlari, quvurlarning ichki yuzalarida yig'ilishi mumkin, shuning uchun ularning miqdori meyorlanadi.

Piroliz qurilmasida koks hosil bo'lishini va zmeyevikning devorlarida koks qatlamining hosil bo'lishi kamaytirish uchun xomashyo – etan tarkibiga dimetildisulfid (DMDS) meyorlab beriladi.

Koks bug'-havo aralashmasi bilan yoqib yo'qotiladi. Koksning yonish harorati 900°C dan yuqori bo'lgani uchun, yoqish jarayonini nazorat hududida ushlab turish lozim. Koksni nazoratsiz yoqilishi zmeyeviklar quvurlarining to'g'rilab bo'lmaydigan deformatsiyalanishiga olib keladi.

Koksni yoqish yo'li bilan yo'qotish mumkin bo'lmagan holatda, zmeyevikning tiqilib qolgan qismlarini echib olib mexanix tozalash amalga oshiriladi. Koksning yonish harorati 650°C dan past bo'lmagani uchun, issiqlik almashgich uskunalardan koks, faqat mexanik usul bilan chiqarib tashlanadi.

5.8. Etan + to'yintirish bug'i ning piroliz bo'limi

Bug' bilan to'yingan xomashyo DA-1102 saturatordan $114 \div 134^{\circ}\text{C}$ harorat va 530 kPa (ort.) dan past bo'lmagan bosim ostida, piroliz pechlariga xomashyo berish umumiy kollektoriga beriladi. So'ngra, u

erdan xomashyo 3 oqimga bo‘linadi va alohida-alohida har bir pechga beriladi.

To‘yingan xomashyoning beriladigan miqdori FI-11X07 sarf o‘lchagich bilan, qiymatini bosim (PI-11012) va (TI-11021) harorat bo‘yicha kompensatsiyalab, o‘lchanadi. Sarfning minimal belgilangan qiymatiga (16,0 t/h) erishilganda, boshqarish pultida tovush va yorug‘lik signalizatsiyasi (FIL-11X07) aktivlanadi.

Uskunalarning ishdan chiqishi yoki energiya ta‘minoti tizimidagi (yuqori bosimli bug‘, elektr energiyasi, NO‘A va A havosi) uzilishlar natijasida avariya holati vujudga kelgan vaziyatda xomashyo oqimini to‘xtatish uchun, to‘yingan xomashyoning pechlarga kirish quvuro‘tkazgichida XV-11X09 uzgich klapanlar o‘rnatilgan. Mazkur uzgich klapanlarni boshqarish I-110X (ZIC-11X09) blokirovka va I-1191, I-1192 AAT lari aktivlanganda, amalga oshiriladi.

Ta‘mirlash ishlarini olib borish davrida, etan xomashyosini berish umumiy kollektoridan pechni ajratib qo‘yish, uzgich klapangacha bo‘lgan quvuro‘tkazgichda o‘rnatilgan, qo‘lda berkitish armaturasini, qo‘lda yopish yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Pechning to‘yingan xomashyosi, oldindan isitish uchun, EA-111X ikkilamchi TBA ning quvurlararo hududiga beriladi.

Kokssizlantirish, issiq holda zahirada saqlash rejimlarida va avariya holatida to‘xtatishda, radiant va konvektiv zmayeviklarni qizib ketishining oldini olish uchun pechga suyultirish bug‘i (past bosimli bug‘) beriladi. Suyultirish bug‘i va to‘yingan xomashyo berish quvuro‘tkazgichlari ikkilamchi TBA dan oldin birlashadi.

Bug‘ EA-1125 bug‘ generatoridan 530÷681 kPa bosim ostida va 169°C dan yuqori bo‘lmagan haroratda beriladi. Suyultirish bug‘i berish quvuro‘tkazgichida HV-11X11 “HO” uzgich klapan o‘rnatilgan, u I-110X blokirovkasi ishlab qolganda ochiladi. Pechga beriladigan suyultirish bug‘ining miqdori FI-11X08 sarfo‘lchagich bilan o‘lchanadi. Sarfning maksimal miqdoriga (16,0 t/h) erishilganda, boshqarish pultida tovush va yorug‘lik signalizatsiyasi (FIH-11X08) aktivlanadi.

Suyultirish bug‘i quvuro‘tkazgichini “issiq holda zahirada” ushlab turish uchun FO-11X58 cheklovchi diafragmali HV-11X11 klanning baypasi mavjud. Mazkur diafragma orqali beriladigan bug‘ning sarfi, suyultirish bug‘ining maksimal sarfining $\sim 1\%$ (134 kg/h) tashkil etadi.

Barcha piroliz pechlarini bir vaqtda to‘xtatish zarur bo‘lganda, pechlarga EA-1125 bug‘ generatoridan tashqari quyidagi manbalardan bug‘ beriladi:

yuqori bosimli bug‘ kollektoridan, bosimni pasaytirish moslamasi (PV-11005”NO” klapan) orqali piroliz pechlariga bug‘ berish umumiy kollektoriga;

past bosimli bug‘ kollektoridan alohida har bir pechgacha.

Uglevodorodlarning bug‘ kollektoriga hamda suyultirish bug‘ining to‘yingan xomashyo berish kollektoriga o‘tib ketishi ehtimolini oldini olish uchun, to‘yingan xomashyo va suyultirish bug‘i quvuro‘tkazgichlarida, oqimlar birlashishidan oldin “teskari” klapanlar o‘rnatilgan.

Zmeyeviklarda koksning to‘planishini kamaytirish maqsadida, xomashyoning ikkilamchi TBA ga kirishidan oldin, uning tarkibiga DMDS qo‘shiladi. Pechlarga reagentni alohida, turli sarf bilan purkash mumkin.

EA-111X ikkilamchi TBA ning quvurlararo hududida xomashyo, piroliz gazining ortiqcha issiqligi hisobiga $300\div 313^{\circ}\text{C}$ haroratgacha isiydi.

Xomashyo aralashmasi (etan va suyultirish bug‘i) EA-111X TBA dan $500\div 530$ kPa (ort.) dan past bo‘lmagan bosimda va $300\div 313^{\circ}\text{C}$ haroratda, piroliz pechlariga xomashyoni taqsimlash quvuro‘tkazgichga beriladi. Xomashyoni taqsimlash quvuro‘tkazgich ikki oqimga (I va IV oqimlar, II va III oqimlar) bo‘linadi, ular ham ikki oqimga (hammasi bo‘lib to‘rt oqim) bo‘linadi va FT-11X01÷4 sarf diafragmalari va FV-11X01÷4 tartibga solish klapanlari orqali konveksiya zonasiga beriladi.

Xomashyoning tartibga solish klapanlarigacha bo‘lgan bosimi, joyida o‘rnatilgan PG-11X55 manometrning ko‘rsatkichlari bo‘yicha nazorat qilinadi.

Pechning konvektiv qismining xomashyo seksiyasiga kirishdan oldin, xomashyo quvur o'tkazgichda, pechni kokssizlantirish vaqtida havo berish quvur o'tkazgichlarni ulash uchun, armaturalar mavjud. Har bir oqimga beriladigan havoning sarfi FI-11X18A/B/C/D rotametrlar bilan o'lchanadi.

To'yingan xomashyoning bosimi 500 kPa (ort.) gacha (PSL-11X20) pasayganda boshqaruv pultida (DCS) yorug'lik va tovush signalizatsiyasi faollanadi. Bosim 430 kPa (ort.) gacha (PSLL-11X20) pasayganda, piroliz pechini to'xtatish yoki uni issiq holatda ko'tish rejimiga o'tkazishga olib keluvchi I-110X blokirovka aktivlanadi.

Xomashyoning har bir oqimining sarfi FC-11X01-4 tartiblagichlar bilan qiymatlarini quyidagicha to'g'rilab bir maromda ushlab turiladi:

PI-11X10 bosim bo'yicha;

TI-11X10 harorat bo'yicha;

TDC-11X11 radiant seksiyadan zmeyevikning chiqishida, piroliz gazining o'rtacha harorati bo'yicha.

Tartibga solish klapanlaridan keyin, konvektiv zmeyevikga kirishda xomashyoning bosimi, joyida o'rnatilgan PG-11X51-54 asboblarning ko'rsatkichlari bo'yicha nazorat qilinadi.

Konvektiv seksiyada xomashyo oqimi, tutun gazlarining issiqligi hisobiga 700°C dan yuqori bo'lmagan haroratgacha qizdiriladi.

Xomashyoning konvektiv seksiyadan chiqishdagi harorati TI - 11X05-8 asboblarning ko'rsatkichlari bo'yicha nazorat qilinadi. Xomashyoning harorati belgilangan maksimal qiymatdan (700°C) ko'tarilib ketganda, boshqaruv pulti (DCS) da yorug'lik va tovush signalizatsiyasi faollanadi.

Xomashyo aralashmasi 280 kPa (ort.) dan yuqori bo'lmagan bosim ostida va 700°C dan yuqori bo'lmagan haroratda konvektiv seksiyadan bir tekis taqsimlash moslamasi (Venturi quvurlari) orqali, radiant zmeyeviklar seksiyasiga yuboriladi. Har bir oqimning bir tekis taqsimlash moslamasiga kirishdagi bosimi, PI -11X11÷14 asboblarning ko'rsatkichlari bo'yicha, nazorat qilinadi.

Venturi quvurlarida yuqori qarshilikni hosil qilish hisobiga, taqsimlanishning bir tekis bo'lishiga erishiladi. Venturi quvurlarida qarshilik radiant seksiyalarning ingichka kirish quvurlarining notekisligidan ancha yuqori bo'ladi.

Nazorat qilinuvchi parametr sifatida, Venturi quvurlaridagi bosimlar farqining taqsimlash kollektoridagi xomashyoning umumiy bosimiga nisbati qabul qilingan.

Ish siklining boshida nazorat qilinuvchi parametrning qiymati 0,45-0,55 atrofida bo'lishi lozim. Ish jarayonida nazorat qilinuvchi parametr qiymatining 0,15 gacha pasayishi, kokssizlantirish siklini rejalashtirish lozimligini bildiradi.

Nazorat qilinuvchi parametr qiymatining 0,1 dan pasayib ketishida xomashyoning bir tekis taqsimlanishi kafolatlanmaydi va kirish quvuri qizib ketishi mumkin.

Venturi quvurlaridagi bosimlar farqini o'lchash uchun, radiant змеевикнинг har bir seksiyasining birinchi kirish quvurida PDG-11X60÷75 differensial manometrlar o'rnatilgan.

NO'A asboblari sonini kamaytirish uchun seksiya ishini bir quvur bo'yicha baholash tanlangan. Nazorat uchun birinchi quvurning tanlanishi sababi, kollektor samarai mavjud bo'lgani sababli, bu quvurda xomashyoning sarfi, qolgan uch quvurdagidan har doim kam bo'lishidadir. Koksning ko'chib tushishi natijasida quvur qisman yoki butunlay tiqilib qolganda, bu qoida buzilishi mumkin.

Piroliz qurilmasining texnologik jarayoni va texnologik sxemasining bayoni.

5.9. Xomashyoni tayyorlash va piroliz gazini toblash

Xomashyoni tayyorlash bo'limi - piroliz pechlariga xomashyo sifati beriladigan gazzimon etanning uzluksiz oqimini oldindan qizdirish va suv bug'lari bilan to'yintirish uchun xizmat qiladi.

Xomashyoni tayyorlash zaruriyati, etilen olish uchun pechlarda gazsimon etanning termik parchalanish jarayoni (piroliz) ning murakkabligidan kelib chiqadi.

Etanni piroliz jarayonining samaradorligiga bir qator muhim parametrlar ta'sir etadi. Harorat, reaksiya zonasida bo'lish vaqti va bosim, koksning hosil bo'lish tezligi belgilovchi omillar hisoblanadi.

Bosim, ikkilamchi reaksiyalarda jarayonning asosiy mahsuloti – olefinlarni hosil bo'lish darajasini belgilab beradi. Nomaqbul jarayonlarni to'xtatish, asosiy mahsulotlarning miqdorini oshirish hamda quvurlarning ichki yuzasida koksning hosil bo'lish tezligini pasaytirishga uglevodorodlarning parsial bosimini pasaytirish bilan erishiladi. Xomashyoni suv bug'lari bilan suyultirish (adiabatik to'yinish) usuli bilan parsial bosimni pasaytirishga erishiladi. Suyultirish darajasi xomashyoning koks hosil qilishga moyilligiga bog'liq bo'lib, etan uchun bug'/etan nisbatining optimal qiymati 0,3 dan ortiq bo'lishi lozim.

Uglevodorodlarning piroliz jarayoni, quvurlarning ichki yuzasida, asosan ugleroddan tashkil topgan, qattiq kokssimon mahsulotning hosil bo'lishi bilan boradi.

Koks piroliz jarayoniga yomon ta'sir etadi, natijada issiqlik o'tkazish sezilarli pasayadi, asosiy mahsulotning chiqishi kamayadi va qo'shimcha (ikkinchi darajali) mahsulotlarning chiqishi ortadi, quvurlar materialining emirishi va eskirishi tezlashadi, pechlarni ta'mirlar o'rtasida ishlatish davri qisqaradi va bir qator boshqa nomaqbul omillar paydo bo'ladi.

Quvurlar devorlarida koks qatlamining hosil bo'lish tezligi bir qator omillarga bog'liq bo'lib, ulardan asosiylari - reaksiyaning harorati, xomashyoning reaksiya zonasida bo'lish vaqti, uglevodorodlarning parsial bosimi, qoplanish (plenka) samarai, quvurlar materialining kimyoviy tarkibi, hisoblanadi.

Koks hosil bo'lishidan himoyalangan usullari bir qator tadbirlarni ko'zda tutadi. Xomashyo tarkibiga koks hosil bo'lishini sekinlashtiruvchi ingibitorlar, shu jumladan oltingugurt birikmalarini qo'shish yuqori samaradorli hisoblanadi.

Ingibitorlarning ta'siri, reaksiya quvurlarining yuzasida himoya qatlamini hosil bo'lishiga asoslangan, bu esa:

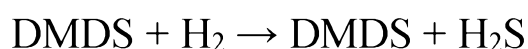
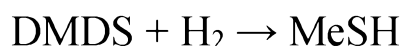
piroliz mahsulotlarining polimerlanish va kondensalanish jarayonlarining;

quvurlar materiallari tarkibiga kiruvchi metallarning, koks hosil qiluvchi katalitik ta'sirini bartaraf etadi.

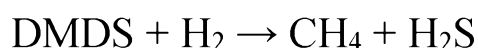
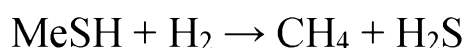
Ingibirlash mexanizmi gaz aralashmasidagi birikmalarning quvur materiali bilan fizik-kimyoviy o'zaro ta'siriga asoslangan.

Xomashyoga qo'shiladigan oltingugurtli birikmalar piroliz jarayonida reaksiya natijasida uglevodorodlar va vodorod sulfidga parchalanadi. O'rin olish reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan metall (nikel, temir) sulfidlari katalitik ta'sirga ega bo'lmaydilar.

Koks hosil bo'lishiga qarshi ingibitor - dimetildisulfid (DMDS) ning ta'sir etish mexanizmi: Ingibitor piroliz gazi tarkibida mavjud bo'lgan vodorod bilan, past haroratlarda sharoitida, o'zaro ta'sir etib metall sulfidlari hosil qiladi:

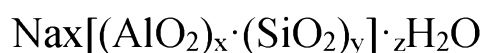


Yuqori temperaturalar sharoitida, mazkur birikmalarning, to'yingan birikmalarni ajratib chiqarib, parchalanishi amalga oshadi, bunda metall yuzasida koks qatlami hosil bo'lmaydi.



regeneratsiyalash zaruriyatining paydo bo'lishiga olib keladi.

Har bir quritgichga ZEOCHEM Molecular Sieve kompaniyasining Z4-01 turdagi sintetik seolitrari yuklangan. Seolitning kimyoviy formulasi:



Tozalangan tabiiy gaz quritilgandan keyin qattiq sovutish bo'limiga yuboriladi. Tabiiy gazni sovutish va qisman kondensatlash yo'li bilan metanni ajratib olish bloki uchun xomashyo tayyorlash mazkur bo'limning vazifasi hisoblanadi. Sovutish teskari oqim issiqlik almashgichlari

(sovutish kamerasi) va propan sovutish agenti sovutgichlari hisobiga amalga oshiriladi. EA-1803 propan sovutish agenti sovutgichi, PA-1801 sovutish kamerasi, demetanizatorni ta'minlovchi FA-1802 ajratgich bo'limning asosiy uskunalari hisoblanadi.

Tabiiy gaz qattiq sovutish bo'limidan ikki oqimda metanni ajratib olish blokiga yuboriladi. Metanni ajratib olish blokida metan etandan va undan og'irroq komponentlardan ajratib olinadi. Bunda tabiiy gaz tarkibidagi 95% etanni demetanizatorning kub mahsuloti bilan birga ajratib olish ta'minlanadi. Ajratib olingan metan GB-1801 kompressor bilan siqilgandan keyin, tovar gaz sifatida, magistral gaz quvurlari tizimiga yuboriladi.

DA-1801 demetanizator, EA-1807 uskunaning yuqori qismidan olinadigan mahsulot kondensatori, FA-1803 "ho'llash" suyuqligi sig'imi, GA-1801,S "ho'llash" suyuqligi nasoslari, EA-1806 yon tomondagi reb-oyler va EA-1808 kyō reboylari blokning asosiy uskunalari hisoblanadi.

Demetanizatorning kub oqimi etan xomashyosini ajratib olish blokiga yuboriladi. Mazkur blokda etan og'irroq uglevodorodlar (propan, butan va C_5 +yuqori) dan ajratiladi. Ajratib olingan etan etilen olish qurilmasining piroliz pechlari uchun xomashyo hisoblanadi.

Deetanizatorning kubidagi mahsulot C_{3+y} uqori propanni ajratib olish blokiga yuboriladi. Mazkur blok deetanizatorning kubi mahsulotini propan (uskunaning yuqori qismidan olinadigan mahsulot) va C_{4+y} uqori uglevodorodlar aralashmasiga ajratish uchun xizmat qiladi. Propan butan fraksiyasi bilan aralashtirilgandan keyin, tovar mahsulot sifatida tovar parkiga saqlash va iste'molchilarga jo'natish uchun yuboriladi.

C_{4+y} uqori uglevodorodlar aralashmasi depropanizatoridan butanni ajratib olish blokiga yuboriladi. Mazkur blok depropanizatorning kubi mahsulotini butan (uskunaning yuqori qismidan olinadigan mahsulot) va C_{5+y} uqori uglevodorodlar aralashmasiga ajratish uchun xizmat qiladi. Butan propan fraksiyasi bilan aralashtirilgandan keyin, tovar mahsulot sifatida tovar parkiga saqlash va iste'molchilarga jo'natish uchun yuboriladi. Gaz kondensati (C_{5+y} uqori fraksiya) tovar mahsulot sifatida tovar parkiga saqlash va iste'molchilarga jo'natish uchun yuboriladi.

Nazorat savollari:

1. Neftkimyoviy jarayonlarning nazariy asoslarini izohlab bering?
2. Neft va gazni kimyoviy usul orqali ishlashda neftkimyoviy jarayonlarni sinflash tartibiga javob bering?
3. Neftkimyosi nima degani va uning jarayonlarini tushintirib bering?
4. Shoʻrtan gaz – kimyo majmusida xomashyoni tayyorlash va piroliz gazini olish jarayonlarini tushintirib bering?
5. Piroliz jarayonida boradigan kimyoviy reaksiyalarni tushintirib bering?

Xulosa

Kimyoviy jarayonlar yordamida neftkimyoviy ishlab chiqarishlar uchun turli xom ashyolar, jumladan, toʻyinmagan uglevodorodlar (etilen, propilen, butilenlar, butadiyen) va aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, etilbenzol, ksilollar, izopropilbenzol) olinadi. Neft va gazni kimyoviy yoʻl bilan qayta ishlash texnologiyasida har xil reaksiyalardan foydalaniladi. Ularning koʻpchiligi sanoat reaktorlarida amalga oshiriladi. Kimyoviy reaksiyalar odatda umumiy alomatlarga asoslangan holda sinflanadi.

Neft kimyoviy sanoati yoki oddiy holda neft – kimyoviy jarayonlari – neft va gazni qayta ishlash tarmoqlarida eng muhim industriya-dir (katta tarmoq). Bu sohada ishlab chiqariladigan mahsulotlaridan biz amaliyotda har bir minutda foydalanamiz. Har qanday beshta narsalardan yaʼni, atrofimizni oʻrab turgan har qanday paytda biz ulardan hayot taraqqiyotining jarayonlarida kundalik ehtiyojlarda foydalanishga majburmiz va ular toʻrtta neft – kimyosi evaziga yaratilgan deb hisoblashimiz mumkin.

Shoʻrtan gaz – kimyo majmusida xomashyoni tayyorlash va piroliz gazini olish jarayonlari xomashyoni tayyorlash boʻlimi - piroliz pechlariga xomashyo sifatida beriladigan gazzimon etanning uzluksiz oqimini oldindan qizdirish va suv bugʻlari bilan toʻyintirish uchun xizmat qiladi.

6 – mavzu. NEFTKIMYOSINING XOMASHYOSI SANOATI BAZALARI VA QAYTA ISHLASH JARAYONLARI

6.1. Neftkimyoviy jarayonlarga kirish

Neftkimyoviy sanoatning asosiy xomashyo bazasi qazib olinadigan uglevodorodlar hisoblanadi: neft, unda erigan gaz (u “yo‘ldosh neft gazi” nomi bilan yuritiladi), tabiiy gaz va gaz kondensati. Bu qazilmalar bizga oddiy reaksiyalar kabi odat bo‘lib qolgan bo‘lib – yonish reaksiyasidir.

Biz tabiiy gazni maishiy konforka plitalarida yoqamiz. Xuddi shu gazning o‘zi elektrstansiyalarida yoqiladi, issiqlik va elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Neftning qayta ishlash mahsulotlari avtomobillarda ichki yonuv dvigatellarining – benzini va dizel yoqilg‘isi sifatida, samoletlarning reaktiv dvigatellarida hamda kemalarda va kemasozlikda foydalaniladi. Yo‘ldosh gaz neftda erigan holatda bo‘ladi, qaysiki, u er bag‘rida joylashganda qachonki qazib olingandan keyin ajratiladi.

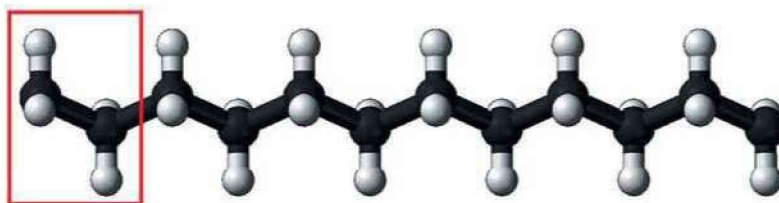
Qazib olinadigan uglevodorodlar katta miqdordagi har xil moddalarning aralashmasi ko‘rinishida bo‘ladi qaysiki, juda murakkab kimyoviy aylanishlar sifatida qatnashadi. Neftni qayta ishlashning katta hisob bo‘yicha uning masalasi – neft xomashyosini komponentlarga ajralishi va uni samarali yoqilishi bo‘lsa, unda neftkimyosining masalasi esa – bunday komponentlardan belgilangan xossalarga ega bo‘lgan *sintetik materiallarni yaratish* hisoblanadi.

Neftkimyoning eng muhim mahsulotlari moddalar hisoblanadi va polemerlarning sinfiga mansubdir. Masalan, bular polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polsitirool, sintetik kauchuklar va boshqalar.

Bu nima degani va unga qanday ta’rif berish kerak?

Polimerlar uzun molekulyar zanjirlar ko‘rinishida bo‘lib, bir xil zanjirlar shaklida olinsa, u monomerlar nomi bilan ataladi (10.1 –rasm, qizil derazadagi).

Ularning soni bir necha mingdan to millionlargacha variantlanadi. Zamonaviy dunyoda polimerlarning muhimligi shunday bo‘lishi kerakki, neftkimyoviy sanoatning muhimligi ularning noyob xossalari bilan tushintiriladi.



6.1-rasm.

Birinchidan ulardan polimer materiallar va buyumlar ko‘pchilik doirada etarli darajada qo‘llanilishining mustahkamligi, murtligining kichikligi, termik – va sovuqlikga chidamliligidir. Butunlay hamma yirik tonnajli polimerlar atrof muhitning salbiy ta‘siriga duchor bo‘lmagan.

Agar metall buyumlar uzoq muddat ochiq havoda qoldirilganda u zanglashni boshlaydi va eng oxirgi holatda parchalanadi. *Plimerli materiallari ko‘pchilik holatlarda tajovuzkor muhitlarning ta‘siriga duchor bo‘lmagan: kislotalar, moylar va eritgichlar. Polimerli materiallarning ko‘pchilik turli tuman turlari o‘ziga xos bo‘lgan keng spektrlarga egadir.*

Masalan, sintetik kauchuklar mustahkam, lekin shu bilan bir vaqtda – qayishqoqdir: kauchukli sharik o‘zining shaklini tiklaydi, agarda u qisilsa, keyin esa unga berilgan yuklanma olinsa o‘z holatiga qaytadi.

Ikkinchidan, ko‘pchilik neftkimyosi industriyasida ishlab chiqariladigan polimerlar termik plastiklarning sinfiga mansubdir. Boshqa so‘zlar bilan ifodalanganda – termik plastik moddalar hisoblanadi. Bu shuni bildiradiki, polimerlar ko‘pincha aniq ifodalangan erish nuqtasiga ega bo‘lmaydi.

Masalan, agar muz 0°C haroratda erisa, polimerlar esa haroratning oshishi bilan boshida yuqori qayishqoqlik holatiga o‘tadi. Bunday holatda polimer konsistensiyasi bo‘yicha plastilinga yoki asalari mumiga o‘xshash va engil deformatsiyalanadi.

Yanada haroratlarni katta qiymatga ko‘targanimizda termik plastik qovushqoq holatga o‘tadi – konsistensiyasi bo‘yicha xuddi asalga yoki quyuyq elimga o‘xshash bo‘lib qoladi. Sovitilganda teskari jarayon sodir bo‘ladi, polimer qaytadan qotadi.

Bunday holatlar termik plastiklarning qayta ishlov berilishini anchaga soddalashtiradi. Demak ularni eritish asosida shaklga qo‘yish,

plenkalgacha va listlarga tortish, qoliplamoq, shishirish, har xil profildagi teshiklar orqali bostirish mumkin. Ishlov berishdagi qulaylik polimerlardan keng miqyosdagi har shakldagi buyumlarni, gullarni va shakllarni yaratish imkoniyati bo‘ladi. Bundan tashqari, ishlov berishning soddaligi polimerli buyumlarni narxini arzonlashtiradi: eritmani shaklga qo‘yish metall kabi bolg‘alashga yoki uskunada yo‘nishga nisbatan ham juda ham oson amalga oshirilishi mumkin. Polimerlarning og‘irligini kichik bo‘lganligi amaliyotda materiallarni, avtomobil korpuslari elementlarini tayyorlashda, maishiy texnikalarni, mebellarni yasashda raqoqbotsiz hisoblanadi.

Buning uchun qazib olinadigan uglevodorodlar bizga ma‘lum bo‘lgan odatdagi plastiklarga va rezinaga aylanishi, ular bir nechta qayta ishlash bosqichlaridan o‘tishi kerak.

Ularni uchta bosqichlarga ajratish mumkin: boshlanishida qazib olinadigan uglevodorod xomashyosidan (neft, yo‘ldosh neft gazi, tabiiy gaz va gaz kondensati) neftkimyoviy qayta ishlashni davom ettirish uchun xomashyo olinadi. Keyin esa uni monomerlarga aylantiriladi – ya‘ni, bo‘lajak polimerlarning zanjirlariga. Eng natijaviy bosqichda monomerlar neftkimyosi mahsulotlariga to‘planadi – polimerlarga.

6.2. Neftkimyosining xomashyo bazasi va neftni qayta ishlash

6.2.1. Neftni qayta ishlash

Neft er bag‘ridan mahsuldor qatlamdan qazib olinadi, konning o‘zida suvdan, qattiq aralashmalardan (qum, gruntlarning zarralaridan, erimaydigan cho‘kindilardan va b.lardan) hamda neftli yo‘ldosh gazdan (YNG), undan keyin esa neftni qayta ishlash zavodlariga qayta ishlash uchun yo‘naltiriladi. Bu erda neft ko‘p bosqichli kaskadli ishlov berishdan o‘tadi. Biz yuqorida gapirgan edik ya‘ni, neft – bu har xil moddalarning aralashmasidan iborat. Uzoq bormasdan nimaga yaroqli ekanligi ya‘ni, ichki yonuv dvigatellarida foydalanishda samarali qo‘llaniladi. Neftni qayta ishlashdagi mohiyati xom neftning tashkil etuvchi komponentlarini guruhlarga ajratish hamda ajratilgan komponentlarning yoqilg‘i sifatleri oshiriladi.

Neft NQIZlariga kirib kelgandan keyin atmosferali rektifikatsiyalashga beriladi, yoki boshqacha mulohaza qilganimizda atmosfera bosimi ostida haydaladi (distillyatsiya – bug‘lantirib toza,sof suv yoki suyuqlik hosil qilish jarayonlari olib borilishidir).

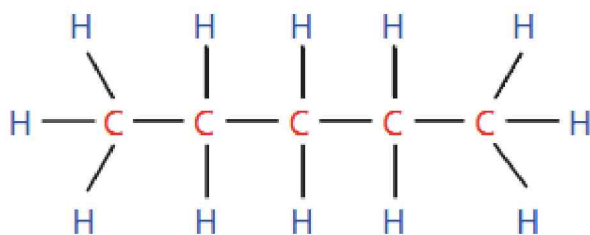
Bu jarayonning mohiyati juda ham soddadir: neftning komponentlari har xil qaynash haroratlariga ega va bunday tartiblar bo‘yicha ajratilishi mumkin. Bu holatlarni maksimal darajada soddalashtirib aytish mumkinki, neftni qizdirish boshlanganda shunday komponentlar bug‘lanadiki, qaysiki, ular eng kichik qaynash haroratiga (bu komponentlar uchuvchan yoki engil komponentlar deyiladi) ega bo‘ladi.

Qizdirish davom ettirilganda yuqori haroratda qaynaydigan komponent moddalar (yuqori haroratda qaynaydigan, og‘ir va h.) bug‘lanishni boshlaydi va h. Natijada birlamchi aralashmani fraksiyalarga ajratish mumkin – bu guruh moddalarining qaynash harorati aniq oraliqlarda yotadi^{1,2}.

Masalan, neftni atmosfera bosimi ostida haydashda o‘xshash fraksiyalar (qaynash haroratining o‘shish tartibi bo‘yicha) quyidagilar hisoblanadi: gazlar (metan, etan, propan, butan), to‘g‘ri haydalgan benzin (nafta), oralik distillyatlari (kerosin, gazoyl, dizel yoqilg‘isi komponentlari) va atmosfera qoldiqlari (mazut).

Bu qatorda eng muhim neftkimyosi uchun mahsulot – to‘g‘ri haydalgan benzin deyiladi.

Neftning komponentlarining bu aralashmasi qaynashning boshlanishidan to qaynashgacha harorati taxminan 180°C bo‘lib, uning tarkibi uglerod atomlarining qisqa zanjirlaridan tashkil topgan uglevodorodlar qaysiki, vodorod atomlariga biriktirilgan bo‘ladi:



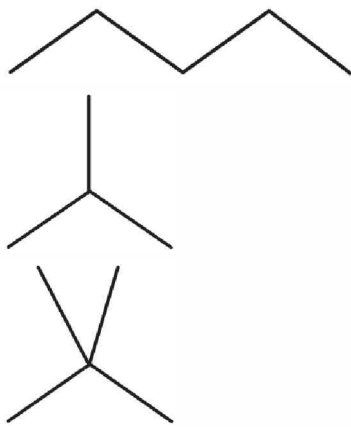
6.2 - rasm.

Benzinni to‘g‘ri haydash tarkibiga shunday zanjirlar kiradiki qaysiki, uglerod atomlari 5 dan 9 gacha oraliqda o‘zgaradi. Eng og‘ir fraksiyalar (kerosin, dizel yoqilg‘isi) eng uzun zanjirlarni tashkil qiladi va eng yuqori qaynash haroratiga ega bo‘ladi. To‘g‘ri quvilgan benzin uglevodorodlarining eng muhim xususiyati qaysiki, chiziqli tuzilishga ega ekanligi va yon tarafida tarmoqlanishning mavjud emasligi hisoblanadi.

Bunday uglevodorodlar normal nomi bilan yuritiladi va u 10.2-rasmda pentan yoki yozish qabul qilingani kabi n-pentan (bu nom grekcha so‘zdan olingan bo‘lib, - besh ya‘ni uglerod atomlari soni bo‘yicha).tasvirlangan.

Hozirgi vaqtda to‘g‘ri quviladigan benzin neftkimyoviy ishlab chiqarishda 50% ga yaqin xomashyoni tashkil qiladi.

NQIZning neftkimyosida xomashyo sifatida faqatgina nafta olinmasdan boshqa mahsulotlar ham olinadi. Moddalarni va aralashmalarni olishda kimyoviy qayta ishlashni davom ettirish va natijada neftni qayta ishlash jarayonlarida “ikkilamchi” ishlash davom ettiriladi, bu esa katalitik kreking va katalitik riforming bo‘lib u esa foydalidir.

<p><i>Katalitik kreking jarayonini mo‘ljallanishi – uzun uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘lib, juda ham engil yuqori haroratda qaynaydigan, neftning og‘ir fraksiyalarini - benzin fraksiyalariga aylantirishda qo‘llaniladi.</i></p>	
--	--

^{3**}*Bu berilgan misolda besh atomli uglevodorod moddasi molekula uglerod atomlari faqatgina chiziqli joylashishga ega bo‘lmasdan bunda C₅H₁₂ tarkib bo‘yicha ham qoladi. Bunda uglevodorodlarning tuzilmali izomerlari holati bilan natijalanadi. Masalan, bu berilgan moddaning C₅H₁₂ tarkibi uchta izomerlar shaklida amalda mavjud bo‘lishi mumkin: normal pentan (rasmda keltirilgan), izopentan va neopentan. Tuzilmali*

izomerlarning an'anaviy nomi tizimsiz va katta darajada an'anaga tayanadi:

Normal yoki n-, pentan – molekularning tuzilishi chiziqli, uglerod atomlari bir–biri bilan birini orqasida keyingsii bilan birikgan, unda har bir birikma ikkita qo'shnilar bilan birikgan bo'ladi:

Izopentan - molekulada uglerod atomi bor, qaysiki, uchta qo'shnilari bilan birikgan:

Neopentan - molekulada uglerod atomi bor, to'rtta qo'shnilari bilan birikgan:

Bu jarayonning nomini o'zi inglizcha so'z cracking dan kelib chiqqan bo'lib – parchalash deganidir. Kimyo nuqtai nazaridan uning mohiyati uzun uglevodorodli zanjirlarni juda ham kichik zanjirlarga parchalash bilan natijalanadi. Natijada benzin dvigatellarda qo'llanilishi uchun yaroqsiz bo'lgan og'ir xomashyolardan juda engil komponentlar olinadi qaysiki, avtomobillar uchun benzinlarning tarkibiy qismini tashkil qiladi.

Katalitik krekingda etarlicha katta (xomashyo massasining 20% gacha) gazlarning miqdori shakllanadi, qaysiki, ulardan bir qismi noyob neftkimyosi xomashyosi hisoblanadi. Bunda krekingda gidrotozalash vakuum gazoylida⁵ C₄ fraksiyasining chiqishi (tuzilmadagi gazsimon uglevodorodlar uglerodning to'rtta atomi bilan) xomashyo massasining 7,6% ni tashkil qiladi. Bu fraksiya butan-butilen (BBF) nomi bilan yuritiladi. Hamda bu erda C₃ fraksiyasi ham (uglerodning uch atomi) shakllanadi, uning chiqishi esa 3,6% ni tashkil qiladi, qaysiki, bulardan katta qismi – propilen hisoblanadi. Bu fraksiya esa propan – propilen (PPF) deyiladi. BBF va PPFsi neftkimyosi sanoatining eng kerakli xomashyosi hisoblanadi.

Dunyodagi ko'pgina NQIZlarida PPF sidan propilenli ajratib olishda foydalaniladi. PPFsidan propilenni ajratib olish qurilmasi polipropilenni ishlab chiqarish bo'yicha kompleks xomashyo bilan ta'minlaydi. A fraksii C₄ fraksiyasidan sanoatda sintetik kauchuk ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Katalitik kreking bilan bir qatorda ya'ni, neftkimyosini gazlarning xomashyo aralashmalari bilan ta'minlovchi, bu jarayonda katalitik riforming jarayoni muhim hisoblanadi. Nomi esa inglizcha so'zdan olingan bo'lib, to reform – qaytadan yangilash, yaxshilash degan ma'noni bildiradi. Bu jarayon aromatik uglevodorodlarning eng muhim manbalaridan hisoblanadi.

Fanda esa aromatik uglevodorodlar organik birikmalarning muhim va keng sinfi deyiladi, ular spetsifik elektronli qurilishni tafsiflaydi⁶.

Neftkimyosida bunday nomning ostida to'rtta moddalar tushiniladi: benzol, toluol, ortoksilol va paraksilol.

^{4**}*Tartibga muvofiq vakuumli gazoyl – atmosfera distillyatsiyasi (mazutni) qoldiqlarini vakuumli haydash mahsulotidir.*

^{5**}*Texnologik aralashmalarning oraliq nomlaridan biri neftni qayta ishlashdir. Qoldiqlarni vakuumli haydashda atmosferali rektifikatsiyasi (mazutni) olinadi. Vakuumli haydash past bosimda olib boriladi ya'ni, modda qaynash haroratini pasaytirish imkoniyatini beradi.*

^{6**}*Vakuumli haydash mahsulotlari gazoyl va vakuum qoldiqlari hisoblanadi masalan, gudron. Xuddi shunday vakuumli gazoyl katalitik jarayoni uchun asosiy xom ashyo hisoblanadi.*

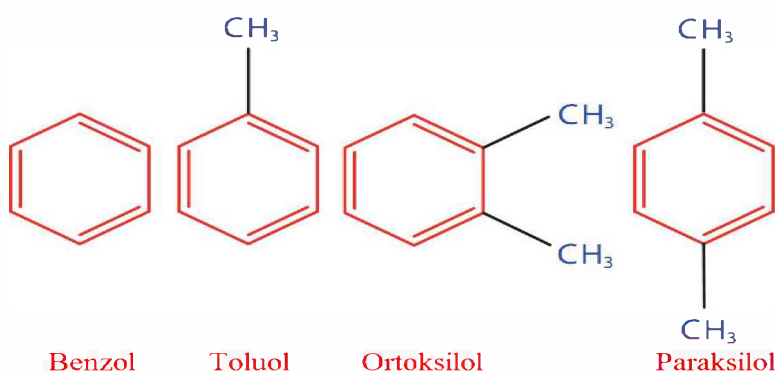
Bu moddalar alohida guruhlarga ajratiladi, bunda ular tarkibi bo'yicha o'zlarining xossalari bo'yicha uglevodorodlardan keskin farq qiladi masalan, to'g'ri haydaluvchi benzinda.

^{7**}*Aromatik uglevodorodlarning asosiy tuzilmalari siklik olti a'zoli konstruksiya hisoblanadi, ular uglerod atomlaridan tuzilgan bo'ladi⁷:*

^{7**}Har bir oltiburchakni (6.3-rasmdagi) buzish uglerod atomining holatiga mos keladi. Ikkitalik chiziqcha qo'sh uglerodni – uglerodli bog'lanishni anglatadi.

Aromatik uglevodorodlarning xususiyatlarining tavsifini, ularning tuzilishini va xossalari organik kimyo bo'yicha ixtisoslashtirilgan ilmiy adabiyotlardan topish mumkin, garchi bu ma'lumotlar neftkimyosi sanoati haqida asosiy bilimlarni egallash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega emas.

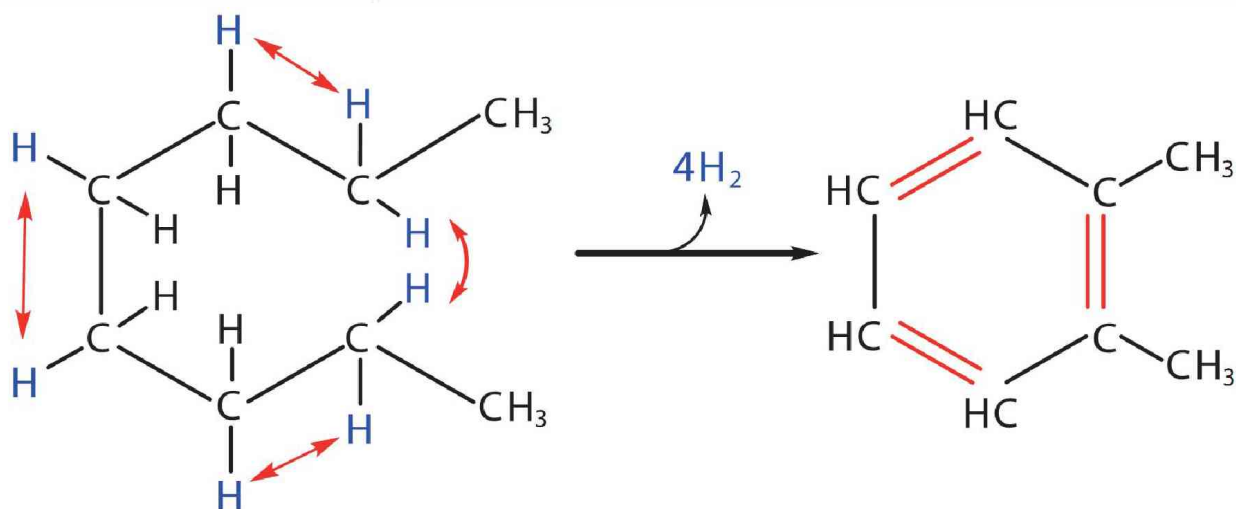
Neftni qayta ishlashdagi riforming jarayonining mo'ljallanishi - aromatik uglevodorodlarni uzun uglevodorodlarning zanjiriga aylantirishdan iborat.



6.3-rasm.

Chiziqli uglevodorodlarning riforming jarayonini boshqacha tavsiflaganimizda (bizning misolimizda normal oktan⁸ - chapda) haroratlar va katalizatorning ta'siri ostida to'rtta juft qo'shni vodorodning atomlariga (strelkalar bilan ko'rsatilgan) parchalanadi va vodorodning to'rtta molekulasini shakllantiradi. Bunda qo'sh bog'lanish hosil bo'ladi va bir vaqtning o'zida olti a'zoli siklni shakllanishi sodir bo'ladi – bu esa ortoksilolni shakllantiradi. Riforming jarayoni uchun xomashyo ya'ni, uzun chiziqli uglevodorodlarning manbasi bor, u tartibga muvofiq to'g'ri haydalgan benzin bilan kirishadi.

Bunda quyidagi jarayon sodir bo'ladi:



6. 4-rasm.

Bu jarayon nima uchun zarur degan savol tug'iladi?

^{8**} *Avtomobil benzinlarining va ularning komponentlarining muhim tavsiylari⁸ – bu oktan sonidir. Octo bu grekcha so'zdan olingan bo'lib – sakkiz degani. Shunga mos holda oktan – uglerodning sakkiz uglerod atomlaridir.*

Bu kattalik yoqilg'ining detonatsiya chidamliligining o'lchami hisoblanadi ya'ni, porshen siqilganda dvigatelning yonish kamerasida o'z-o'zidan alanganlanish va portlashga qarshi turaolish xususiyatidir. Ko'rinib turibdiki, ma'lumki aralashmaning alanganlanishi shamdagi uchqunlar ta'sirida majburiy sodir bo'lishi zarur. Oktan soni qanchalik katta bo'lsa, shunchalik dvigatel tekis va barqaror ishlaydi, mexanizmlarning eyilishi va yoqilg'ining sarfi shunchalik kichik bo'ladi. Odatdagi yoqilg'ilarning turlarini markirovkasi (76, 80, 92, 95, 98) kabi ularning oktan soniga mos keladi, terminning o'zi esa uglerodning izooktan nomidan paydo bo'lgan (ayniqsa, oktanning izomerlaridan biri – 2, 3, 4-trimetilpentan), qaysiki, detonatsiya bardoshliligi 100 birlik qabul qilingan. Uglerodning 0 detonatsiyaga chidamliligi sifatida n-geptan⁹ va xuddi shunday shakl bilan shartli shkala shakllantirilgan. Shuni belgilash kerakki, tartibga muvofiq detonatsiya bardoshlilik qanchalik katta bo'lsa, uglevodorod shunchalik tarmoqlangan tuzilmalarga ega bo'ladi.

Aromatik uglevodorodlar ham yuqori oktan soniga ega bo'ladi. Bizning misolimizda (6.5-rasm) birinchi modda (n-oktan) tadqiqotlash usuli bo'yicha oktan soni 19, mahsulotga aylanishi esa (ortoksilol) 105 ga teng. Bunda riforming jarayonining mohiyati yuqori oktanli avtobenzinlarning komponentlarini ishlab chiqarish nuqtai nazaridan uni oqlovchi nomdir.

^{9**} *Geptan grekcha so'zdan olingan bo'lib – etti sonini bildiradi va unda uglerodning atomlari ettiga teng.*

Bu erda neftkimyosiga nima taalluqlidir ya'ni, bunday jarayonda aromatik uglevodorodlar har xil shakldagi mahsulotlarni olishda xomashyo sifatida keng qo'llaniladi. Eng muhim aromatik birikmalar benzol hisoblanadi. Undan esa etilbenzolni qayta ishlash davom ettirish bilan *stirol* va *polistirol* ishlab chiqariladi. Bunda esa, paraksilol

polietilentereftalat – polimer ishlab chiqarishda foydalaniladi, hozirgi vaqtda plastik butilkalar va boshqa mahsulotlarning taralari ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.

Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlardan tejamkorlik bilan foydalanish asosida yangi mahsulotlarni ishlab chiqarish har bir neft kompaniyasining asosiy maqsadlaridan biri hisoblanadi.

6.3. Gazni sintetik yoqilg‘iga aylantirish (Gas-To-Liquids)

Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gaz nima – neftning tarkibida mavjud va uning tarkibidagi bosimlar pasayganda va harorat o‘zgarishi bilan ajralib chiqadigan gazning aralashmasidir. Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlar asosan metandan (60-70%) va “yog‘li komponentlardan” (etan, propan, butan) tashkil topgan bo‘ladi hamda ularning ulushi 20-30% ni tashkil qiladi. Yo‘ldosh gazlarni qazib olish spetsifikasi neftni qazib olishda qo‘shimcha mahsulot hisoblanadi. Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni yo‘qotilishi asosan neftni yig‘ish, tayyorlash, tashish va chuqur qayta ishlashdagi infratuzilmaning tayyor emasligi yoki qo‘yilgan talablarga javob bermasligi bilan bog‘liqdir.

“GTL”ning olish texnologiyasi 100 yil davr davomida ma’lum bo‘lib, uning ishlab chiqarish jarayonida tez rivojlanishi eng so‘nggi 20 yillik davrga to‘g‘ri keladi. Yangi, yuqori darajadagi barqaror va arzon katalizatorlarning muvaffaqiyatli ishlanmasini “GTL”texnologiyasida foydalaniladigan qurilmaning o‘lchamlarini kamaytirishni kon darajasigacha olib keldi hamda motor yoqilg‘isining bahosining oshishi yuqori rentabellikdagi qayta ishlash majmualarini yaratish uchun sharoit tug‘dirdi. “GTL”ni ishlab chiqarishning oldingi texnologiyalarida qayta ishlanadigan xomashyolar katta hajmda etarli bo‘lganda (gazning bir hajmi 1,4 dan 2,0 mlrd. m³ gacha) rentabellik ko‘rsatgichiga ega bo‘ladi. Hozirgi vaqtda “GTL”ishlab chiqarish texnologiyasida qurilmalarning barqaror rentabellik ko‘rsatgichi gazning bir yillik miqdori 50.0 milliard. m³.ga teng hisoblanadi.

Ma’lumki, tabiiy gaz va neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni

qayta ishlash quyidagi to‘rt bosqichdan iborat:

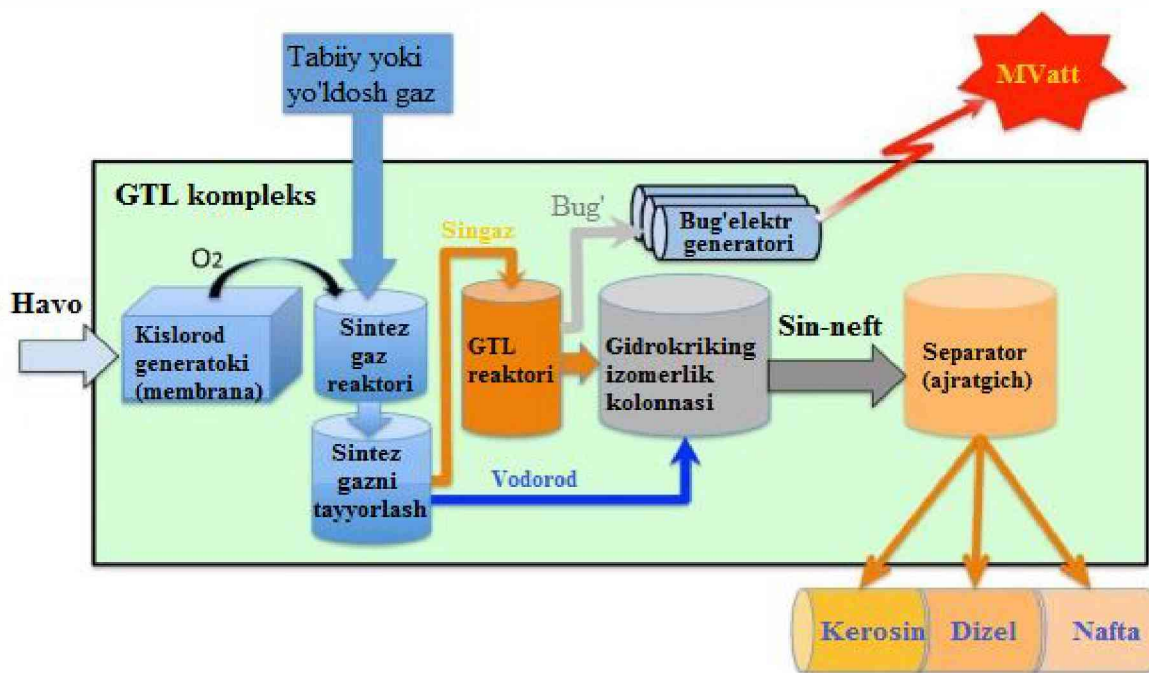
1. Kirib keluvchi gazni va havoni tozalash va tayyorlash;
2. Gazni sintez qilib olish;
3. Fisher-Tropsch reaktorida gazni sintezi konversiyasi;
4. Qayta ishlanadigan mahsulotlarni olish:
 - dizel yoqilg‘isi, nafta, aviakerosinni olish;
 - sintetik moylash moylari, voskini olishning asoslari.

Hozirgi vaqtda har xil kompaniyalar tomonidan gazlarni utilizatsiya qilish hamda neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni va suyultirilgan tabiiy gazlarni olish bo‘yicha zamonaviy dasturlar ishlab chiqilmoqda. Mahsulotlarni qayta ishlash asosida suyultirilgan gazlarni (propan – butan aralashmasini) gazsimon metan hamda suyultirilgan gazni olish mumkin.

Konlarda jihozlarning tarkibiga to‘g‘ridan – to‘g‘ri gazni taqsimlash stansiyasi, siquv nasos stansiyasi joylashtiriladi hamda bunda gazni to‘liq qayta ishlaydigan zavodlarni qurish iqtisodiy jihatdan norentabel hisoblanganda foydalanish mumkin bo‘ladi.

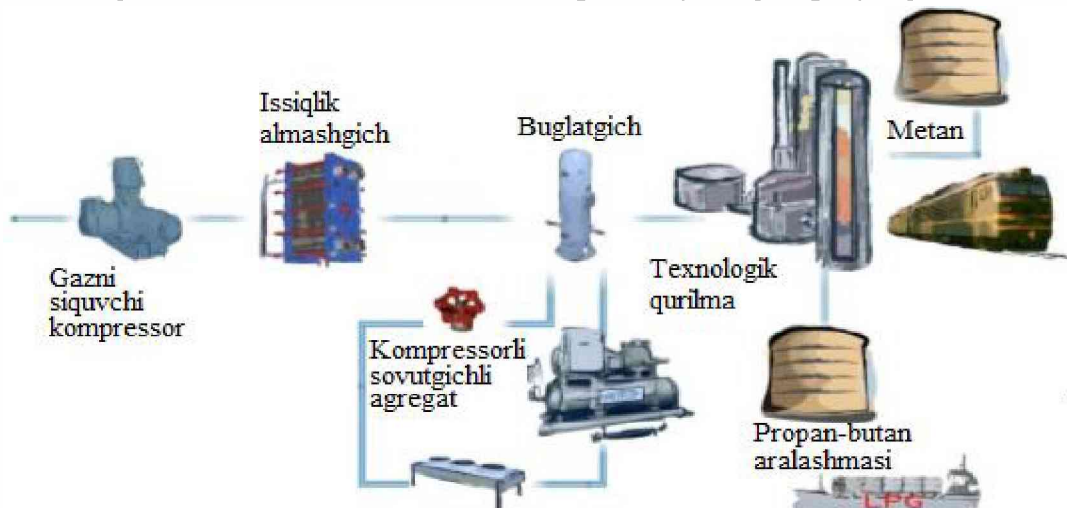
Qayta ishlash qurilmasining umumiy sxemasi 6.5-rasmda keltirilgan. Bunday turdagi qurilmalar to‘g‘ridan – to‘g‘ri neftni tayyorlash qurilmalarining tuguniga yaqin montaj qilinadi, bu erda neftning tarkibi suvdan, begona aralashmalardan, propan, butan, metan, azot va boshqa fraksiyali yo‘ldosh gazlardan tozalanadi. Neftning tarkibidan ajratib olingan gaz to‘g‘ri yuqorida ko‘rsatilgan qurilmalarga qayta ishlash uchun yo‘naltiriladi.

U erda texnologik jarayonlarda sovitish agregatlaridan foydalanib gazni va propan-butan fraksiyasini, metanni va tarkibiy tashkil etuvchilarni ajralishi olib boriladi. Keyingi bosqichda olingan propan-butan aralashmasi suyultiriladi va standart konteynerlarga yuklanadi, metandan esa elektr energiyasini olishda foydalaniladi yoki suyultirilgan tabiiy gazni (STG) olish uchun yo‘naltiriladi.



6.5-rasm. Tabiiy yoki yoʻldosh gazni qayta ishlash sxemasi

Bugungi kunda mashʼala va yoʻldosh gazlar, metan gazini qayta ishlash asosida dunyodagi neft va gaz qazib olish bilan shugʻullanadigan bir qator davlatlarda suyultirilgan tabiiy gaz va sintetik suyuqlik yoqilgʻisini olish boʻyicha yangi texnologiyalar qoʻllanilmoqda hamda yangi turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish yoʻlga qoʻyilgan.



6.6-rasm. Qurilmaning tarkibiy qismlari

AQSh davlatida propan-butan aralashmasini olishda xuddi shunga oʻxshash mega qurilmalarni Persid qoʻltigʻi davlatlarida (birinchi davlat sifatida Qatar) qoʻllash rejalashtirilgan, undan keyin Gʻarbiy Yevropa va Janubiy-Sharqiy Osiyo davlatlarida qurishni davom ettirish moʻljallangan.

Ishlab chiqarilgan suyultirilgan propan-butan aralashmasini tashishda standart LPG - konteynerlardan foydalanish mo'ljallangan. Boshqa davlatlardagi qurilmalarga nisbatan Amerikada propan-butan aralashmasini olishda boshqa usullardan foydalaniladi va ularning bahosi bir necha marta arzondir. Bunday qurilmalarni qo'llash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lib, Respublikamizdagi konlardan mash'alaga chiqarib yuboriladigan yo'ldosh gazlarni yoqish natijasida atrof muhitga keltiradigan zararlarning oldi olinadi.

6.1-jadval

№	Ko'rsatgichlarning nomi	Ko'rsatgichlar
1	Gaz omillari m ³ /t	130,1
2	Molkulyar og'irligi	25,195
3	Zichligi, kg/m ³	1,053
4	<i>Gaz komponentining tarkibi, % hajmiy</i>	
	Oltinugurt	0
	Kislorod O ₂	0
	Azot N ₂	6
	Uglerod ikki oksidi CO ₂	0,46
	Metan CH ₄	64
	Etan C ₂ H ₆	11
	Propan C ₃ H ₈	10
	i-Butan C ₄ H ₁₀	1,74
	n-Butan C ₄ H ₁₀	3,91
	i-Pentan C ₅ H ₁₂	1,05
	n-Pentan C ₅ H ₁₂	0,95
	Geksandan yuqori C _n H _{2n+2}	0,436

Bir qator kompaniyalar tomonidan va davlatlar tomonidan neftning tarkibidagi mash'alaga yoqiladigan yo'ldosh gazlarni, past haroratli gazni, shaxtadan olinadigan gazni yoki ortiqcha tabiiy gazlarni to'g'ridan – to'g'ri qazib olinadigan joyida utilizatsiya qilish uchun xizmatlarni loyihalashtirish va qayta ishlaydigan modulli qurilmalarni taklif qilinmoqda.

Bunday qurilmalar va texnologiyalar yordamida quyidagilar ta'minlanadi: *Qazib olinadigan konning o'zida gazni va boshqa xom-ashyolarni qayta ishlash.* Tabiiy gazni, yo'ldosh gazni, kichik konlardagi past bosimli gazlarni qayta ishlash asosida boshqa turdagi tovar mahsulotlarini olish mumkin.

Litsenzion kelishuvlarning shartlarini amalga oshirish asosida ekologik muammolarni hal qilish: mash'alaga beriladigan gazlar bartaraf qilinadi.

Amaldagi energiya ta'minoti obyektlardan, infratuzilmalardan va transport sxemalariga bog'liq bo'lmagan holda uzoq masofada joylashgan tumanlarni energiya va issiqlik ta'minoti qurilmalari bilan ta'minlash mumkin.

Ishlab chiqarishda kapital qo'yilmalarni va ushlanmalarni tejamkorligiga erishiladi.

So'nggi yillarda neftni qazib olish jarayonidagi neftning tarkibidagi yo'ldosh gazlarni, gazkondensat konlarini ishlashda gaz bilan birgalikda qazib olinadigan gazkondensatni shu joyning o'zida qayta ishlash iqtisodiy va ekologik jihatdan dolzarb masalalardan biri ekanligi belgilangan. Respublikamizning bir qator korxonalarida bunday muammolarni echimini topish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Bir qator holatlar orqali bu kabilarni tushintirish mumkin: neft va gazni qazib olish ko'rsatgichlarini oshirish, ekologik muammolarni jiddiylashuvi, quruq gaz zaxiralarni sekinlik bilan yo'qolishi va yangi gazkondensat konlarini ishlatishga o'tilishidir. Tayyorlangan tabiiy va yo'ldosh gazlardan ehtiyojlar uchun va arzon elektr energiyasini olishda yoqilg'i sifatida foydalaniladi. Tabiiy gazdan gaz-sintezini olish sifatida (CO va H aralashmasini) hamda undan ko'pgina organik sintezlarda

foydalaniladi.

Hozirgi davrda gazni qayta ishlash asosida maqsadli mahsulotlarni olish neftkimyo sanoatining har saholarida qo'llanilmoqda. Gazdan ajralib chiqqan suyuq mahsulot – nobarqaror gazli benzin – zavodda fraksiyalarga yoki markaziy gazni fraksiyalash qurilmasida - GFQda ajratiladi. Ma'lumki, nobarqaror gazli benzindan propan-butan aralashmasi ko'rinishidagi suyultirilgan gazlar yoki texnik toza alohida uglevodorodlar va gazli benzin ajratib olinadi. Ba'zi bir gazni qayta ishlash zavodlarida elementar oltigugurt, etan, geliy ishlab chiqariladi. Suyultirilgan gazlar neftkimyo sanoatida xomfshyo sifatida, motor yoqilg'isi va maishiy yoqilg'i sifatida hamda aholi punktlarini, korxonalarini, chorvachilik fermalarida va boshqalarda maishiy yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Suyultirilgan gazlarning asosiy iste'molchilari hozirgi vaqtda – neftkimyo sanoati hisoblanadi. Etan, propan, n-butan hamda gazli benzin va geksan, etilen ishlab chiqarish uchun xomashyo hisoblanadi. Bundan tashqari undan etilli spirt, glitserin, etilenglikol, dixloretan, xlorli etil va boshqa mahsulotlar ishlab chiqariladi. Bu xomashyolar chuqur ishlanganda undan laklar, eritgichlar, bo'yoqlar, yuvuvchi vositalar, sintetik kauchuk, polietilen, polipropilen olinadi. Bunday texnologiyadan samarali foydalanish uchun Buxorada Qandim konlari turkumida gazni chuqur ishlash asosida yuqoridagi mahsulotlarni olish bo'yicha zavod barpo etilmoqda.

Butan sintetik butansimon kauchukni olish uchun; izobutan va izopentan izoprenli kauchuk ishlab chiqarish uchun xizmat qiladi va uning xossasi haqiqiy kauchukka yaqin bo'ladi. Neftni qayta ishlash zavodlarida gazli benzindan avtobenzinlarni xossalarini yaxshilash uchun kompaundlash qo'shma sifatida foydalaniladi.

Suyultirilgan uglevodorod gazlari normal sharoitda gazsimon holatida bo'lish xususiyatiga ega, nisbatan juda kichik ortiqcha bosim ta'sirida suyuqlik holatiga o'tganligi uchun maishiy yonilg'i sifatida foydalaniladi.

Suyultirilgan gazni tashishda murakkab quvur uzatmalar talab

qilinmaydi, alohida tumanlarga ballonlarda va maxsus sisternalarda etkazib boriladi. Bu texnologiyada iqtisodiy tejamkorlik sifatida quyidagilar tavsiya qilinadi: (Masalan AQSh davlat katta miqdordagi tabiiy gazlarning yoki slanets gazlarining zaxirasiga ega) [47].

Energiya manbalarini diversifikatsiyalash, energetik xavfsizlik va mustaqillik "GTL" usuli bo'yicha neftning tarkibidagi yo'ldosh gazlarni qayta ishlash uchun kichik quvvatga ega bo'lgan konteynerli modulli qurilmalaridan foydalaniladi.

Neftning tarkibidagi yo'ldosh gazlarni ishlash, ishlab chiqarish va sotish bo'yicha kichik quvvatli "GTL" qurilmasi (4000 tonna yiliga) hamda Fisher-Tropsh katalizatorlarini sotish ishlarini amalga oshirish mumkin.

Yuksak texnologiya: Yuqorida ko'rsatib o'tilgan davlatlar kompaniyalar tomonidan yirik tajriba-sinov qurilmalari sinovdan o'tkazilgan [23]. Masalan, 2010 yilda INFRA kompaniyasi (Rossiya) tomonidan tabiiy gazdan sintetik neft ishlab chiqarish bo'yicha ko'chirib yuruvchi qurilma qurilgan. Qurilmaning tarkibiga qayta ishlash jarayonining to'liq fizik-kimyoviy sikllari kiritilgan: quvuruzatma gazining oltingugurtdan tozalash, sintez-gazni ishlab chiqarish va ishlov berish Fisher-Tropsh sintezi asosida olib boriladi .

Tajriba qurilmasi yordamida har xil bir quvurli va ko'p quvurli reaktorlarda 1500 dan 3000 mm.gacha balandlikda Fisher-Tropsh sintezi jarayonini sinovdan o'tkazishning imkoniyati mavjud. Xuddi shunday tajriba qurilmasi OOO VNIIGAZ Gazprom tomondan 2013 yilda sotib olingan va sinov-sanoatda o'tkazilgan.

6.4. Yo'ldosh neft gazini qayta ishlash

Neftdan keyin neftkimyo sanoati uchun ahamiyati ikkinchi xom-ashyo manbasi yo'ldosh neft gazini (YNG) qayta ishlash hisoblanadi.

Yo'ldosh neft gazi – bu engil, uglevodorodlar normal sharoitda gazsimon (metan, etan, propan, butan, izobutan va boshqa ba'zilar), qaysiki geologik (ba'zida qatlamda deyiladi) sharoitda bosim ostida va

neftning tarkibida erigan holatda bo‘ladi. Neft er ustiga olib chiqilganda atmosfera bosimigacha tushadi va neftning tarkibidan gaz qaynab chiqadi. Qo‘shimcha yo‘ldosh gazning miqdorini xom neftni qizdirib ham olish mumkin. Soddaroq ko‘rinishda tavsiflaydigan bo‘lsak bu jarayon xuddi shampan vinosi yoki gazlangan suvning butilkasini ochganda sodir bo‘ladigan holatga o‘xshaydi: sig‘im ochilganda va bosim tushganda CO₂ ning pufakchalari eritmadan ajralib chiqishni boshlaydi.

Yo‘ldosh neft gazining tarkibi hamda uning neftdagi miqdori etarlicha keng chegaralarda variantlanadi va aniq konlarning xususiyatiga bog‘liq raviishda farq qiladi. Ammo yo‘ldosh gazning bosh komponenti *metan* hisoblanadi – eng sodda organik birikmadir, hammaga o‘zining zangori alangasi bilan maishiy plitalardagi ko‘rinishi tanishdir.

Ma’lumki, Kruk konidagi quduqlarning bir qismi gazlift usulida ishlatiladi va gazlift amalga oshirilgandan keyin gaz neft bilan birgalikda chiqqan gaz yoqib yuboriladi. Gazlift usulida quduqlarni ishlatish uchun gaz Umid konidan beriladi va hisobga muvofiq 457 ming.m³/kunni tashkil qiladi.

Yuqorida ko‘rsatib o‘tkanimizdek past bosimli mash’ala gazlarini 0,1 MPa bosim ostida tashish uchun Janubiy Kemachi konidagi GKKT qurilmasini rayonida SSKsi qurilgan. SKSsiga kirib keladigan o‘rtacha tarkibdagi gazlar haqidagi ma’lumot 6.2 – jadvalda keltirilgan.

6.2-jadval

Komponentlar	Molyar ulushi
CH ₂	87,79
C ₂ H ₄	3,66
C ₃ H ₄	1,11
i-C ₄ H ₁₀	0,23
n-C ₄ H ₁₀	0,48
iC ₅ H ₁₂	0,18
nC ₅ H ₁₂	0,27
C ₆ H ₁₄	0,35
C ₇ H ₁₆	0,29
C ₈ H ₁₈	0,16

C ₅₊ yuqori	1,25
N ₂	0,37
CO ₂	4,1
H ₂ S	1,01
Jami	100
Gazning molekulyar massasi	19,44
Gazni 20 ⁰ Cdagi va 760 mm.sim.us. zichligi, kg/m ³	0,8121
Q _{past} , kkal/m ³	8505,47
C ₅₊ potensial tarkibi, g/m ³	45,74

Muborak guruhi tarkibidagi konlardan umumiy oqim mash'ala gazlari Janubiy Kemachi konidagi SSK sig'a kirib keladi va u erda filtrajratgichlardan o'tkaziladi. Apparat yordamida qattiq zarrachalar 100% ga, nam tomchilari 8 mkm va undan katta bo'lsa ham tozalanadi. Filtrajratgichlar yig'ish va tozalangan gazlarni chiqarib yuborish jihozlari tizimi bilan ta'minlangan. Undan keyin tozalangan gaz SSK kompressor sexining kirishidagi GQHQsiga to'planadi. Bundan tashqari SSKning tarkibiga quyidagilar kiradi: gazni HSA kompressorlari, kopressorning ajratgichlari, GQHAning kirishidagi ajratgichlar, quvuruzatmalarni va armaturani bog'lovchi tizimlar, GQHAning yoqilg'i gaz tizimi.

Ba'zi neft konlaridan qazib olinadigan tarkibida metan 60 - 70 %, etan 5- 13 %, propan 10 - 17%, butanlar 8 - 9 % ni tashkil qiladi.

Yaqin kunlarga yo'ldosh neft gazidan foydali foydalanish yuqori etakchi neftgaz kompaniyalari sonida o'z o'rnini topmagan edi. Neftni tashishga tayyorlashda neftdan YNG ajratiladi va sodda qilib aytganda kondagi qurilmalarda mash'alalarda yoqilgan. Ko'p yillar davomida bu mash'alalar oqshomgi osmonni, qazib olinadigan region ustini yoritib kelgan va neft industriyasining simvollari bo'lgan. So'nggi holatlarda holat keskin o'zgarimoqda, qazib oluvchi kompaniyalar YNGdan yoqilg'i sifatida foydalanishning har xil usullarini joriy qilish ishlarini qo'llamoqda, kichik elektrstansiyalarida foydalanilmoqda, neftkimyosida esa xomashyo sifatida foydalaniladi.

Nima uchun degan savol tug'ildi?

Ish shundan ibratki, yo'ldosh neft gazining uglerod atomlarining soni 2 bilan va undan katta (C_{2+} ataladigan fraksiya) noyob neftkimyo mahsulotlarini olish uchun qayta ishlashni davom ettirishga jalb qilinishi mumkin. Bunda yo'ldosh neft gazini qayta ishlash undan foydalanish foydali bo'lib, bu insoniyatni sog'ligini quriqlashda va planetaning kelajak avlod uchun ekologiyani asrash zaruriy ish hisoblanadi.

Gazni malakali qayta ishlashning mohiyati C_{2+} fraksiyadan metanni, nordon komponentlarni va inert (azot) gazlarni ajratish hamda suvlarni va mexanik aralashmalarni ham ajratish hisoblanadi.

Yo'ldosh neft gazidan noyob fraksiyalarni ajratish jarayonlari ikkita tartibga asoslangan (*birinchisi past haroratli kondensatsiya (PHK) va past haroratli absorbsiya usuli*).

6.5. Past haroratli kondensatsiya usullari

Birinchisi past haroratli kondensatsiya (PHK) qurilmalarida amalga oshiriladi, bu erda gazlar haroratlar bo'yicha suyultirilib ajratiladi.

Masalan, metan atmosfera bosimi ostida - 161,6 °C da suyuqlik holatiga o'tadi, etan esa - 88,6 °Cda. Propan -42 °C da, butan - 0,5°C.da suyuqlikga aylanadi. Bunda gaz aralashmasi sovutilganda uning tarkibidagi propan, butan va yuqori og'ir komponentlar undan suyuqlikga kondensatsiyalana boshlaydi, gazsimon holati metan va etan qoladi. PHK qurilmasining suyuq mahsuloti engil uglevodorodlarning keng fraksiyasi (YEUKF) nomi ataladi, bunda esa modda uglerod atomlari soni ikki va undan katta (fraksiya C_{2+}) ko'rinishida bo'ladi; gazsimon qismi (metan va qisman etan) quruq benzinsizlashtirilgan gaz (QBG) deb ataladi - u esa gaztransport tizimiga yo'naltiriladi.

Past haroratli kondensatsiya jarayonida sovitish maqsadli komponentlar ajratib olinishning kerakli chuqurligi bilan aniqlanadigan, gaz fazasining berilgan kondensatsiyalanish darajasigacha davom etadi. Buning uchun sovitish jarayonining oxirgi harorati beriladi. Bu haroratga hisoblangan miqdordagi sovuqlikni berish yo'li bilan erishiladi.

Gaz oqimi sovitilishining oxirgi haroratini berish uchun, bosimning tanlangan qiymatlarida fazalarning o'zgarish haroratlarini aniqlash kerak bo'ladi. Individual moddalar kritik harorat T_{kp} va kritik bosim p_{kp} ga mos keluvchi kritik nuqtasi mavjud bo'ladi. Bu harorat va bosimning ikkala fazasi ham mavjud bo'lgan maksimal qiymatdir. Kritik harorattan yuqori haroratda faqatgina bitta faza mavjud bo'ladi va hech qanday boshqa parametrlar bilan birgalikda ham uni ikki fazali holatga o'tkazib bo'lmaydi. Demak, bir komponentli gazni qisman yoki to'liq siqish jarayonlarini faqatgina gazni kritik harorattan pastroq haroratgacha dastlabki sovutishdan so'ng amalga oshiriladi. Amaliyotda kritik oraliqlar tarkibiga bog'liq holda parametrlarning keng diapazonida kuzatiladigan ko'p komponentli gaz aralashmalari bilan ko'p ishlashga to'g'ri keladi.

Agar kondensatsiyalanish jarayoni kondensatsiyalanayotgan komponentlarning kritik qiymatlaridan past bosim va haroratda amalga oshirilsa, unda bu komponentlarning kondensatsiyalanishi bilan bir vaqtda aralashmaning kritik haroratidan past kritik haroratga ega bo'lgan komponentlarning qisman kondensatsiyalanishi ham yuz beradi. Buning sababi, uglevodorod gazlari uglevodorod suyuqliklariga aralashish xususiyatiga ega. Masalan, metan (molyar ulushi 10%) va propandan (molyar ulushi 90%) tashkil topgan aralashma gaz aralashmasini 2,0 MPa bosimda 10°C gacha sovutishda to'liq kondensatsiyalanishi mumkin [8]. Shunday qilib, kritik harorati $T_{kr} = -82^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'lgan metan, propan mavjud bo'lganida kritik haroratidan ancha yuqori haroratda suyuqlikka aylanadi.

Gazning suyuqlikka aralashishi, kondensatsiyasi kabi, issiqlik ajralishi bilan kechadi. Aralashish issiqligining qiymati kondensatsiyalanish issiqligi qiymatidan juda kam farq qiladi. Haroratning tushib borishi bilan hosil bo'layotgan suyuqlik miqdori ortib boradi va uning tarkibi o'zgaradi:

Bir vaqtning o'zida bug' fazasi ham og'ir komponentlarning kondensatsiyalanganligi sari engil uchuvchi komponentlar bilan to'yinadi. Aralashmaning sovutilishi davom ettirilganda jarayon bug' fazasining to'liq kondensatsiyalanganigacha qadar davom etadi. Shuning uchun

uglevodorod gazlarini ajratish jarayonlarida, kondensatsiyalanishning kerakli darajasini olishga imkon beruvchi oxirgi sovitish harorati beriladi.

Harorat va bosim qiymatlarining turli kombinatsiyalarida dastlabki gazning bir xil kondensatsiyalanish darajasiga erishish mumkin. Tizimda bosimning oshirib borilishi bilan doimiy haroratda kondensatsiyalanish darajasi ortadi, jarayonning tanlovchanligi pasayadi hamda jadalligi bosim va harorat o'zgarishiga to'g'ri proporsional emas. Past bosim sharoitlarida kondensatsiyalanish darajasi bosimning o'zgarishi bilan tezda o'zgaradi. Bosimni yanada oshirish davom ettirilganda kondensatsiyalanish jadalligi pasayadi. Haroratning o'zgarishi ham analogik ta'sir ko'rsatadi: kondensatsiyalanish darajasi haroratni belgilangan qiymatgacha (gaz tarkibiga bog'liq holda) tushirilganda yanada jadalroq ortadi va undan past haroratlarda kondensatsiyalanish tezligi sekinlashadi.

Shunday qilib, uglevodorodlarning kondensatsiyalanish darajasini ikki usul bilan oshirish mumkin: doimiy haroratda bosimni oshirish bilan yoki doimiy bosimda haroratni pasaytirish bilan. Biroq bu xolatda kondensatsiya jarayoni o'zining o'ziga xosligiga ega bo'ladi. Doimiy haroratda bosim oshirilganda kondensatsiyalanish darajasining ortishi uglevodorodlar ajralishi aniqligining yomonlashishi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi, chunki og'ir komponentlar bilan birga sezilarli miqdorda engil komponentlar ham suyuq fazaga o'tib qoladi. Doimiy bosimda haroratning pasaytirilishi hollarida kondensatsiyalanish darajasining ortishi engil va og'ir komponentlar ajralishi aniqligining ortishi bilan birga kechadi va bu holat aralashma komponentlarining uchuvchanlik qiymatlarining past harorat sharoitlarida kattaroq farqi bilan tushuntiriladi. Shuning uchun gazning etarlicha toza individual komponentlarini yoki uglevodorodlarning aniq fraksiyalarini olish uchun jarayonni o'ta past bosim va past haroratlarda, shuningdek rektifikatsiya kolonnalarida hosil bo'lgan suyuq fazalarga aralashgan engil komponentlarni olib tashlash uchun suyuq fazani keyingi demetanizatsiya yoki deetanizatsiya qilinadigan past haroratli kondensatsiya bilan birgalikda o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

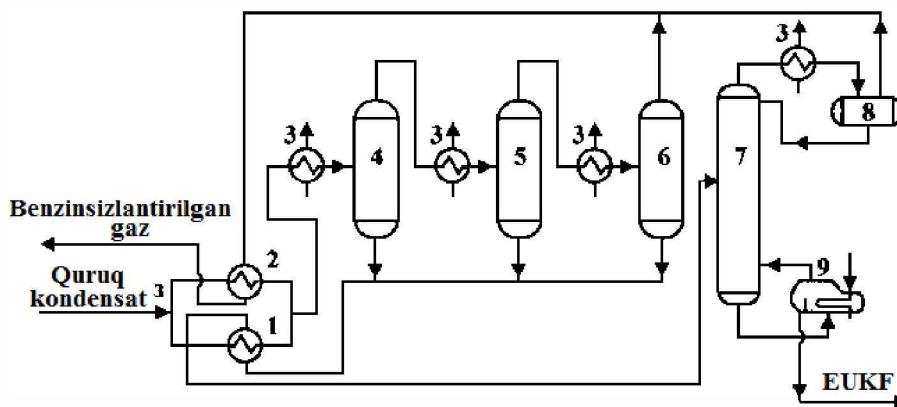
Shunday qilib PHK qurilmalarining zamonaviy sxemalari quyidagi qismlarni o'z ichiga oladi: gazni berilgan bosimgacha (zarur bo'lganda)

kompresorlash; gazni quritish; ikki fazali tizim hosil qilish uchun gazni sovitish; hosil bo'lgan suyuq fazani deetanizatsiya (demetanizatsiya) qilish.

PHK sxemalari kondensatsiyalanish bosqichlari soni va sovuqlik manbasiga ko'ra klassifikatsiyalanadi. Kondensatsiyalanish bosqichlari soniga ko'ra PHK sxemalari bir, ikki va uch bosqichga bo'linadi. Har bir bir martali kondensatsiyalanish jarayonidan so'ng hosil bo'lgan ikki fazali aralashmani suyuq fazani chiqarib olish bilan ajratishlash amalga oshiriladi.

Chuqur sovuqlikni olish uchun kaskad sovituvchi sikllardan foydalaniladi. 6.7-rasmda tabiiy gazni quruq gaz va EUKF (yengil uglevodorodlarning keng fraksiyasi) ga ajratish uchun tashqi sovituvchi sikli uch bosqichli PHK qurilmasining tartibli texnologik sxemasi ko'rsatilgan. Xomashyo gaz ikkita oqimga ajraladi va rekuperativ 1, 2 issiqlik almashgichlarda ajratishning uchinchi bosqichidan va deetanizatorning yuqorisidan olingan quruq gazning teskari oqimi va ajratishning uchala bosqichidan kondensatsiyalangan uglevodorodlarning qo'shilgan oqimi bilan sovutiladi. So'ngra xomashyo oqimi propanli bug'latgichda 3 sovutiladi va ajratishning birinchi bosqichiga kelib tushadi. Gaz oqimi sovutgichda ikki fazali tizim hosil bo'lguncha yana sovutiladi va ajratishning ikkinchi bosqichiga kelib tushadi, undan so'ng kondensatsiya va ajratishning yana bir bosqichi turadi.

Ajratgichlar 4, 5, 6 larning barchasining suyuq fazalari birlashadi va rektifikatsiyaning to'liq sxemasi bo'yicha ishlovchi deetanizatorga taminot bo'lib tushadi. Deetanizator yuqorisidan ajratishning uchinchi pog'onasining gaz fazalari bilan birlashib, magistral gaz quvuriga jo'natiladigan quruq gaz olinadi. Deetanizatsiya bloki PHK qurilmasining kerakli elementi hisoblanadi, chunki quruq gazda propanning ko'p miqdori tovar mahsulotining yo'qotilishiga, pastki mahsulotda etanning ko'p miqdori esa – kondensatsiyalanmagan propan yoki propan-butan fraksiyalarining ishlab chiqarilishiga olib keladi.



6.7 – rasm. Gazni past haroratli kondensatsiyalash uch bosqichli qurilmasining tartibli sxemasi:

1, 2 – issiqlik almashgichlar; 3 - propanli bug‘latgich; 4, 5, 6 - ajratgichlar; 7 - rektifikatsiyalash kolonna; 8- reflyuksli yomkost; 9 – reboyer

Past haroratli absorbsiya usuli

Ikkinchi tartib past haroratli absorbsiya (PHA) qurilmalarida amalga oshiriladi va suyuqliklarda gazlarni eruvchanligining farqlariga asoslangan. PHA kolonnalari sirkulyatsiyalanadigan suyuq propan bilan to‘ldirilgan bo‘lishi mumkin, unga pufakchalar orqali birlamchi gaz o‘tadi – o‘riladi yoki oddiy holda qaynab chiqadi. Bunda maqsadli komponentlar suyuq propanda eriydi, metan va etan esa – quruq gazning komponentlari – yutilmasdan o‘tadi.

Shunday qilib, turkumli siklardan keyin suyuq propan “yog‘li” komponentlar bilan to‘yinadi, undan keyin esa YEUKF sifatida tovar mahsuloti sifatida foydalaniladi. Bir qator holatlarda suyuq absorbent sifatida og‘irroq uglevodorodlar qo‘llaniladi. Bunda ajratuvchi jihozlarda umuman muvaffaqiyatsiz ajratuvchi qurilmalar qo‘llaniladi, lekin bu tarixiy eskirgan termin moyli absorbsiyali qurilma hisoblanadi.

6.6. Past haroratli absorbsiya

Past haroratli absorbsiya (PHA) jarayonlari rivojlanishining boshlang‘ich bosqichlarida bu jarayon ananaviy absorbsiya jarayonlaridan faqatgina past harorati bilan farq qiladi. PHA qurilmasini

ishlatishning amaldagi past haroratli absorbsiya jarayonining texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlarini sezilarli oshirishga imkon beruvchi bir qator PHA sxemasi asosiy qismlarining texnologik va konstruktiv takomillashtirish bo'yicha texnik echimlar ishlab chiqilgan.

PHA texnologik sxemasi quyidagilardan tashkil topgan:

-past haroratli kondensatsiyalash bloki bo'lgan, xomashyoni dastlabki benzinsizlantirish bloki;

-blokidan o'tgan gazlardan uglevodorodlarni olish sodir bo'ladigan PHA bloki.

PHA sxemasidan turli xil tarkibli gazlardan etan va undan og'irroq uglevodorodlarni ajratib olish uchun foydalanilishi mumkin.

PHA jarayoni PHK va PHR jarayonlariga taqqoslaganda propanni ajratib olish yuqori darajada bo'lganida etanni ajratib olish past darajada bo'lishi bilan tavsiflanadi, ammo jarayonni ancha past haroratlarda o'tkazishga imkon beradi (minus 30°C atrofida).

PHA jarayoninig samaradorligiga quyidagi omillar tasir ko'rsatadi: jarayonning harorati va bosimi; dastlabki xomashyoning tarkibi va maxsulotlarning talab qilinayotgan sifati; absorbsiyali va rektifikatsiyalash kolonnalarda nazariy likopchalar soni; foydalanilayotgan absorbentning tabiiy va fizik-kimyoviy xossalari va boshqalar.

PHA ni ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko'rsatdiki, minus 30 dan minus 40 °C gacha propan bug'lanishi izotermik bo'lgan propanli sovuq siklni qo'llash absorbentning mos sarflarida 40 - 50% etan, 95% gacha propan va 100% gaz benzinini ajratib olish imkonini beradi.

Bosimi 4 MPa gacha bo'lgan tabiiy gazlarni qayta ishlashda, yurtimizdagi tabiiy gazlarni ajratish bo'yicha PHA qurilmalarining absorbsiyali apparatlarida bosim 5,5 MPa gacha taminlanadi. Absorberda bosimni oshirish gazning engil komponentlari olinishining oshishiga olib keladi va buning natijasida absorbsiyali-bug'latish kolonnasi (ABK) yuqori qismiga yuklama ortadi va propan va og'irroq uglevodorodlarning ABK quruq gazlari bilan yo'qotilishi ortadi. Absorbsiya haroratini pasaytirish barcha uglevodorodlarning kondensatsiyalanish darajasi ortishiga olib keladi, ammo gazning og'ir komponentlari uchun engillariga

qaraganda, kondensatsiyalanish darajasi tezligining oshishi yuqoriroqdir. Shuning uchun past haroratlarda, jarayonning boshqa ko'rsatgichlarini o'zgartirib turib, gaz komponentlarini ajratishning yuqori aniqligiga erishish mumkin.

PHA qurilmasining absorbsiyali apparatlarida haroratni pasaytirish va bosimni oshirish pastmolekulyar (molekulyar massasi 80-120) absorbentlardan foydalanish imkonini beradi va jarayonni absorbentning kamroq solishtirma sarfida amalga oshirishni taminlaydi.

Absorbsiya jarayoni ekzotermik bo'lganligi uchun PHA qurilmalarida absorber balandligi bo'ylab issiqlikni yo'qotish muammosi mavjud. Eng ko'p ekzotermik samara absorberning pastki yuqori qismlarida kuzatiladi, chunki yuqori qismida metan va etanning, pastki qismida esa – butan va og'irroq uglevodorodlarning asosiy massasi yutiladi. Keraksiz komponentlar (metan va etan) absorbsiyasi issiqligi, maqsadli (propan va undan yuqori) komponentlarnikiga nisbatan ko'proq, shuning uchun ham metan va etanning ajratib olinishi absorbsiya o'rtacha haroratining ortishiga va gazlarni ajratish jarayoni samaradorligining pasayishiga olib keladi.

Jarayonning issiqlik rejimini normallashtirish va samaradorligini oshirish uchun turli xil texnologik va konstruktiv echimlar ishlab chiqilgan: to'yingan absorbentni absorber yonida joylashgan issiqlik almashgichlarda oraliq sovitish hisobiga absorber balandligi bo'ylab issiqlikning olinishi; to'yingan absorbentni absorber ichida joylashgan issiqlik almashgichlarda sovitish; absorbentning absorberga berilishi oldidan, absorbsiya issiqligi yutilishi bilan, absorber tashqarisida, regeneratsiyalangan absorbentning engil uglevodorodlar bilan to'yinishi.

Oxirgi yillarda PHA qurilmalarini loyihalashda to'yingan absorbentni oraliq sovitishdan voz kechilmoqda, chunki sxemaning bunday variantida past issiqlik uzatish koeffitsiyentiga erishiladi va issiqlik almashinishi uchun katta yuzani talab etadi. PHA ning eng istiqbolli sxemasi regeneratsiyalangan absorbentning engil uglevodorodlar (metan va etan) bilan absorber tashqarisida to'yinishi bo'lib, bu ushbu komponentlarning absorbsiya jarayonida aralashuvchanligini sezilarli

pasaytiradi va bir vaqtning o'zida absorbsiya issiqligining olinishini taminlaydi.

PHA qurilmalarini ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, faqatgina kolonna yuqorisidan emas, balki absorber pastidan ham issiqlik ajralishini kamaytirish mumkin va bu maqsadli komponentlar ajratib olish darajasini oshirish imkonini beradi. Buning uchun gazni benzinsizlantirishni absorber tashqarisida yoki absorber pastki likopchalariga oqib tushuvchi to'yingan absorbent bilan yoki PHK usuli bilan amalga oshirish kerak bo'ladi. Jarayonning samaradorligini oshirish uchun PHA qurilmalarida yoki bir vaqtning o'zida absorbentni oldindan to'yintiruvchi qism va xomashyo gazini oldindan benzinsizlantirish qismi yoki ushbu usullarning biridan foydalaniladi.

Shunday qilib, PHA jarayonini takomillashtirishning quyidagi asosiy yo'nalishlari belgilangan:

- gazni past haroratli kondensatsiyalash (sovitish) va absorbsiyalash blokida bosimni oshirish;

- regeneratsiyalangan absorbentni etan va (yoki) metan bilan absorbentni absorber va (yoki) ABK quruq gazi bilan aralashtirish hisobiga to'yintirish;

- pastmolekulyar absorbentlardan foydalanish;

- absorbsiya va desorbsiya jarayonlarini apparat balandligi bo'ylab issiqlik olinishini va x.k. larni rostlab amalga oshirish;

- xomashyo gazni absorber tashqarisida dastlabki benzinsizlantirish.

Absorbent sifatida 150 - 200°C uglevodorod fraksiyalaridan foydalanib propan-butan fraksiyasi va merkaptanlarni ajratib olish uchun past haroratli moyli absorbsiya jarayonining o'ziga xosligi va jarayonning texnologik sxemasi yuqorida ko'rib chiqilgan.

6.7. Past haroratli rektifikatsiya

Past haroratli rektifikatsiya – bu gaz aralashmalarini past haroratlarda ajratish jarayonidir.

Past haroratli rektifikatsiya jarayoni absorbsiya [17] jarayoniga nisbatan foydaliroqdir. PHR sxemasi PHA sxemasiga nisbatan samaraliroq va apparaturalarni joylashtirilishi ham oddiyroq.

PHR sxemasining PHK dan tartibli farqi shundaki, qurilmaga kelib tushadigan xomashyo sovutilishdan soʻng, dastlabki ajratishsiz rektifikatsiyalash kolonnaga beriladi.

Sanoatda bu usuldan quyidagi jarayonlarda foydalaniladi:

- tabiiy va neft gazlarini ajratish uchun;
- deyteriy, uglerod oksidini olish uchun;
- azot va inert gazlarini (neon, kripton, ksenon, argon) olish maqsadida havoni ajratish uchun;
- baʼzi gazlarni tozalash uchun.

Qoidaga koʻra, past haroratli rektifikatsiya boshqa usullarga nisbatan ajratishni kam ish sarfi bilan bajarish va etarlicha toza mahsulotlar olishga imkon beradi.

Past haroratli rektifikatsiya jarayonining texnologik sxemasida xomashyoni rektifikatsiya kolonnaga ikki fazali holatda beriladigan, gaz fazasini ajratishsiz past haroratli kondensatsiya oldingi oʻrinda turadi.

Gazlarni suyuqlikka oʻtkazish ularni qaynash haroratidan past haroratlargacha sovitib amalga oshiriladi. Quyida baʼzi texnologik gazlar uchun normal (0,1 MPa) bosimda gaz-suyuqlik fazali oʻtish haroratlari (°C) keltirilgan.

Vodorod	252,8
Kislorod	188
Geliy	269
Neon	246,1
Argon	185,9
Oltingugurt ikki oksidi	10
Serovodorod	60,3
Azot	195,8
Uglerod ikki oksidi	78,5

Yuqori haroratlarda ishlovchi kolonnalarda haroratning sezilarlicha katta farqiga yoʻl qoʻyiladi, chunki haroratlar farqining har bir gradusida

bir xil issiqlik harorat yuklamalarida, past haroratlarda issiqlik almashinishining qaytmasligidan yo‘qotilish yuqori haroratlardagiga nisbatan ko‘p marta ortiqroqdir.

Past haroratli rektifikatsiya qurilmasining konstruktiv joylashtirilishi bir qator o‘ziga xosliklariga ega:

-past haroratli rektifikatsiya sxemalarida ichki yoki tashqi sovituvchi sikllardan foydalaniladi;

-kolonna kubiga issiqlik uzatilishi uchun, uning ichida issiqlik tashuvchi sifatida ajratish uchun berilgan xomashyo yoki reboylarlar xizmat qiluvchi bevosita kolonna pastida joylashgan, qaynatgichlardan foydalaniladi. Reboylarlar bu xomashyo oqimi beriladigan serpantin quvur bo‘lib, kolonnaga issiqlik kolonnaning kub mahsulotidan reboylarda ajralgan bug‘ fazasi bilan beriladi;

-kolonna yuqoridan olinadigan mahsulot uchun sovutgich-kondensatorga ega bo‘lmasligi va masalan, azot kabi past haroratli komponent bug‘larini kondensatsiyalash uchun sovituvchi agentni tanlash imkoni deyarli bo‘lmaganida, havoni ajratish qurilmalarida, mukammal kolonna sifatida ishlashi mumkin.

Past haroratli rektifikatsiya qurilmalari tartibli sxemalariga bog‘liq holda rektifikatsiyalash kolonnalar rektifikatsiyalash-bug‘latuvchi (6.8-rasm, a, b) va kondensatsiyalash-bug‘latuvchi (6.9 - rasm) kolonnalarga bo‘linadi.

Rektifikatsiya - bug‘latish kolonnalarida gaz oqimi issiqlik almashgichda quruq gazning teskari oqimi bilan va sovutgichda ketma-ket sovutiladi va buning natijasida u ikki fazali holatga o‘tadi va dastlabki ajratishsiz kolonnaning o‘rta qismiga beriladi. Kolonnaning yuqori qismi mahsuloti kondensator - sovutgich orqali o‘tadi va gaz fazasi ajraladigan reflyuks idishiga kelib tushadi, kondensatsiyalangan uglevodorodlar esa kolonna yuqorisiga taminot sifatida qaytib boradi.

Xomashyo gaz oqimini sovitish uchun sxemaga yoki tashqi sovituvchi agent – propan, etan, va h.k.li sovutgich (6.8-rasm, a), yoki texnologik oqimlarni kengaytirish hisobiga sovuqlik olish uchun drossellar va turbodetanderlar kiritilgan bo‘lishi mumkin (6.8-rasm, b).

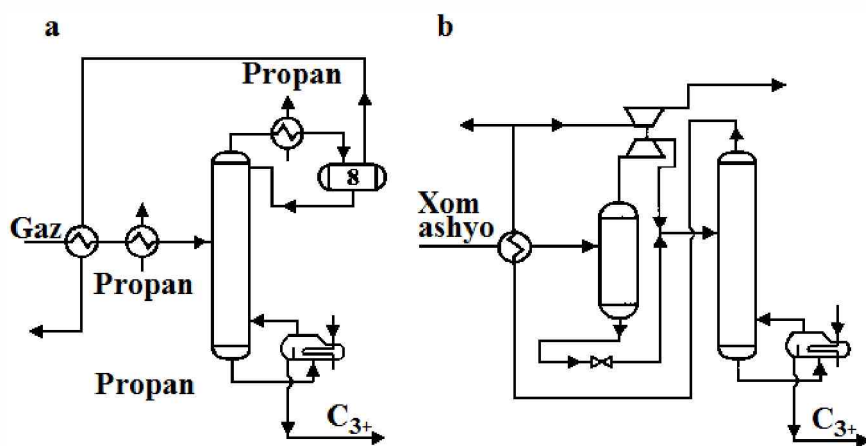
Ikkinchi holatda gaz oqimi issiqlik almashgichda quruq gazning teskari oqimi bilan qisman kondensatsiyalanib sovutilgach, ajratilish uchun ajratgichga kelib tushadi.

Gaz aralashmasi ajratgichdan turbodetanderga tushadi va u erda kengayish hisobiga sovutiladi, suyuq faza esa drossel orqali o'tadi. Turbodetander va drosselda bosimlar farqi bir xil bo'lishi kerak. So'ngra gaz va suyuq faza birlashadi va kolonna o'rtasiga ta'minot sifatida tushadi.

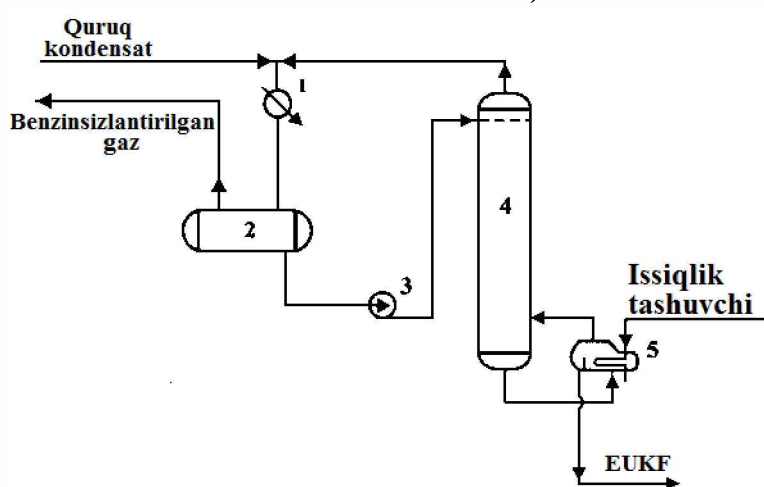
Tashqi sovituvchi siklli rektifikatsiya sxemasidan foydalanilganda (6.8-rasm, a) kam energiya sarfi, ammo yuqori kapital xarajatlari talab etiladi. Ikkinchi variantida esa (6.8-rasm, b) ishlatishda ko'p energiya sarfi, ammo kam kapital xarajatlari talab etiladi. Drosselli va detanderli sxemalarda texnologik oqimlardan xomashyo va quruq gaz o'rtasida erkin bosimlar farqi bo'lganida va gazni magistral quvurga uzatishdan oldin siqishga ehtiyoj bo'lmaganda foydalangan ma'qul.

Uglevodorod gazini kondensatsiyalash - bug'latish kolonnnasidan foydalanib ajratish sxemasida (6.9-rasm) xomashyo gaz quruq gazning teskari oqimi (yoki u bilan aralashadi), tashqi sovituvchi agentli sovutgichlarda ketma-ket sovutiladi va ajratish uchun ajratgichga kelib tushadi, u erdan benzinsizlangan gaz qurilmadan chiqarib olinadi, kondensatsiyalangan uglevodorodlar esa kolonnaning yuqori likopchasiga kelib tushadi. Bu holatda quruq gazning asosiy qismini olinishi hisobiga kolonnaga bo'lgan yuklama kamayadi va natijada, unumdorligi pastroq bo'lgan arzonroq jihozlardan foydalanish mumkin bo'ladi. Lekin oldingi sxema (rektifikatsiyalash - bug'latish kolonnali) ko'p miqdorda suyuq fazadan ajralayotgan komponentlarning parsial bosimini oshiruvchi va massa almashinish jarayonini tezlashtiruvchi, past haroratda qaynovchi komponentlar borligi hisobiga ajratish aniqligini oshirish imkonini beradi.

Termodinamik jihatdan tabiiy gazni benzinsizlantirishning xomashyoni ikki oqim bilan kiritiladigan past haroratli rektifikatsiya usuli sxemasi ko'proq afzalroq. Bu sxema energiya sarfini tahminan 10% ga kamaytirish va jarayonni yuqoriroq haroratlarda amalga oshirish imkonini beradi.



6.8-rasm. Tashqi sovutuvchi sikli PHR sxemasi (drossel va turbodetanderli)



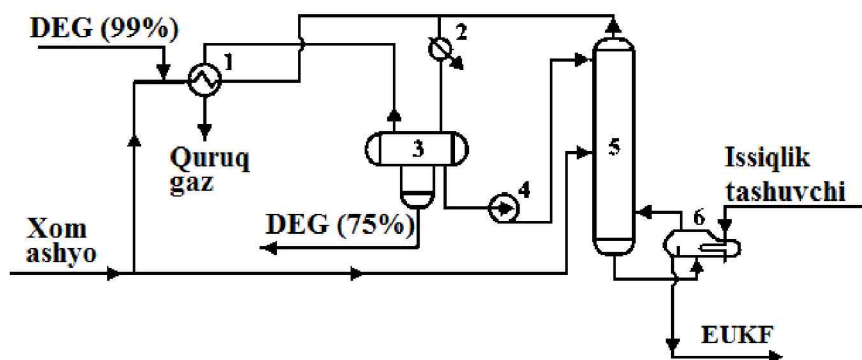
6.9-rasm. PHR qurilmasining kondensatsion-bug‘latish kolonnasi sxemasi:

1 - sovutgich-kondensator; 2 - ajratgich; 3 - nasos; 4 - rektifikatsiyalash kolonna; 5 - reboylar

Xomashyoni ikki oqimda uzatiluvchi sxemalarda (10.10-rasm) xomashyoning bir qismi (60%) sovitilmasdan kolonna o‘rtasiga borib tushadi, ikkinchi qismi esa (40 %) rektifikatsiya kolonnasi yuqori qismidan olingan quruq gazning teskari oqimi bilan rekuperativ issiqlik almashgichda sovitiladi. Xomashyo gaz oqimiga issiqlik almashgichga kirishida gidrat hosil bo‘lishining oldini olish uchun glikol yuboriladi. Issiqlik almashgichdan keyin sovitilgan xomashyo oqimi rektifikatsiyalash kolonnaning yuqori qismi mahsuloti bilan aralashadi, propanli bug‘latgichda minus 26°Cgacha qo‘shimcha sovitiladi va qisman kondensatsiyalanib, ajralish uchun uch fazali ajratgichga kelib tushadi

kondensat. Ajratgichning pastki qismiga glikol va uglevodorod kondensati yigʻiladi. Glikol zichliklari farqi hisobiga glikol yigʻgichga toʻplandi va holatini qayta tiklash uchun regeneratsiyaga joʻnatiladi.

Quruq gaz rekuperativ issiqlik almashgichda xomashyo oqimi sovitilgandan soʻng magistral quvurga, uglevodorod kondensati esa uch fazali ajratgichdan – rektifikatsiyalash kolonnasining yuqorisiga yuboriladi. Kolonna kubiga issiqlik berish, past haroratli kolonnalar ishida harorat tashuvchi sifatida bevosita xomashyo oqimidan foydalanish reboylardan bugʻlarni berish yoʻli bilan amalga oshiriladi.



6.10 – rasm. Xomashyo ikki oqimda kiritiladigan PHR sxemasi:

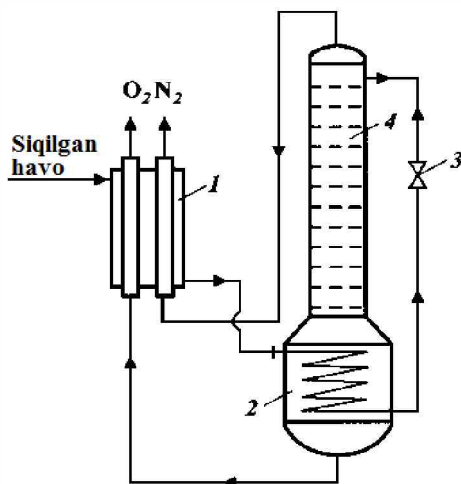
1 — issiqlik almashgich; 2 - propanli bugʻlatgich; 3 – uch fazali ajratgich; 4 - nasos; 5 - rektifikatsiyalash kolonnasi; 6 - bugʻlatgich-qizdirgich

Etan va metan fraksiyalari ajratiladigan tabiiy gazni rektifikatsiyalash jarayonlari uchun texnologik oqimlarni drossellash yoki detanderlash orqali chuqur sovitishdan foydalaniladi. Yanada chuqur sovitishdan havodan azot va kislorodni olish uchun havoni ajratuvchi qurilmalarda (HAQ) foydalaniladi.

Suyuq havoni ajratish uchun past haroratli rektifikatsiyalash kolonnasi. Havoni chuqur sovitish usuli bilan ajratishni bir (6.11- rasm) yoki ikki martali (6.12- rasm) rektifikatsiyalash qurilmalarida amalga oshiriladi.

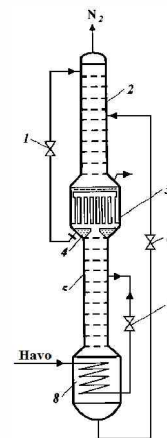
Suyuq havoni ajratish uchun bir martali rektifikatsiyalash qurilmasi.

Bir martali rektifikatsiyalash qurilmasida (6.11 - rasm) ajratilishi kerak bo‘lgan havo kompressorda 0,4 - 0,5 MPa gacha siqiladi, changdan, uglerod ikki oksidi va suv bug‘laridan tozalanadi va issiqlik almashgichga 1 beriladi, u erda rektifikatsiya mahsulotlari – kislorod va azot bilan sovutiladi. Serpantin qaynatgichga 2 tushgan havo serpantindan tashqarida qaynovchi kislorodga issiqligini beradi va qisman kondensatsiyalanadi. Qisman kondensatsiyalangan havo, bosim taxminan 0,13 MPa gacha tushib ketuvchi drosselli jo‘mrakdan 3 o‘tib qo‘shimcha sovutiladi va rektifikatsiyalash kolonnaning yuqori likopchasiga 4 suyuq va bug‘ shaklidagi havoning aralashmasi kelib tushadi. Rektifikatsiya jarayonida yuqori qaynovchi komponent (kislorod) kondensatsiyalanadi va qaynatgichda 2 yig‘iladi. Past haroratda qaynovchi komponent (azot) 7-10% kislorod aralashmasi bilan bug‘ holatida rektifikatsiyalash kolonnaning yuqori qismi orqali chiqarib olinadi. Shunday qilib, bir martali rektifikatsiyalash toza kislorod va texnik azot olish imkonini beradi.



6.11- rasm. Suyuq havoni ajratish uchun bir martali rektifikatsiyalash qurilmasi:

1 – issiqlik almashgich; 2 - qaynatgich; 3 ~ drossel jo‘mragi; 4 – rektifikatsiyalash kolonnasi.



6.12-rasm. Ikki martali rektifikatsiyalash qurilmasi:

1, 6, 1 - drosselli jo‘mraklar; 2, 5 - yuqori va pastki rektifikatsiyalash kolonnalar; 3 - deflegmator; 4 – karman (cho‘ntak); 8 - pastki kolonna qaynatgichi

Sxemadan ko‘rinib turibdiki, rektifikatsiyalash kolonna 4 deflegmatorga ega emas va mukammal kolonna singari ishlaydi. Bu, azot kabi juda past haroratda qaynovchi komponent bug‘larini kondensatsiyalash uchun sovituvchi agent tanlashning umuman imkoni yo‘qligi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, dastlabki aralashma va flegma sifatida kolonnaga juda past haroratli havo kelib tushadi va bu deflegmatorga bo‘lgan talabni bartaraf etadi.

Suyuq havoni ajratish uchun ikkimartali rektifikatsiyalash qurilmasi havo komponentlarining juda aniq ajralishiga erishish imkonini beradi. Bu holatda rektifikatsiyalash kolonna biri ikkinchisining ustiga joylashtirilgan ikkita kolonna kompozitsiyasini tashkil etadi.

Pastki kolonna 5 havoni dastlabki to‘yintirish uchun xizmat qiladi va yuqorida joylashgan asosiy kolonnadagi bosimdan ko‘proq bo‘lgan yuqori bosim ostida ishlaydi. Kolonna 5 kolonnadan 2 oqib tushib suyuq kislorod bilan sovitiluvchi deflegmatorga ega 2. Kolonnaning 5 deflegmatori bir vaqtning o‘zida kolonnaning 2 qaynatgichi hamdir.

Oldindan tozalangan va sovitilgan havo 0,7 MPa bosim ostida kolonna 5 qaynatgich serpantiniga beriladi va u erda issiqlik almashinishi natijasida u kondensatsiyalanadi 5. Siqilgan havo drossel jo‘mragidan 7 o‘tayotib qo‘shimcha sovutiladi va kolonnaning 5 taminot likopchasiga borib tushadi. Kolonnada bosim 0,6 MPa chegarasida taminlanadi. Rektifikatsiya davomida qaynatgichda 8, 40 – 60% atrofida kislorodi bo‘lgan yuqori haroratda qaynovchi komponent kabi suyuqlik yig‘iladi. Serpantindan o‘tuvchi havo bilan issiqlik almashinishi natijasida kub suyuqligining bir qismi bug‘lanadi, kolonna bo‘ylab yuqoriga ko‘tarilayotib oqib tushayotgan suyuqlik bilan kontaktlashadi. Bug‘ fazasining azot bilan to‘yinishi yuz beradi va issiqlik almashgichning quvurli bo‘shlig‘iga kirishida massa ulushi 94 – 96 % ni tashkil etadi. Issiqlik almashgichning quvurlar oralig‘i bo‘shlig‘ida kolonnadan 2 oqib tushuvchi suyuq kislorod bilan issiqlik almashinishi natijasida, azot o‘z issiqligini qaynovchi kislorodga berib to‘liq kondensatsiyalanadi Bu issiqlik almashinishiga kolonnalardagi bosimlar farqi ($A_p = 0,45$ MPa) natijasida erishiladi, va natijada, kolonna 5 deflegmatori quvurlaridagi

azotning qaynash harorati kolonna 2 qaynatgichidagi kislorodning qaynash haroratidan yuqoriroq bo‘ladi.

Yuqori kolonnada mutloq bosim 0,14 – 0,16 MPa chegarasida ushlab turiladi va bu kislorodning qaynash harorati 366°C ga mos keladi. Pastki kolonnada 0,59 MPa mutloq bosimda azotning qaynash harorati 371°C ni tashkil etadi. Shunday qilib, kondensatsiyalanuvchi azot va qaynovchi kislorodning kondensator ishi uchun zarur bo‘lgan haroratlar farqi o‘rtacha 5°C ni tashkil etadi.

Uglerod oksidi	-191,5
Metan	-161,6
Etan	-88,6
Propan	-42,1
Izobutan	-11,7
n-Butan	-0,5
Izopentan	27,9
n-Pentan	36,1

Agar individual modda emas, gazlar aralashmasi sovetilishdan o‘tkaziladigan bo‘lsa, unda aralashma komponentlarining fazali o‘tish harorati yuqorida keltirilganlardan farq qiladi va komponentlarning o‘zora ta’siriga ham bog‘liq bo‘ladi. Tizim ikki fazali holatga o‘tganidan so‘ng, qaynash harorati aralashmaning qaynash haroratidan ancha past bo‘lgan komponentlar suyuq fazaga aralashish imkoniga ega bo‘ladi. Bundan tashqari, suyuq faza komponentlari ulushi qancha ko‘p bo‘lsa, aralashgan gaz komponentlari miqdori ham shuncha ko‘p bo‘ladi. Bosimning ortishi komponentlarning qaynash haroratini oshiradi, ammo ularning nisbiy uchuvchanligini kamaytiradi va buning natijasida rektifikatsiya aniqligini ham pasaytiradi.

Ba’zan gaz aralashmalarni xususan uglevodorod gazlarini ajratish uchun yuqori haroratli rektifikatsiyadan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bu holatda, qoidaga ko‘ra gaz va suyuq fazalar orasidagi chegaraviy komponentlari tarqalishining ham ta’siri mavjud bo‘ladi va toza komponent olish maqsadida jarayonni tashkil qilishda uni ajratib olish darajasi 50 – 60% ni tashkil etadi.

Yuqori haroratli va past haroratli rektifikatsiyaning taqqoslash tavsifi.

Atrof muhit haroratidan yuqori haroratlarda qaynovchi aralashmalarni rektifikatsiya qilishda kolonna bug‘latgichini qizdirish uchun issiqlik tashqaridan maxsus issiqlik tashuvchi bilan masalan suv bug‘i bilan beriladi.

Past haroratli rektifikatsiyada tizimda past haroratni taminlash uchun issiqlik sarf etiladi va issiqlikni tashqaridan kiritish energiya xarajatining tezda oshishiga olib keladi. Shuning uchun bu jarayonda bug‘latgichni qizdirish ajratiladigan aralashmaning yoki ajratish mahsulotlarining energiyasi hisobiga amalga oshiriladi.

Yuqori haroratli rektifikatsiya qurilmalarida kondensator - sovutgichda sovitish va kolonnada flegma hosil bo‘lishi atrof muhit yoki sovitilgan suv bilan bevosita issiqlik almashinishi hisobiga yuz beradi.

Past haroratli rektifikatsiya jarayonida kondensatsiya issiqligi, uning olinishi uchun sovituvchi qurilmada ish sarflanishi kerak bo‘ladigan tashqi sovituvchi agent (masalan, suyultirilgan propan, etan, azot va h.k.) bilan olinishi kerak.

Past haroratli rektifikatsiya jarayoni gazni siqish jarayoni bilan albatta uyg‘unlashadi, chunki doimo tashqaridan issiqlik oqimining tasiri mavjud bo‘lib, natijada suyuqlikning bir qismi bug‘lanadi. Gazni siqish uchun sarflanadigan energiya nafaqat suyuqlik yo‘qotilishining o‘rmini to‘ldirish, balki qurilmani sovitish va kolonnani ishga tushirish davrida kerakli miqdordagi suyuqlik bilan to‘ldirishni ham taminlaydi.

Past haroratli rektifikatsiya jarayonida suyuqlik va bug‘ haroratlari farqi kolonnaning o‘zida bo‘lgani kabi, kondensatorida ham, bug‘latgichda ham juda kichik, 3 – 5°C dan oshmagan bo‘lishi kerak. 98% azotdan tashkil topgan kondensat deflegmatori ikkita deyarli teng oqimlarga ajratiladi, ulardan bittasi kislorodni azotdan yanada to‘liqroq tozalash uchun kolonnaning 5 ta‘minotiga borib tushadi, ikkinchisi esa, karman (cho‘ntak) 4 da yig‘ilib, drosselli jo‘mrak 1 orqali flegma ko‘rinishida kolonna 2 taminotiga beriladi. Kolonnali apparatlar rektifikatsiyasi mahsulotlari kolonna 2 yuqori va pastki qismlaridan

chiqarib olinadi. Distillyat massa ulushi 99,8 – 99,9% bo‘lgan azot bo‘lib, kubdan esa 99,3%li suyuq kislorod chiqarib olinadi.

Havoning tarkibida bo‘luvchi va rektifikatsiya mahsulotlarida mavjud bo‘lgan kamyob gazlar ham past haroratli rektifikatsiya usuli bilan ajratib olinishi mumkin.

6.8. Tabiiy gazni va kondensatni qayta ishlash

Gaz va gazkondensat konlaridan ham neftkimyoga noyob xomashyo etkazib beriladi. Tabiiy gaz tarkibida (amalda 82-98%) asosiy komponentlarni metan tashkil qiladi hamda gazning tarkibida boshqa uglevodorodlar ham mavjud bo‘ladi¹⁰. Tabiiy gaz C_2+ fraksiyalariga xuddi neft konlaridagi yo‘ldosh gaz kabi unchalik boy emas, lekin gazni qazib olish hajmi juda yuqori, bu esa neftkimyosi uchun juda ham muhimligini anglatadi.

Masalan, tabiiy gazdagi etanning miqdori 4 dan 8% gacha oraliqda, propan - 3% gacha, butan - 2,5% gacha bo‘ladi. Yagona sabab tufayli tabiiy gazning tarkibidan C_2+ ajratiladi, bunday komponentlarga texnik talab hisoblanadi, gazni gaztransport tizimi bo‘yicha tashishga qulaylik tug‘iladi. Boshqacha fikrlaganimizda “yog‘li” komponentlarning tarkibi texnik shartlarning talabiga muvofiq (ularning takribidan olib chiqish darajasi odatda 30-50% ni tashkil qiladi) amalga oshiriladi, undan keyin esa gaz foydalanishga yo‘naltiriladi.

“Yog‘li” gazni tashishdan hech qanaqa ma’no yo‘q chunki, u iste’molga beriladigan gaz oqib chiqib ketsa baribir yoqib yuboriladi. Bundan tashqari “yog‘li” komponentlar gaz uzatmalaridagi bosim evaziga kondensatsiya bo‘lishni boshlaydi va quvurlarning tubi qismida to‘planadi ya’ni, natijada quvurlarni ekspluatatsiyasiga va haydovchi agregatlar bilan ishlashda qo‘shimcha harajatlarni sarflanishini talab qiladi.

Gazning noyob komponentlari maqsadli yo‘nalish orqali shunday holatlarda olib chiqiladiki, agar gazning tarkibida katta miqdorda bo‘lsa, unda uni sifatli qayta ishlashni iqtisodiy jihatdan oqlaydi. Gazning tarkibidagi og‘ir uglevodorodlar “Sho‘rtan neft va gaz qazib chiqarish

boshqarmasida”, “*Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasida*” va “*Sho‘rtan gaz kimyo majmuasida*” ham ajratib olinadi va ularning bir qismi avtomobillar uchun yoqilg‘iga va boshqa qismi esa qayta ishlanadi.

Tabiiy gazni texnologik qayta ishlash va undan noyob fraksiyalarni ajratib olish bilan uni qayta ishlash yo‘ldosh gazi kabidir: hammasi gazlarning qaynash haroratining farqlariga asoslangan. Shartli holda aytadigan bo‘lsak, “quritilgan va oltingugurtsizlantirilgan” gaz pog‘onali sovutiladi va ketma-ket u komponentlarga ajratiladi.

Gazkondensat konlarining xomashyosini qayta ishlash ozroq o‘zining xususiyatlari bilan ajralib turadi. Gazli kondensat – bu mohiyati bo‘yicha benzin-kerosinli suyuq uglevodorlarning undagi engil gazlar:: metan, etan, propan va butanlar bilan erigan holatidir.

Gazkondensat konlari muhim turlarga ajratiladi qaysiki, gazli kondensat qatlam sharoitida yuqori bosim va harorat ostida gazsimon holatida joylashadi va tabiiy gaz bilan aralashgan holatida bo‘ladi.

U erning ustiga olib chiqilishi bilan gazli kondensat suyuqlikga kondensatsiyalana boshlaydi. Odatda kondensat (nobarqaror) tabiiy gazning o‘zidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri konning o‘zida ajratiladi va qayta ishlashga jo‘natiladi.

Haqiqatan ham kondensatni qayta ishlash yoki “barqarorlashtirish” undagi erigan gazlarni ajratish bilan natijalanadi. Shunday qilib, kondensatni qayta ishlash zavodlari birdaniga neftkimyosi uchun ikki turdagi xomashyoni beradi: engil uglevodorodlarning keng fraksiyasi barqaror kondensat, ya’ni mohiyati bo‘yicha yaxshi sifatli to‘g‘ri haydalgan benzinni. U ham barqaror gazning benzini nomi bilan yuritiladi.

6.9. Gaz - kondensatining qayta ishlangan mahsulotlari

Gaz kondensatlari

Ko‘plab konlarning gazlari 1 m³ gazda 5 - 400 g miqdorda C₅H₁₂ dan C₂₀H₄₂gacha uglevodorodlar saqlovchi gaz kondensatlarini er ustiga olib chiqadi. Ba’zi gazkondensat konlarining gaz va kondensatlarning asosiy fizik-kimyoviy tavsiflari 6.3 - jadvalda keltirilgan [23]. 6.3 -

jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, gaz kondensatlar 25°C dan 360°Cgacha va undan yuqori bo'lgan harorat oraliklarida qaynaydi, bunda ulardan ba'zilar ancha yuqori haroratda qaynashning boshlanish haroratiga (103 - 210°C), ba'zilar esa – ancha past qaynashning tugashi haroratlariga (197 - 234°C) ega bo'ladi.

*10** Faqat metanning emas tabiiy gazni yo'ldosh neft gazidan farqini bilish juda muhim hisoblanadi. Tabiiy gaz erda kollektorlarning va tutqichlarning o'zida yotadi, bu vaqtda yo'ldosh gaz neftda erigan holatda bo'ladi.*

*11** Gaz maxsus ishlov berishdan o'tkazilgan va uning tarkibidan zaharli oltingugurtli komponentlar chiqarib yuborilgan.*

Kondensatlar – tabiiy holatda qatlamda suyuq holatda bo'lgan eng engil uglevodorodlardan biridir. *Bularga pentan, geksan va heptan kabi engil uglevodorodlar kiradi.* Kondensatlar tabiiy gazokondensat konlarida gaz tarkibida erigan holatda uchraydi.

Kondensatning qanday holatda ekanligiga qarab beqaror va barqaror kondensatlarga bo'linadi. Beqaror kondensat qatlamdagi yoki kondensatni ajratib olishda qo'llaniladigan asbob – uskunalardagi harakatida gazning tarkibida erigan kondensatlarga aytiladi. Barqaror kondensatlar - bu maxsus kondensat ajratib oluvchi asbob – uskunalarda ajratib olinayotgan tayyor mahsulotga aytiladi.

Shuni ham aytish kerakki, qatlam ichida boshlangan gazkondensatning harakati, u kondensatni ajratib oluvchi asbob – uskunalarga borguncha juda murakkab jarayonlardan o'tadi. Bu jarayonlar erigan holdagi kondensat, boshlang'ich termodinamik holatlarni o'zgarishi natijasida gazdan ajralib chiqadi, qatlamda esa g'ovakliklarda cho'kib qoladi, ayniqsa bunday ajralishlar quduq atrofida ko'plab sodir bo'lishi mumkin. Natijada bu ajralishlar cho'kib qolishlar kondensatni ma'lum bir miqdorini qatlam ichida qolib ketishiga olib keladi.

Bosimning kamayishi natijasida gazdan ajraladigan suyuq uglevodorod fazasiga kondensat deyiladi. Qatlam sharoitida hamma kondensat gazning tarkibida erigan holatida bo'ladi.

Kondensatlar qanday holatda ekanligiga qarab beqaror (yetilmagan) va barqaror (yetilgan) kondensatlarga bo‘linadi.

Beqaror kondensat deb gazni kondensatdan ajratish (ajratish) jarayoni davomida shu sharoitdagi bosim va haroratda ajralib chiqqan kondensatga aytiladi. U asosan yuqori (C_5 va undan yuqori) uglevododlardan iborat bo‘lib, ular standart sharoitlarda suyuqlik holatdadir. Ularning tarkibida ba‘zan butan va H_2S bug‘lari ham uchraydi. Amalda ishlatiladigan gazokondensat omili degan tushuncha gazokondensat uyumlarining ta‘rifini ifodalashda qo‘l keladi. Olinayotgan gazdan ajralishi mumkin bo‘lgan 1 m^3 kondensat bilan o‘lchanadigan bu ko‘rsatkich aksariyat $1500\text{-}25000 \text{ m}^3/\text{m}^3$ atrofida o‘zgaradi.

Barqaror (yetilgan) kondensatlar deb, maxsus kondensatni ajratib oluvchi asbob-uskunalarda ajratib olingan tayyor holdagi mahsulotga aytiladi. To‘yingan kondensat faqat penten ($C_5H_{12}+$) va undan yuqori uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘ladi. Bunday kondensatlarni to‘yinmagan kondensatlardan oladi. Qatlam ichida boshlangan kondensatning harakati, u kondensatni ajratib oluvchi asbob-uskunalarga borguncha juda murakkab jarayonlardan o‘tadi. Bunda uning qaynash darajasi $40^\circ\text{-}200^\circ\text{C}$ orasida, molekulyar massasi $90\text{-}160 \text{ g}/\text{sm}^3$ o‘rtasida bo‘ladi. O‘z tarkibidagi kondensat miqdoriga qarab gazokondensat konlari kam kondensatga ega bo‘lgan ($150 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ gacha), o‘rtacha miqdordagi kondensatga ega ($150\text{-}300 \text{ sm}^3/\text{m}^3$) hamda eng yuqori kondensatga ega ($600 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ dan yuqori) turkumlarga bo‘linadi

Turli konlardagi kondensatlarning guruhli kimyoviy tarkibi va umumiy oltingugurt miqdori bo‘yicha ancha farq qiladi. Shunday qilib, umumiy oltingugurt miqdoriga muvofiq Orenburg (1,18 % mas.), Astraxan (1,37 % mas.) va Karachagan (0,8 % mas.) konlari keskin ajralib turadi.

Gaz kondensatlari uglevodorod xomashyosining muhim manbasi hisoblanadi. Hozirda ularning umumiy qazib chiqarilishi 25 - 28 mln t/yilni tashkil etadi, bu butun Rossiyada o‘rtacha 1 m^3 qazib chiqariladigan gazda o‘rtacha 40 g ni tashkil etadi.

Barqaror gaz - kondensatlarni qayta ishlashning asosiy mahsulotlari turli markalardagi avtomobil benzinlari, dizel va qozonxona yoqilg'ilari hisoblanadi. Shulardan oxirgisi o'zida 350°C dan yuqori haroratda qaynovchi fraksiyalar saqlovchi gaz - kondensatlarini qayta ishlash orqali olinadi. Boshqa neft mahsulotlari ham kamroq olinadi, masalan: reaktiv yoqilg'ilar, suyultirgichlar, suyuq parafinlar, kema yoqilg'isi va b.lar, shuning uchun ham bu o'quv qo'llanmada faqatgina asosiy mahsulotlar (avtobenzinlar, dizel va qozonxona yoqilg'ilari) sifatiga bo'lgan talablar keltirilgan. Boshqa mahsulotlar sifatiga bo'lgan talablar boshqa adabiyotlarda keltirilgan, masalan [23] da.

Avtomobil benzinlari – eng kvalifikatsiyalangan va qimmatli energiya tashuvchilardan hisoblanadi. Ularni olish uchun uglevodorod xomashyosini birlamchi va ikkilamchi qayta ishlashning murakkab kompleks texnologik jarayonlaridan, shuningdek bu turdagi motor yoqilg'ilarining tarkibi va sifatiga bo'lgan zamonaviy talabga mos bo'lishini taminlovchi turli xil cho'kindi va qo'shimchalardan foydalaniladi. Avtobenzinlarning 2005 yilda yillik ishlab chiqarilishi Rossiyada 32 mln t ni tashkil etgan.

Gaz - kondensatlarning avtomobil benzinlari o'zining ekspluatatsiya va ekologik tavsiflariga muvofiq neftdan olingan avtomobil benzinlariga mos keladi. Hozirgi vaqtda ular Rossiyada GOST 2084, GOST R 51105 (Yevro-1 va Yevro-2 ga mos keladi) bo'yicha ishlab chiqariladi. GOST 2084 bo'yicha benzinlar besh markada ishlab chiqariladi: A-72, A-76 (etilli va etilsiz benzinlar hozirgi kunda O'zbekistonda ishlab chiqarilmaydi), Ai-80, Ai-91, Ai-93 va Ai-95. A-72 va A-76 benzinlaridagi oktan soni motorli usul bilan, qolganlarida esa – tadqiqot usuli bilan aniqlanadi.

GOST R 51105 bo'yicha to'rt markada etilsiz benzinlar ishlab chiqariladi: Normal - 80, Regulyar - 91, Premium - 95 va Super - 98. Benzin markasida ko'rsatilgan raqam uning tadqiqot usuli bilan aniqlangan oktan soniga mos keladi va uning qiymatidan past bo'lmasligi kerak. GOST R 51866 bo'yicha benzinning Regulyar Yevro - 92, Premium Yevro - 95 va Super Yevro - 98 markalarini (markalardagi

raqamlar – tadqiqot usuliga ko‘ra oktan sonining minimal qiymati) ishlab chiqarish nazarda tutilgan.

Rossiya va YEII (Yevropa Iqtisodiy Ittifoqi) a‘zo davlatlaridagi avtomobil benzinlari sifatiga qo‘yiladigan asosiy talabdar 6.9 - jadvalda keltirilgan.

Yuqori aromati gaz - kondensatlardan GOST R 51105 va GOST R 51866 talabiga javob beruvchi benzinlarni ishlab chiqarishda aromatik uglevodorodlar miqdorini talab qilingan darajada ta‘minlash bilan bog‘liq muammolar yuzaga kelishi mumkin (umumiy – massaning 30 - 42 % dan kam, benzol – umumiy 1,0 - 5,0 % dan kam). Bu holatda aromatik uglevodorodlar summar miqdorini pasaytirishni ikki yo‘l bilan taminlash mumkin:

– tovar aralashmaga oltingugurt, oktanli tavsifisiga, zichligiga, fraksiyali tarkibi va bug‘lanish ko‘rsatkichlariga maqbul keluvchi oltingugurt, aromatik uglevodorodlarning past miqdorli komponentlarni qo‘shish bilan. Odatda bunday talablarga izomerizatlar, katalitik kreking benzinlari, alkilbenzinlar va oligomerizatlar javob beradi;

–maxsus katalizatorida gazokondensat benzini qismini gidrirlash (gidroizomerlash) bilan.

Tovar benzinida benzol miqdorini pasaytirishga to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydaladigan gazokondensat benzinlarining 75-85°C benzol hosil qiluvchi fraksiyalarni dastlabki ajratib olish va keyin esa reforming katalizatidan benzol fraksiyalarini ajratish bilan erishiladi. Tovar benzinida uning oktan sonini kamaytirmasdan benzol miqlorini tushirish, bu benzina n.k. -75°C past haroratda qaynovchi fraksiyalarning izomeratini kiritishga imkon beradi.

Dizel yoqilg‘ilari er usti (avtomobillar, traktorlar, teplovozar, ko‘plab quruqlik harbiy texnikalari va b.) va suv transportlari uchun eng ommaviy yoqilg‘ilardan biri hisoblanadi. Vazifasiga ko‘ra ikki guruhdagi dizel yoqilg‘ilari ishlab chiqariladi: tezyuruvchi (800 ob/min dan ko‘p) dizellar uchun (yengil yoqilg‘ilar) va sekin yuruvchi (150-500 ob/min) dvigatellar uchun (og‘ir yoqilg‘ilar).

Bu yoqilg‘ilar sifatining asosiy ekspluatatsiya ko‘rsatkichlari

quyidagilar hisoblanadi: setan soni, fraksiya tarkibi, past haroratli xossalari (qotish va xiralashish haroratlari), kinematik qovushqoqlik, umumiy va merkaptanli oltingugurtlar miqdori, smolalar, 10%li qoldiqning kokslanuvchanligi, filtrlanuvchanlik koeffitsiyenti, yopiq idishda uchqunlanish harorati va b.

2005 yilda Rossiyada dizel yoqilg'ilarining yillik ishlab chiqarilishi 60,1 mln. t ga etdi. Ularning asosiy miqdorini yozgi dizel yoqilg'ilari tashkil etib, ularning hajmi dizel yoqilg'ilari umumiy hajmining 90 % ni tashkil etadi va 9 % qotish harorati, -35 va -45°C bo'lgan qishki markaga to'g'ri keladi, shuningdek 1 % miqdorda qotish harorati, -55°C bo'lgan arktik dizel yoqilg'ilari Chekka Shimol va Arktika hududlari uchun ishlab chiqariladi. Past haroratlarda qotuvchi dizel yoqilg'ilarini ishlab chiqarish Rossiyada etarli emas, ularga bo'lgan talabning bor yo'g'i 40 % qondiriladi.

Quyida Rossiya va YEII davlatlari tez yuruvchi dizellar uchun dizel yoqilg'ilari sifatiga qo'yiladigan zamonaviy talablar bo'yicha taqqoslash ma'lumotlari keltirilgan.

6.10. Gazkondensatni barqarorlashtirish texnologiyasi

Tabiiy gazlarni qazib chiqarishda olinadigan uglevodorod gazkondensatlarni tashish va keyin qayta ishlashdan oldin past haroratda qaynovchi uglevodorodlarni (C_4 - C_5 gacha), qayta ishlash vaqtida esa oltingugurtli kondensatlarni va vodorod sul'fidni ajratib olish maqsadida barqarorlashtirish jarayonlari olib boriladi.

Barqaror gaz kondensatlari sifati ko'rsatkichlariga bo'lgan talablar OST 51.65 va yuqorida keltirilgan tarmoq standarti bilan belgilangan. Gaz kondensatlarini barqarorlashtirish qurilmalari past haroratlarda qaynovchi C_1 - C_4 uglevodorodlari bilan belgilanuvchi to'yingan bug'lar bosimi bo'yicha bu standart meyorlarni ta'minlash uchun mo'ljallangan. Kondensat qanchalik yaxshi barqarorlashtirilgan bo'lsa, ya'ni undan C_4 va ungacha bo'lgan uglevodorodlar qanchalik yaxshi yo'qotilgan bo'lsa, uni tashishda, saqlashda va qayta ishlashda gaz tiqinlari hosil bo'lishining

ehtimoli shuncha kam bo‘ladi, shuningdek bug‘langanda ham yo‘qotilishi kam bo‘ladi. Bundan tashqari, chuqur barqarorlashtirilgan gazkondensatlarni qayta ishlashda apparat va quvurlarda past bosim talab etiladi va bu kondensatning asosiy benzinli fraksiyalari bug‘larini kondensatsiyalash uchun ancha arzon sovituvchi agentlar (suv, havo) ni qo‘llash mumkinligini ko‘rsatadi.

Kondensatlarni barqarorlashtirish qurilmalarining tovar mahsulotlari etansizlantirilgan yoki barqaror kondensat, engil uglevodorodlarning keng fraksiyasi (YEUKF), turli suyultirilgan gazlar (1 bobga qaraymiz), shomollatish va deetanizatsiya gazlari va b.lar hisoblanadi. Kondensatni barqarorlashtirish qurilmalari diyarli barcha gaz kondensat konlarining kon qurilmalari majmuasining tarkibiga kiradi.

Gazkondensatlarni barqarorlashtirish uchun uch usuldan foydalaniladi: bosqichli shamollatish (ajratish, gazzsizlantirish - degazatsiya); rektifikatsiyalash kolonnalarida barqarorlashtirish;

gazzsizlantirish va rektifikatsiyalashning kombinatsiyalashtirish sanoatda ancha keng qo‘llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Neftkimyoviy jarayonlarga kirishning ketma-ketliklarini tushintirib bering?

2. Neftkimyosining xomashyo bazasi va neftni qayta ishlash jarayonlarining murakkabligi nimalarga bog‘liq?

3. Gazni sintetik yoqilg‘iga aylantirish texnologiyasini izohlab bering?

4. Yo‘ldosh neft gazini qayta ishlash texnologiyasini tushintirib bering?

5. Past haroratli kondensatsiya usullari nimaga amalga oshiriladi?

6. Past haroratli absorbsiya usullari nimaga amalga oshiriladi?

7. Past haroratli rektifikatsiya usullari nimaga amalga oshiriladi?

Xulosa

Biz tabiiy gazni maishiy konforka plitalarida yoqamiz. Xuddi shu gazning o‘zi elektrstansiyalarida yoqiladi, issiqlik va elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Neftning qayta ishlash mahsulotlari avtomobillarda ichki yonuv dvigatellarining – benzini va dizel yoqilg‘isi sifatida, samoletlarning reaktiv dvigatellarida hamda kemalarda va kemasozlikda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda har xil kompaniyalar tomonidan gazlarni utilizatsiya qilish hamda neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni va suyultirilgan tabiiy gazlarni olish bo‘yicha zamonaviy dasturlar ishlab chiqilmoqda. Mahsulotlarni qayta ishlash asosida suyultirilgan gazlarni (propan – butan aralashmasini) gazsimon metan hamda suyultirilgan gazni olish mumkin.

So‘nggi yillarda neftni qazib olish jarayonidagi neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni, gazkondensat konlarini ishlashda gaz bilan birgalikda qazib olinadigan gazkondensatni shu joyning o‘zida qayta ishlash iqtisodiy va ekologik jihatdan dolzarb masalalardan biri ekanligi belgilangan. Respublikamizning bir qator korxonalarida bunday muammolarni echimini topish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

7 -mavzu. NEFTNI KIMYOVIY QAYTA ISHLASHDA OLINADIGAN MAHSULOTLAR

7.1.Polietilen olish texnologiyasi

Bu mavzuda biz neftkimyosi texnologiyasining polimerlar ishlab chiqarishning tavsiflarini ifodalashga o'tamiz – u yirik tonnajli ishlab chiqarish mahsuloti hisoblanadi. Biz u haqda ularni ishlab chiqarish, qayerda ular qo'llaniladi, ularni ochilish tarixi va sanoatda joriy qilinishini hamda neftkimyoda qanday ishlab chiqarilishi to'g'risida to'liq mulohazali fikrlarni yuritamiz.

Polietilen – bu eng ko'p tarqalgan va keng qo'llaniladigan polimerdir. Ko'pgina polietilen maishiy sharoitdagi roli bo'yicha u ma'lumdir: polietilenli paketlar va polietilenli plenklar – bu shunday narsaki, har birimiz har kuni u bilan to'qnash kelamiz. Polietilen engil va plastik, suvni, havoni o'tkazmaydi va himoyani ta'minlaydi va uning tarkibida nima mavjud.

Ma'lumki, polietilen termoplastlar qatoriga kiradi, ishlab chiqarish va hajmi bo'yicha 1-o'rinda turadi qaysi, texnologik jarayon bo'yicha ishlab chiqarilishiga qarab xossalari va qo'llanilishi har xil bo'ladi.

*Birinchi*dan masalan, yuqori bosimda olinadigan polietilenning 60% ga yaqini plyonka olish uchun ishlatiladi. Bu plyonkaning afzalligi uning tiniqligi va tozligidir (chunki, polietilenda katalizator qoldig'i deyarli yo'q).

*Ikkinchi*dan, bu polietilendan yupqa devorli elastik buyumlarni har xil usullar bilan olish mumkin.

*Uchinchi*dan, bu polietilendan elektr tok o'tkazuvchi simlarni izolyatsiya qilib har xil kabellar olish mumkin.

*To'rtinchi*dan polietilendan har xil diametriga ega bo'lgan sovuq va issiq suvga bardosh beradigan, gaz va kanalizatsiya uchun quvurlar ishlab chiqarish oson va afzaldir.

Bu xossalari polietilenni saqlashda juda ham foydali qiladi masalan, xomashyo sifatida. Kimyo nuqtai nazaridan polietilen, polimer tarkibi - $(CH_2)_n$ – termoplastga mansubdir, ya'ni u qizdirilganda plastik holatiga

o'tadi va shaklga qo'yish usullari bilan ishlov berish mumkin, qo'yima yoki ekstruziya –tolalar va yupqa qatlamlar va boshqalarni olish uchun eritib har xil shakldagi teshiklar orqali bosim ostida o'tkaziladi. Maishiy xizmat tajribasidan ko'pchilik biladiki ya'ni, polietilen qizdirilganda yumshaydi. Neftkimyo zavodlarida ishlab chiqariladigan bunday polietilenlarning tashqi ko'rinishi ularning buyumlarini ko'rinishidan juda uzoqdir. Fabrikada polietilen oq rangdagi granula ko'rinishidadir. Madomiki, u oq cho'kma ko'rinishida birinchi marta olingan.

Polietilenni ishlab chiqarish usullari

Hozirgi vaqtda dunyoda polietilen olishda to'rt xil usul mavjuddir: eng avval ishlab chiqilgan usul etilen gazini yuqori bosimda siqish. Bu usul bilan olinadigan polietilen yuqori bosimli polietilen (o'zbekcha YUBPE yoki PZPE; inglizcha LDPE) nomi bilan ataladi.

Ma'lumki, birinchi usul bo'yicha ishlab chiqarishda ishlatiladigan polietilen aniq bir zichlikka ega bo'lishi kerak. Ko'plab o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki 0,91– 0,92 g/sm³ zichlikka ega bo'lgan qattiq polietilen etilenni 1500–2500 atmosfera bosimda siqilganda, shunda radikal polimerlanish mexanizmi bo'yicha hosil bo'lar ekan.

Ikkinchi va uchinchi usullar etilen gazini past bosimda maxsus katalizatorlar yordamida polimerlashga uchratiladi. Bu usullarda olingan polietilenni nomi PAST va O'RTA bosimli polietilen deb yuritiladi (o'zbekcha-PBPE va O'BPE).

Bulardan tashqari, *to'rtinchi usul* etilenni eritma muhitida maxsus katalizatorlar ishtirokida gomo- va sopolimerlarini sintez qilish usuli bo'lib, bunda olinadigan polimerlar chiziqsimon tuzilishga (LLDPE) hamda past, o'rta va yuqori zichlikka ega bo'ladilar.

Texnologiya jarayonini takomillashtirish natijasida, yuqori va past bosimda α -olefinlar bilan sopolimerlash natijasida olingan polietilenni zichligi 910 dan 970 kg/m³ gacha o'zgartirilishi mumkin.

Yuqori bosimda olinadigan polietilen jami hozir ishlab chiqariladigan polietilenlarning taxminan 50% ini tashkil etadi. Bu polietilen asosan parda ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. PEVD ning bir qancha yaxshi xususiyatlari bor: yuqori tiniqlikka va tozalikka (tarkibida boshqa

moddalar - birikmalar yoʻq) ega va hakoza. Bu polietilendan parda olishdan tashqari qalin devorli elastik buyumlar olish, kabellarni izolyatsiya qilishda keng foydalaniladi. Yana shuni aytib oʻtish kerakki, bu texnologik usul bilan etilenni qutbli monomerlar (vinilatsetat, akril birikmalari) bilan sopolimerlash orqali olingan polietilen (selvin) yuqori elastik xossaga egadir.

Polietilen olish usullarini tanlashda usulni texnik-iqtisodiyot koʻrsatkichlariga katta ahamiyat berish kerak. Bu boradagi yakunlovchi koʻrsatkich, bu usulga qancha kapital sarf qilinganligi va polietilenning tannarxi bilan aniqlanadi.

Usullarni taqqoslashda, yana bir koʻrsatkich xom ashyoga sarf qilingan mablagʻ va texnologik uskunalarni saqlashga va taʼmirlashga sarflanadigan pul bilan oʻlchanadi.

Polietilen olishning tarixi

Polietilenning ixtirochisi nemis muhandisi Gans fon Pexian hisoblanadi qaysiki, u 1899 yili kutilmagan holatda diazometan eritmasini qizdirish yoʻli orqali – sariq – engil gazni olgan. Maʼlumotlar tarixi yaʼni, Pexmanning oʻzi nima olishi haqida oʻylaganini saqlanib qolmagan. Reaksiyani olib borish yoʻlida idishning tubida mumsimon oq choʻkma shakllangan. Modda oʻrganilgan va uning tuzilmasida $-CH_2-$ fragmentlarining zanjir koʻrinishidagi takrorlanishi oʻrnatilgan, u kimyoda “metilen” nomi bilan yuritilgan. Bunday tuzilmaning xususiyatlarini Tshirner va Bamberger yangi moddaning nomi bilan “polimetilen” deb nomlashgan, modomiki, $-CH_2-$ fragment bu moddaning tuzilmali halqali zanjiri hisoblanadi. Biz endi bilamizki, polietilenning zanjirli halqasi $CH_2=CH_2$ etilen hisoblanadi, yaʼni, bu materialning zamonaviy nomidir.

Biroq Tshirner va Bambergerlarning xatosi polimerzatsiya mexanizmini tavsifi u davrda nomaʼlum boʻlgan. Ayniqsa, bu olimlar koʻpgina oʻzlarining boshqa ilmiy boshlanmalarida adashmaganlar masalan, Oygen Bamberger esa organik reaksiyalarning birinchi kashfiyotchisi sifatida fanning tarixiga kirgan, u esa hozirgacha shu nom bilan yuritiladi.

Olimlar XIX asrning oxirida yuqori molekulyarli birikmalarning tuzilishi va xossalari haqida etarli darajada tumanli tassavvurlarga ega

bo'lgan. Shuning uchun modomiki, polietilen o'zining tug'ilganidan keyin birdaniga muvaffaqiyatli ravishda amaliy qo'llanilishda o'z o'rnini topmagan. O'rtada uch asr o'tgandan keyin 1933 yili unitilganidan keyin polietilen qaytadan ilmiy qiziqishga kirib kelgan. Ingliz tadqiqotchilari Erik Fosset va Redjinald Gibson ya'ni, Imperial Chemical Industries (ICI) kompaniyasining laboratoriyalarini birida gazlarni eksperimental tadqiqotlari bilan shug'ulganlar.

Etilenning va benzaldegidni aralashmasidan apparatga solib yuqori bosimni hosil qilingan, Fosset va Gibson bir oz vaqtdan keyin shuni aniqladilarki, reaksiyaning apparatining ko'rinishi u "parafinli moyga botirilgan". Laboratoriya jurnalidagi yozuvni Gibson amalga oshirgan, ikkinchi marta «polimetilen»ni hayotga Pexman qaytargan: "Kolbada mumga o'xshash cho'kma aniqlangan".

Eksperimentni qaytarish birdaniga ro'y bermagan. Bunday holatda rol shu bilan yakunlandiki, ya'ni, unda reaksiyaning majburiy komponenti kislorod bo'lishi shart ekanligi qaysiki, Fosset va Gibson o'zlarining apparatlarini bilmagan holatda kiritganlar. Yuqorida mulohaza qilganimizdek, bu erda kislorod polimerlashning tashabbuskori sifatida kiritiladi. Polimer etilenini hosil bo'lishida kislorodning rolini tushinishi natijasida 1939 yilda tadqiqotchi Maykl Perrin ICI kompaniyasida polietilenni olishning sanoat usulini birinchi ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo'lgan.

Kutilmaganda ikkinchi jahon urushining boshlanishi yangi industriyani rivojlanishiga turtki bergan. Boshida polietilendan dengiz tubiga yotqiziladigan elektr kabellari uchun izolyatsiya ishlari amalga oshirilgan.

Yangi materialning xossalari – uning engilligi, korroziyaga chidamliligi va ishlov berishdagi soddalik - shu paytda mavjud bo'lgan hamma varianlarga nisbatan eng yaxshi maqsad ekanligini ko'rsatgan. Tezda polietilendan radar qurilmalarida o'tkazgichlarni izolyatsiyasi uchun foydalanish boshlangan. Bularning izidan harbiy sanoati sahosida radiotexnikalar uchun polietilendan korpus elementlarini ishlab chiqish texnologiyasi o'zlashtirilgan, ya'ni, amalda og'irlikni kamaytirish va gabarit o'lchamlarini kichiklashtirish imkoniyati tug'ilgan hamda samoletlarda ulardan foydalanish davri boshlangan. Shu lahzadan boshlab

angliya samolyotlari bort radarlarini qulay va engil holda ishlab chiqara oldilar, uchuvchilar esa qorong'ida va yomon obu-havoda ham ko'rish imkoniyatga ega bo'ldilar ya'ni, biroz vaqtdan keyin "Angliya uchun havo jangi" vaqtining cho'zilishi nemis aviatsiyasi oldida amaldagi yutuq dastagini berdi.

Bir vaqtning o'zida etilenni polimerlash reaksiyasini yangi katalizatorlarini izlash ishlari olib borilgan, shu bilan birgalikda ishchi bosimini va reaksiya haroratini hamda ishlab chiqarishni pasaytirish ishlarini olib borish imkoniyati tug'ilgan. Nemis olimi Karl Siglerga 1952 yilda polietilenni sintezida katalizatorlarning metall jamlanmasidan foydalanishni qo'llash ya'ni, reaksiyani atmosfera bosimi va yuqori bo'lmagan haroratda olib borish imkoniyatining dovyurakligi tug'ilgan va uni amalga oshirgan.

Ikkinchi jahon urushidan keyin harbiy ishlanmalar fuqoralar sohasining boyligi bo'ldi, shu jumladan polietilen ham sanoatning va maishiy xizmatning har xil tarmoqlarida keng qo'llanilishi boshlangan.

AQShda 1957 yilda birinchi bo'lib polietilen paketi ishlab chiqarish boshlangan. Agar 1973 yilda bunday paketlarni ishlab chiqish 11,5 mln. donani tashkil qilgan bo'lsa, unda bugungi kunda dunyoda har yili bir necha trillionlab polietilenli paketlar ishlab chiqarilmoqda.

Polietilenni olish

Yuqori bosimli polietilen birinchi marotaba 1939 yilda Angliyada Ay-Si-Ay firmasi tomonidan radikal initsiatorlar ishtirokida polimerlash yo'li bilan ishlab chiqarilgan.

Past bosimda olinadigan polietilen, etilenni 60-80⁰C, haroratda 2-5 kg/sm² bosimda metalloorganik kompleks katalizatorlar ishtirokida suyuqlik muhitda polimerlash usuli bilan ishlab chiqarilgan. Bu usul 1954 yilda Germaniyada Sigler tomonidan kashf qilingan. Katalizatorlarni Sigler-Natta katalizatorlari deb ham aytiladi. Yuqori bosimda olinadigan polietilenni tuzilishi tarmoqlangan bo'lganligi sababli, kristallik darajasi past bo'lsa, past bosimda olingan polietilenni makromolekulalari chiziqsimon tuzilganligi uchun ularni o'z mustahkamligi, zichligi,

suyuqlanish harorati va kristallik darajasi (-90%) yuqori bosimda olingan polietilendan yuqori turadi.

O'rta bosimli polietilen bosimi $40-50 \text{ kg/sm}^2$, $80-160^\circ\text{C}$ haroratda turli metall oksidlari ishtirokida etilenni katalitik polimerlash yo'li bilan olinadi. Bu polietilen O'rta zichlikka ega bo'lib, u PESD nomi bilan aytiladi. Bu usul AKSH Fillips firmasi tomonidan 1960 yil atrofida amalga oshirilgan.

Keyinchalik bu usulni boshqa xili paydo bo'ladi, ya'ni katalizatorni sathida mavhum qaynash polimerlanish yo'li bilan olingan. UNIPOL usuli gazofaza usuli deb ataladi.

1980 yildan boshlab keng miqyosda "sklertek" texnologiyasi deb nomlangan yangi texnologiya amalga oshirilgan.

"Sclairtech" texnologiyasi Kanadada Nova chemicals ishlab chiqilgan. "Sclairtech" texnologiyasi birinchi marotaba Sarniya shahrida ishga tushirilgan. Bu texnologiya bo'yicha polimerlanish jarayoni reaktorlarda siklogeksan erituvchisi muhitida 17 MPa bosimda, 300°C haroratda va Sigler-Natta kompleks katalizatorlari ishtirokida amalga oshiriladi. Bu texnologiyaning o'ziga xosligi shundaki, ushbu texnologiya bo'yicha sintez qilingan polietilen har xil zichlikka va tuzilmaga ega bo'ladi. Ushbu texnologiya bo'yicha chiziqsimon Past zichlikli (LLDPE); chiziqsimon O'rta zichlikli (MDPE) va chiziqsimon Yuqori zichlikli polietilen (HDPE) turlarini ishlab chiqarish mumkin. Yangi texnologiyada polimerlanish reaksiyasi juda katta tezlikda borishligi sababli, reaktorlarning hajmi uncha katta bo'lishi shart emas, chunki monomerni (etilen) reaktorda polimerga (polietilen) aylanishi uchun bir necha minut etarlidir.

1. "Sclairtech" texnologiyasi bo'yicha polietilen olishda 3 xil reaktorlardan foydalaniladi. Bular: quvursimon, avtoklav va trimer reaktorlaridir. Bu reaktorlar 3 xil rejim bo'yicha ishlaydi. Bu rejim quyidagicha ifodalanadi.

2. Reaktor №1

3. Reaktor №3(1

4. Reaktor №3q1

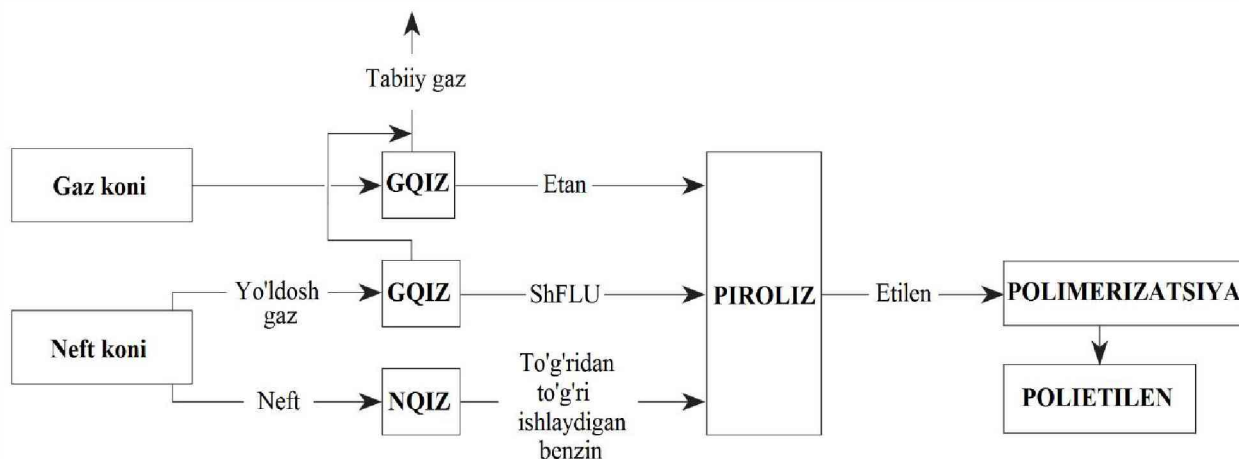
Turli ishlash rejimlarini qo'llash orqali har xil molekulyar massa taqsimotiga ega (tor, o'rta va keng molekulyar massa taqsimotli) polietilen olish mumkin.

“Sclairtech” texnologiyasi bo'yicha polietilen olishda quyidagi xom ashyolar: monomer (etilen), somonomer (buten-1), erituvchi (siklogeksan) va polimerlanish jarayonini boshlash uchun Sigler-Natta katalizatorlari reaktorlarga har xil usulda uzatiladi.

1. “Sclairtech” texnologiyasi bo'yicha polietilen granulasini hosil qilish quyidagi bosqichlar orqali amalga oshiriladi:

2. Polimerlanish jarayoni
3. Dezaktivatsiya jarayoni
4. Separatsiyalash jarayoni
5. Distillyatsiya jarayoni
6. Yuvish jarayoni
7. Ekstruder yordamida granullash
8. Turlash jarayoni

Hozirgi vaqtda polietilen ishlab chiqaradigan texnologik sxemaning ko'rinishi quyidagi shaklda bo'ladi:



7.1 –rasm. Polietilen ishlab chiqarishning texnologik sxemasi Polietilenni reaksiyaga kirishmagan etilendan ajratish.

Bu jarayonlar amalga oshirilgandan keyin tayyor granula maxsus qoplarga qoplanadi. “Sclairtech” texnologiyasi bo'yicha polietilen ishlab chiqarish usuli ko'pgina davlatlarda qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda “Sclairtech” texnologiyasi bo'yicha bir texnologik tizimda 80.000–160.000 tonna polietilen ishlab chiqarilmoqda.

Reaksiyon massa bir marta reaktordan o'tganda hamma etilen polietilenga aylanmaydi, shuning uchun polietilenni reaksiyaga kirishmagan etilendan ajratib olib uchun uni siklga qaytarish kerak.

Ajratish ikki bosqichda amalga oshiriladi, bular quyidagicha nomlanadi: "oraliq bosim ajratuvchi" va "past bosim ajratuvchi".

Oraliq bosim ajratuvchiga kirayotgan aralashma 25-30 MPa va 250°C ga ega bo'lib ikki fazaga ajraladi – suyuq (oquvchan polietilen va undagi erigan etilen 20% gacha) va gaz – (etilen va unda oz miqdorda past molekulyar og'irlikka ega bo'lgan polietilen).

Oraliq bosim ajraluvchi tik silindr shakliga ega bo'lgan apparat bo'lib, unga aralashma apparat o'qiga nisbatan urinma yo'nalishda yuboriladi va suyuq polietilen etilen gazidan osonlikcha ajraladi. Suyuq faza (suyuq polietilen) uzluksiz ravishda apparatni tag qismidan past bosim ajratuvchiga ajratiladi. Ajralgan etilen apparatning yuqorigi qismidan tozalash moslamasiga yuboriladi.

Suyuq polietilen, tarkibidagi qoldiq etilendan ajralish uchun "past bosim ajratkichga" uzatiladi. Bu erda degazatsiya jarayoni 0,05–0,5 MPa bosimda va 250°C haroratda ketadi.

"Past bosim ajratkich"ning pastki qismidan suyuq holdagi polietilen (tarkibida 0,2% etilen) ekstrudorga tushadi va ajralgan etilen tozalash sistemasiga uzatiladi. "Past bosim ajratkichdagi" massani kerakli sathi ekstrudor shnekini aylanish orqali ushlab turiladi.

Polietilenni granulaga aylantirish ketma-ketligi

Polietilenni granulaga aylantirish ekstrudor yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun ekstrudordan chiqayotgan oquvchan polietilen maxsus moslamadan (filtrdan) o'tkazilib undan uzunasiga silindr kesimga ega bo'lgan "arqon" olinadi. Bu uzluksiz "arqon" maxsus pichoqlar yordamida qirqib granulaga aylantiriladi va uni suv bilan aralashtirib sovutiladi. Sovugan granula suv bilan birga maxsus apparatga yuboriladi va unda yuvib quritiladi. qurigan granulaga har xil qo'shimchalar (prisadki), aktioksidantlar, quyosh nuridan saqlagichlar va boshqalar qo'shib tovar holatiga keltiriladi. Qoldiq etilen (uning miqdori 0,1 % ko'p bo'lmasligi kerak) maxsus moslama orqali chiqarib yuboriladi.

Siklga qaytariladigan etilenni tozalash va uni sovutish

Qaytar etilen o'zi bilan past molekula og'irlikka ega bo'lgan polietilenni olib ketadi. Polietilenni etilenda aniq bir harorat eruvchanligi uni molekula og'irligi bilan aniqlanadi. Molekula og'irligi qancha kam bo'lsa eruvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Tozalash jarayoni etilenni sovutish orqali amalga oshiriladi. Chunki haroratning pasayishi bilan polietilening eruvchanligi kamayib boradi va etilen gazidan ajraladi. Haroratni bosqichma-bosqich pasaytiriladi. Sabab, polietilen ajratib olish uchun optimal sharoit yaratish, qaytar etilenni sovutish, maxsus apparatda amalga oshiriladi. Bu apparat bir necha seksiyadan iborat bo'lib, oldin issiq suv orqali, keyingi seksiyalarda esa qaytar (oborotnaya) suv orqali sovutiladi.

Tozalangan va sovutilgan etilen reaksiya bosim beriladigan kompresorga yuboriladi. Ajratib olingan quyi molekulali polietilen maxsus saqlagichga yuboriladi va kerakli joylarda ishlatiladi yoki yoqib yuboriladi.

Yuqori bosim ostida olingan polietilening tuzilishi va xossalari.

Bu usul bilan olingan polietilen molekulyar tuzilishi nuqtai nazaridan keng tarmoqlangan va polidispers va molekulyar massasi keng taqsimoti hisoblanadi.

Qisqa zanjirli tarmoqlar: etilen, butilen va boshqalar sintez qilingan polietilen kristallik darajasini kam bo'lishi, zichligi past bo'lishi, qattiqligi, qayishqoqlik moduli va yumshash harorati past bosim ostida olingan polietilenga nisbatan past ko'rsatkichga ega bo'lishiga olib keladi. Empirik yon gruppasi CH_3 , unda 1000 uglerod atomiga 15-20 ga yaqindir.

Shunga o'xshash YUBPE makromolekulasida oz miqdorda $-\text{C}=\text{C}-$ (qo'shbog' (to'yinmagan birikma) mavjuddir u (0,3-0,5 ni (1000 uglerod atomiga nisbatan) tashkil etadi.

Uzun zanjirli tarmoqlar – YUB-PE texnologik sharoiti tufayli polimer makromolekulasida zanjir uzatish reaksiyasiga yaxshi sharoit tug'diriladi. Shuning uchun uzun zanjirli tarmoq paydo bo'ladi.

Molekulyar massa taqsimoti

Polimerga zanjirning uzatilishi reaksiyasi molekulyar massaning taqsimlanishida asosiy omillardan hisoblanadi.

Molekulalar ichidagi zanjirning uzatilishi polimer zanjirining uzatilishiga olib keladi. Shuning natijasida kam molekula og'irligiga ega bo'lgan fraksiya ko'p miqdorda hosil bo'ladi.

Molekulalararo zanjirning polimerga uzatilishi bir necha marta makromolekulaning takror o'sishiga olib keladi. O'sish yon tarmoqlanishga olib keladi. Bu xollar oqibatida YUB-PE polidesperslik xossaga ega bo'ladi.

Polietilenning fizik–mexanik xossalari

Yuqori bosim ostida ishlab chiqarilgan polietilenning fizik-mexanik xossalari asosan uning molekulyar massasiviy, molekulyar massa taqsimoti, qisqa va uzun zanjirli tarmoqlarni mavjudligi kristalligi, molekulyar va molekulyar usti tuzilmasi orqali aniqlanadi.

Polietilenning oquvchanlik chegarasi, egilish moduli (W), qattiqligi qisqa zanjirli tarmoqning kamayishi bilan oshib boradi. Bu xossalar polietilenni kristallik darajasiga va zichligiga to'g'ri proporsionaldir. Nisbiy cho'zilish, cho'zilishdagi mustahkamligi, mo'rtlik harorati, zarbga chidamliligi, kuchlanishdagi turg'unligi asosan molekulyar massasiga bog'liqdir.

Polietilenning elektr xossalari – yuqori bosim ostida sintez qilingan polietilen yuqori dielektriklik xossasiga ega. Buning sababi sintez davrida initsiatordan tashqari hech qanday kimyoviy moddalar qo'shilmasligidir.

Dielektrik xossalarga quyidagilar kiradi:

- nisbiy yuza elektr qarshiligi, om $1 \cdot 10^{15}$
- nisbiy hajm elektr qarshiligi, om m $1 \cdot 10^{16} - 1 \cdot 10^{17}$
- dielektrik yo'qotishning tangens burchagi $(2-3) \cdot 10^{-4}$
- elektrik mustahkamligi 40-50 kv/mm

Optik xossalari – polietilenning optik xossalari uning molekulyar massasiga va molekulyar usti tuzilmasiga, o'ziga xos xususiyatlariga bog'liqdir.

Kimyoviy xossalari - polietilen makromolekulasi $-\text{CH}_2-$ guruhlari-dan tashkil topgan bo'lib, uzun zanjirdan iboratdir. Polimer qisman

kristallik tuzilishga ega. Amorf qismi 60-80% ni tashkil etadi. CH_3 gruppasi esa 1,5–2,5 100°C to'g'ri keladi. $-\text{C} = \text{C}-$ guruh esa 0,3-0,5 1000°C to'g'ri keladi. Tarkibida kislorod bo'lgan guruh: $-\text{C}-\text{O}$; $-\text{O}-\text{H}$; $-\text{O}-\text{O}-\text{H}$; $-\text{C}-\text{O}-\text{C}$ juda oz miqdorni tashkil etadi (10^{-3} – 10^{-4} %)

Oddiy haroratda, nur ta'sirisiz, yuqori bosimli polietilen havodagi kislorod ta'siriga bardosh bera oladi. Shuningdek kuchli ishqor va kislotalar ta'siriga chidamlidir. Kuchli kislotalardan azot kislotasi va uning eritmalari yuqori bosim ostida olingan polietilenni oksidlashi mumkin.

Organik suyuqliklarni ta'siri haroratga bog'liq. Uy haroratida YUB-PE ga har qanday organik eritmalar uzoq vaqt ta'sir qilganida ham erimaydi. Bunda eritmani diffuziyasi va polietilenni qisman bo'kishini ko'rish mumkin. 60°C da polietilen galogenuglevodorodlarda alifatik va aromatik uglevodorodlarning hosilalarida eriydi.

YUB-PE aniq bir sharoitda ayrim birikmalar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishishi mumkin, buni kimyoviy modifikatsiya nomi bilan yuritiladi. Bu amaliyot uchun ahamiyatlidir. Masalan, xlorlangan, sulfaxlorlangan polietilenlar shular jumlasiga kiradi.

7.2. Polietilenni granulaga aylantirish, tozalash va quritish

Oraliq bosimli (IPS) separatordan chiqayotgan eritma 50% polietilen va 50% erituvchidan iborat. LPS separatori tagidan chiqayotgan polietilenda siklogeksan miqdori 2-2,5% ni tashkil etadi va u asosiy ekstruderni bunkeriga tushadi.

Ekstruderni asosiy vazifasi polietilenni zichlashtirish va uni granullagichga uzatishdir. Granullagichning vazifasi bir xil o'lchamga ega bo'lgan zarracha (granula) hosil qilishdir. Maxsus moslama tufayli ekstruder ichidagi polimerni oldiga siljitish uchun kerakli bo'lgan maksimum tezlikda amalga oshirish mumkin. Qattiq qo'shimchalar asosiy ekstruderga qo'shimcha ekstruder orqali o'tkaziladi. Olingan granula suv yordami bilan klassifikatorga uzatiladi.

Tozalash, aralashtirish, quritish bosqichlari mavjud. Buning uchun doimiy ishlab turuvchi tozalovchi ishlatiladi. U bir idishdan iborat. Bu

idishda suv bug‘i yordami bilan siklogeksanni (granula tarkibidagi) 2,5% dan to 0,05% gacha olib kelish ko‘zda tutilgan.

Tozalash uchun berilayotgan suv bug‘ining harorati doimiy nazorat qilinib turiladi. Yuqori zichlikka ega bo‘lgan polietilen uchun tozalash harorati 1080S dan oshmasligi kerak. Past zichlikka ega bo‘lgan polietilenni tozalashdagi harorat 102-103⁰C bo‘ladi.

Yana shuni aytib o‘tish kerakki, granulani tozalash uchun berilayotgan bug‘ qattiq nazoratda bo‘ladi, aks xolda haroratni oshishi bilan granula bir-biriga yopishishi mumkin, unda katta bo‘lak hosil bo‘ladi. Bu salbiy hodisa hisoblanadi.

Granula tarkibidagi qoldiq erituvchi “bug‘lantiruvchi kolonna yordamida” (maxsus moslama) bug‘ ishtirokida ajratib olinadi. Tozalangan granula aralashtirgichga uzatiladi u erda uning xossasi tenglashtiriladi (bir xil qilinadi).

Polietilen granulasi tarkibidagi engil uchuvchan komponentlar va siklogeksan qoldiqlaridan tozalash umumiy qilib aytilganida uch bosqichdan iborat:

- birinchi bosqichda granula “quyqum rezervuarga” tushiriladi va suv bilan aralashtirilib (84⁰C) teskari oqim usuli bilan tozalanadi;

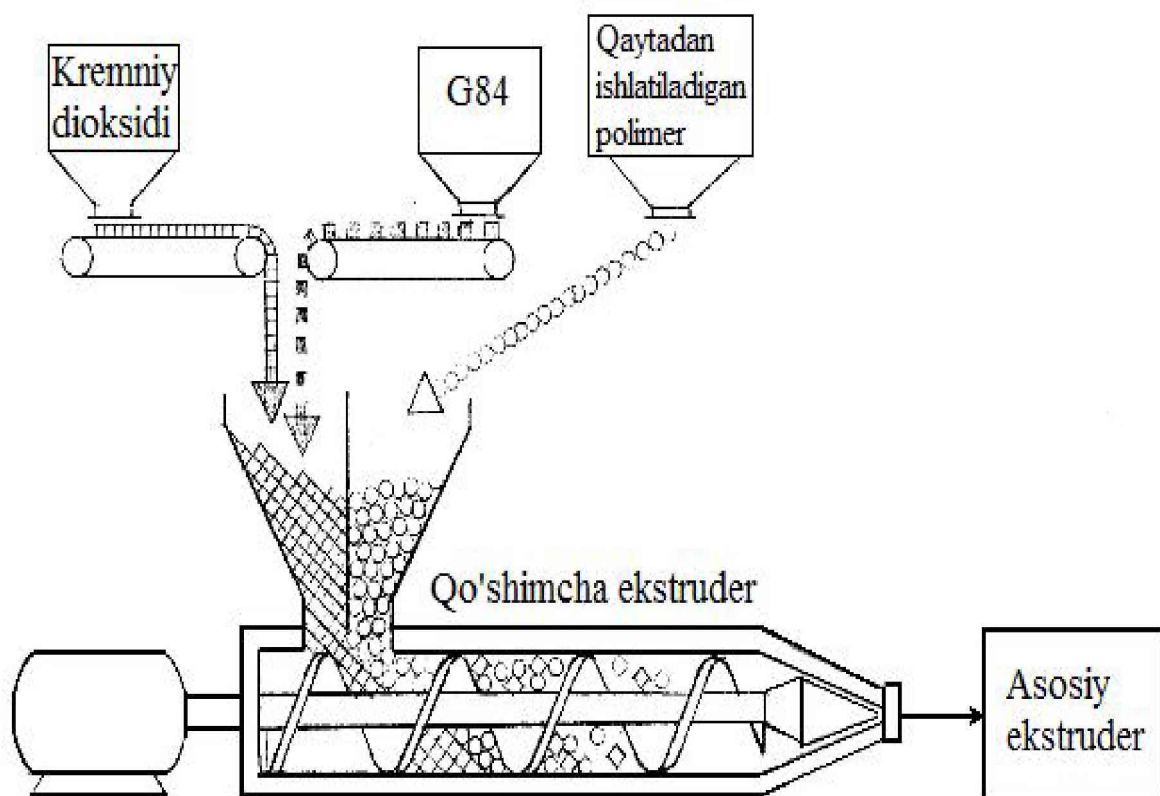
- ikkinchi bosqich, bug‘latish kolonnasida amalga oshiriladi, unda barcha engil uchuvchan va siklogeksan ajratib olinadi. Bu usulda polietilen granulasi tozalanadi, lekin uning tarkibida namlik (suv) bor, shuning uchun uchinchi bosqich quritish bosqichi deyiladi. Unda quritish yo‘li bilan namlik miqdori 0,04% gacha kamaytiriladi. (bu bosqichlar texnologik sxemada “stripper” nomi bilan atalgan).

Tozalab va quritilgandan so‘ng polietilen havo yordamida aralashtirgichga beriladi, u erda oxirgi aralashtirish va bir xil o‘lchamga ega bo‘lgan sifatli, tegishli markali polimer partiyasi hosil qilinadi.

Aralashtirilgandan so‘ng polietilen granulasini qoplash yoki maxsus bunkerlarda saqlash mumkin yoki katta hajmda transportirovka qilish ham mumkin.

Polietilenni granulaga aylantirish jarayonida unga har xil qo‘shimchalar beriladi. Qo‘shimchalar berish odatda ikki tizimga bo‘linadi: suyuq

qo‘shimchalar tizimi va qattiq holatdagi qo‘shimchalar tizimi. Antioksidantlar, ultra binafsha barqarorlashtirgichlari suyuq holatida (oldindan siklogeksanda yoki ksilolda eritilgan bo‘ladi) beriladi. Antiadgeziv qo‘shimchalar (dioksid kremniy) plenka olish uchun chiqarilayotgan polietilen markalariga qo‘shiladi, bu qattiq modda polietilen konsentrati sifatida qo‘llaniladi va asosiy ekstruderga yordamchi ekstruder orqali beriladi.



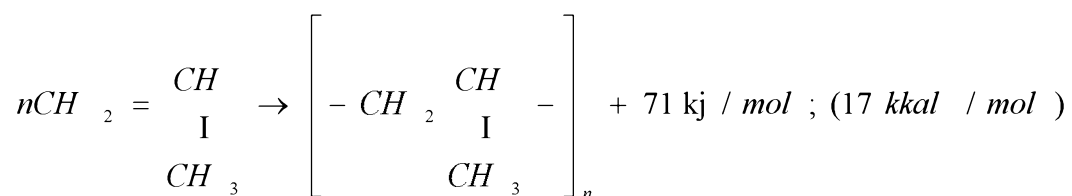
7.2-rasm – Eksreder sxemasi

Suyuq xoldagi qo‘shimchalar ko‘pincha injeksiya yo‘li bilan oraliq bosimli separatoridan chiqayotgan oqimga beriladi yoki asosiy ekstruderni silindriga injeksiya yo‘li bilan berish hxiam ko‘zda tutilgan.

Bu usul bilan qo‘shimchalarni berish ularni polimerda bir tekisda taqsimlanishiga va olinayotgan mahsulotda bularni ta’siri maksimum samara berishiga imkon yaratish.

7.3. Polipropilen olish texnologiyasi

Polipropilen YUMB sifatida propilenni polimerlash yo‘li bilan olinadi.



Polipropilenning tashqi ko‘rinishi va ayrim xossalari bilan polietilenga o‘xshash lekin haroratga turg‘unligi polietilendan yuqori va bu ko‘rsatkich 160-170°C tashkil etadi. Shu bilan bir qatorda polipropilen mo‘rt polimer duri va mo‘rtlik harorati – 10-15°C.

Hozirgi holatdagi polipropilen 1955 yilda ishlab chiqilgan buning uchun katalizatorlar to‘plami qo‘llanilgan AlR₃ va TiCl₄. 1965 yilda Italiya firmasi “Montecatini” bu texnologiyani ishlab chiqib o‘zlashtirgan va taraqqiyot ettirgan. Shu sababli 1975 yilda dunyoda 3 mln. tonnadan ortiq polipropilen ishlab chiqilgan.

Polipropilen sintez qilish uchun ishlatiladigan propilen 98-99% bo‘lishi kerak va bu gaz va neft mahsulotlaridan piroliz orqali olinadi. *Polimerizatsiya* uchun ishlatiladigan monomer-propilen namlikdan, oltinugurtdan, tozalangan bo‘lishi shart, aks holda bu moddalar katalizatorni zaharlaydi. Katalizator sifatida Al(C₂H₅)₃ TiCl₃ qo‘llaniladi. Polipropilen ishlab chiqarish texnologiyasi jarayoni past bosimda polietilen olish texnologiyasidan deyarli farqi yo‘q. Polimerlanish reaksiyasi aralashtiruvchi reaktorda olib boriladi va bu reaksiya 70-100°C haroratda, 10-12 atm. bosimda polimerlanish vaqti 1-10 soatni tashkil etadi.

Polimerlanish jarayonida etilenga nisbatan kam issiqlik ajralib chiqadi (1400 kJ/kg yoki 335 kkal/kg) shuning uchun polimerlanish bir tekisda ketadi va reaksiya haroratini chiqqan issiqlikni osonlik bilan olib chiqish orqali reaktordagi harorat nazorat qilinadi.

Polipropilen xossalari

Polimerlanish jarayonida olingan polipropilenda uch xil stereizomerlar mavjud: *izotaktik, sindiotaktik va ataktik izomerlar*. Izotaktik va sindiotaktik izomerlari polipropilenni kristallik fazasini yuqori ko‘rsatkichlarga olib chiqadi va shu orqali polipropilen polietilenga nisbatan yuqori ko‘rsatkichlarga ega. Masalan oquvchanlik harorati, mustahkamligi, eritmalarga bardoshligi va hokozolar.

Polipropilenni ayrim nusxalarini, molekulyar tuzilmasiga qarab ko'rsatkichlari quyida keltirilgan:

Bu ko'rsatkichdan ko'rib turibdiki izotaktik polipropilen keng qo'llaniladi.

Polipropilenni asosiy ko'rsatkichlari:

Zichligi 900-910 kg/m³

Oquvchanlik harorati 160-175⁰C

Ishqalanish harorati -10⁰C

Vika bo'yicha

issiqlikga chidamliligi 120⁰C

polipropilendan olingan buyumni - 80⁰C dan 120⁰C gacha eksimuatatsiya qilish mumkin.

	Zichligi kg/m ³	T ⁰ C	Devor qalinligi	Kristallik darajasi
Izotaktik	900-920	165-175	2,1	90
Ataktik	850	70-90	0,46	0

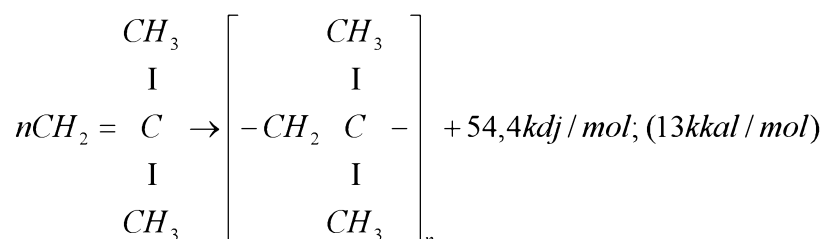
Boshqa xassalari bo'yicha (sovuqqa chidamligidan tashqari) past bosimda olingan polietilendan yuqori yuradi ayniqsa fizika-mexanika xossalari.

Polipropilendan ekstruksiya, bosim ostida qo'yish usullari orqali har xil buyumlar olish mumkin: list, quvur, tola, elektro, radio teleapparatura detallari va juda ko'p uy ro'zg'or buyumlarni olish mumkin.

Polipropilenni narxi polietilennikidan pastroq yuradi ($\cong 10\%$ ra).

Poliizobutilen ishlab chiqarish texnologiyasi.

Poliizobutilen izobutilenni polimerlash yo'li bilan olinadi.



Monomer izobutilen izobutanni yuqori haroratda turli katalizatorlar ishtirokida piroliz qilish bilan olinadi.

Sanoatda ikki xil poliizobutilen olinadi: quyi molekulari (mol. massasi 300-3000) va yuqori molekulari (mol. massasi 200000).

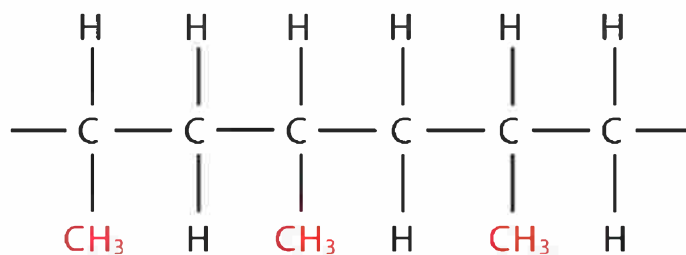
Yuqori molekulari poliizobutilen olish uchun katalizator sifatida bor ftorid (BF_3) qo'llaniladi, aktivator rolini izobutil spirt o'ynaydi.

Bor ftorid ishtirokida izobutilenni polimerlanish kation mexanizmi orqali ketadi, yuqori tezlikda va past haroratda (-100°C). polimerlanish tezligini idora qilish uchun reaksiyasi suyuq etilen muhitida (104°C) olib boriladi.

1. Polipropilen (PP) – tonnaji bo'yicha ishlab chiqarishda polietilendan keyin ikkinchi polimerli mahsulot hisoblanadi. Polietilen bilan taqqoslanganda u kichik zichlikga ega, demak – juda engil hisoblanadi. Umuman olganda polipropilen – massali termik plastiklardan eng engili hisoblanadi. Bundan tashqari polipropilen ham issiqlikga mustahkamroq hisoblanadi: buyumning ekspluatatsion tavsiflari $140-150^\circ\text{C}$ gacha saqlanadi. Haqiqatan ham polipropilen polietilenga nisbatan sovuqqa chidamsizroq: u salbiy haroratlarda murt bo'lib qoladi, shuning uchun buyumlar yuklama ostida foydalanilganda va polipropilendan olingan detallar keskin iqlimga ega bo'lgan regionlarda foydalanish mumkin emas. Shunga qaramasdan polipropilendan juda ko'p turdagi har xil buyumlar tayyorlanadi, plenkalardan boshlab, qaysiki sigaret qutilari o'raladi va avtomobilning panellarining uskunalari bilan tugallanadi.

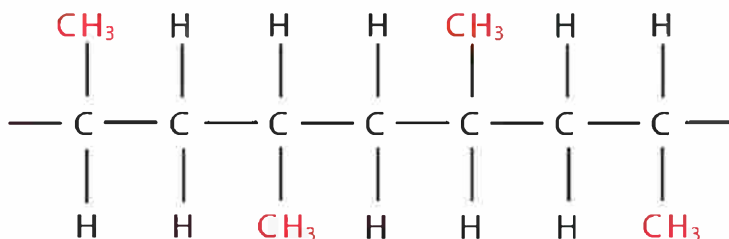
Zanjirdan tashqariga chiqib turgan qo'shimcha uglerod atomining mavjudligi evaziga polipropilen yorug'likga va kislorodga juda sezgirdir. Bunday ta'sirlarni polipropilenga kamaytirish uchun unga maxsus moddalar kiritiladi, ular barqarorlashtirgichlar deb ataladi va polimerdagi destruktiv (tuzilmasining buzilishi) jarayonlarning to'xtatadi.

Uglerodning yana bir atomining mavjudligi va boshqa jud amuhim bo'lgan holatlarni keltirib chiqaradi. Demak, amalda polipropilenning tavsifi shunga bog'liqlik, zanjir bir biriga nisbatlari bo'yicha yo'naltirilgan. Masalan zanjirning uglerodning hamma yon atomlari bir tomoni bo'yicha joylashganda – izotaktik nomi bilan ataladi:



7.3-rasm

Agar yon uglerodlar qattiq tartib bilan navbatlashsa, unda zanjir – sindiotaktik deyiladi:



7.4-rasm

Бу икки турдаги тuzилма юкори тартиблилиги ва яхши кристалланувчи полимерни шакллантиради.

Yon atomlarning joylashishi tartibsiz tavsiflanganda bunday tuzilma – ataktik nomi bilan yuritiladi. Bunday polimerlarning kristalligi kichik darajada ifodalangan. Umuman olganda polipropilenning zanjirlarini tuzilish tavsifi uning xossalariga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

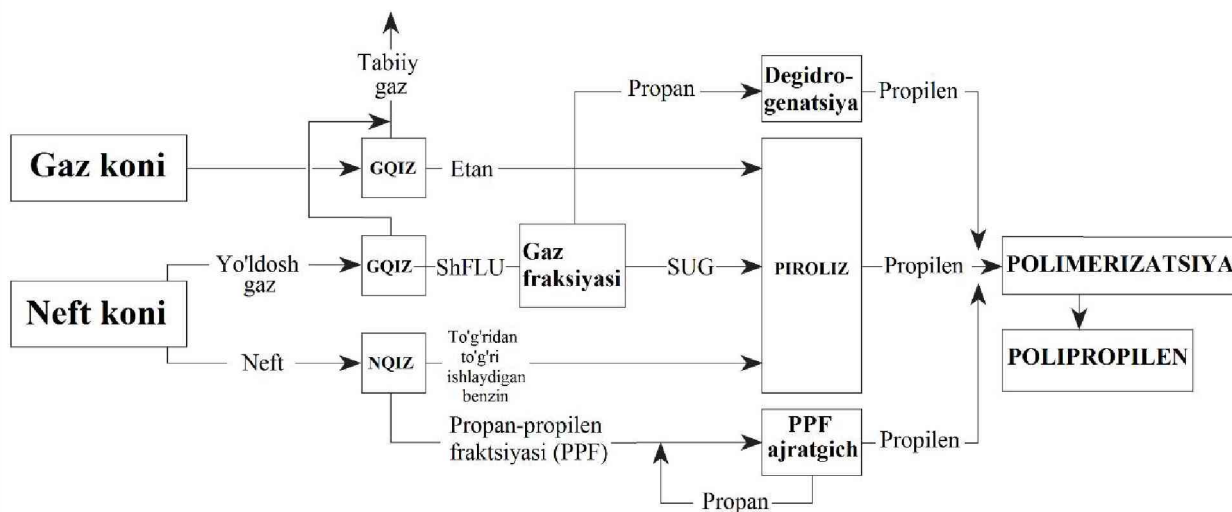
Polipropilenni ishlab chiqarish

Polipropilenni ishlab chiqarishning tartibli sxemasi 7.5-rasmda tasvirlangan:

Dunyoda polipropilen ishlab chiqarishda qoidagi muvofiq uch turdagi xomashyolardan foydalaniladi: bu piroliz propileni, neft zavodlarini gazlarini propileni va alohida propanni degidriqlashdan olingan propilen (9 va 11 chi mavzularni qarang).

Propilen polimerlanishga beriladi. Jarayon 70-80°C haroratda va 10 atmosfera bosim ostida eritgichlarning muhitida olib boriladi (ularga oddiy benzin kirishi mumkin) va katalizatorlarni qatnashtirib stereoregulyar polimerlanish amalga oshiriladi. Eritgichdagi polipropilenning tayyor suspenziyasi proreagirovavshego regerlanmagan propilendan ajratish

davom ettiriladi, katalizator parchalanadi, polimer esa eritgichdan ajraladi, quritiladi va granullashtirishga jo‘natiladi.



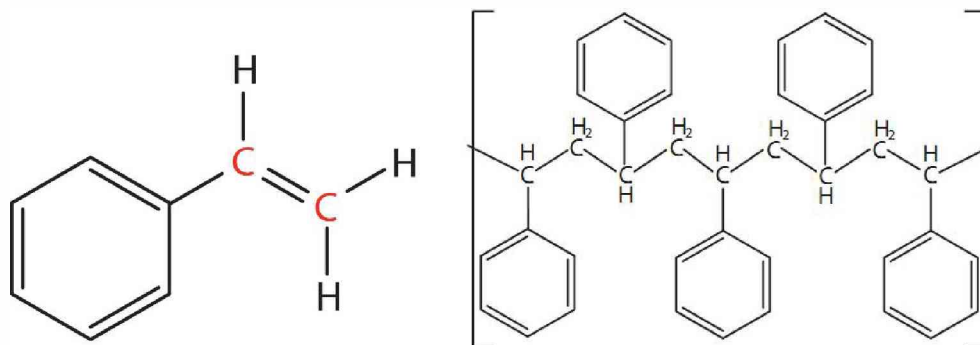
7.5 – rasm.

7.4. Polistirol olish texnologiyasi

1. Polistirol – stirolning termik plastik polimeridir, PS orqali ifodalanadi. U o‘zining polietilen va polipropilen turdoshlaridan shunday farq qiladiki, polistirolning monomeri tuzilishi va tayrlanishi bo‘yicha undaygina sodda emas, u xuddi etilen va propilen kabidir.

Polimerning tuzilmasi mos holda bor yo‘g‘i uzoqlashtirilgan bo‘lib, “zanjirdir”:

“Burtib” chiquvchi hajmiy fragmentlari polimerli zanjirlardan polimerni “joylashtirishda” va kristallizatsiyasida to‘sqinlik qiladi, shuning uchun polistirol qattiq, murt emas va amorf ya‘ni, kristallanmaydigan polimer yuqori termik mustahkamlikka ega.



7.6 - rasm

Shu bilan birgalikda polistirol yorug‘likni yaxshi o‘tkazadi, sovuqqa chidamli, elektr tokini yaxshi izolyatsiya qiladi, arzon va engil qayta ishlanadigan material hisoblanadi ya’ni, shuning uchun ham u qimmatbaho material hisoblanadi. Polistroidan DVD-dsiklar uchun qutilar va yogurtlar uchun bankalar tayyorlanadi. Bundan tashqari polistirol boshqa moddalar bilan sopolimer ko‘rinishida keng qo‘llanilishi bilan ajralib turadi. Masalan, keng tarqalgani ABS – plastik hisoblanadi qaysiki, maishiy texnikalarning korpuslarini tayyorlashda va avtomobil sanoatida keng qo‘llaniladi.

Polistirolning eng ko‘p ko‘rinishi ma’lum bo‘lib, uning ko‘piklangan polistirol (PSV, EPS) hisoblanadi qaysiki, u penopolistirol (ko‘pikli polistirol) yoki penoplast deyiladi. Bu modda qurilishda issiqlikdan izolyatsiya qiladigan material sifatida keng qo‘llanilish o‘rnini topgan.

Polistirolning tarixi

Polistirolning tarixi 1839 yilda Berlinda Eduard Saymon tomonidan o‘simliklarning ekstraktlari bilan olib borilgan eksperimentlaridan boshlangan. Liquidambar orientalis o‘simlik smolasidan moyli suyuqlikni ajratib oldi qaysiki, u buni stirol deb atadi. Birinchi kundan keyin Saymon eritmaning quyushishini va novsimon massaga aylanganligini aniqladi. Saymon tassavvur qildiki, havoning tarkibidagi kislorod bilan oksidlanishni sodir bo‘lganligini hamda olingan moddani “ stirol oksidi” deb atadi.

Ingliz kimyogori Djon Blit va nemets Avgust-Vilgelm fon Xoffman 1845 yilda xuddi shunga o‘xshash stirolga aylanishni kislorod mavjud bo‘lmaganda bardoshli ekanligini o‘rnatishdilar. Ular o‘zlarining moddasini “metastirol” deb atashdilar, olib borilgan tahlil esa xuddi Saymonning “stirol oksidi” ga o‘xshash ekanligini tasdiqladi.

Eng dongdor fransuz kimyogori Marselen Bertlo 1866 yilda qaysiki, “metastirol” ni stirolning polimerlanish reaksiyasi bo‘yicha shakllanishini sibt qildi. Oradan 80 yil o‘tib 1946 yilda stirol qizdirilganda polimerlanishning zanjirli reaksiyasini boshlanishini chaqirishini ko‘rsatganlar²³.

Polistirolning sanoat ishlab chiqarishi Germaniyada 1931 yilda I.G.Farben firmasi tomonidan boshlangan, keyinchalik esa u BASF xalqaro konsernning tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu joyning o'zida polistirolni reaktoring ekstruderlardan (polimer materiallariga ishlov berish apparatidir) chiqarishni va granullalarga qirqishni boshlaganlar. Germaniyada 1949 yili ko'pilangan polistirolni ishlab chiqarish usuli taklif qilingan - polimerning massasiga pentan turidagi engil uglevodorodlar kiritilgan va qizdirilganda bug'langan. Bunda polistirolning engil granulari ichki bo'shliqlar bilan shakllangan qaysiki, qayta ishlash uchun xomashyo kabi qo'yish yoki ekstruziya usullarida foydalanilgan.

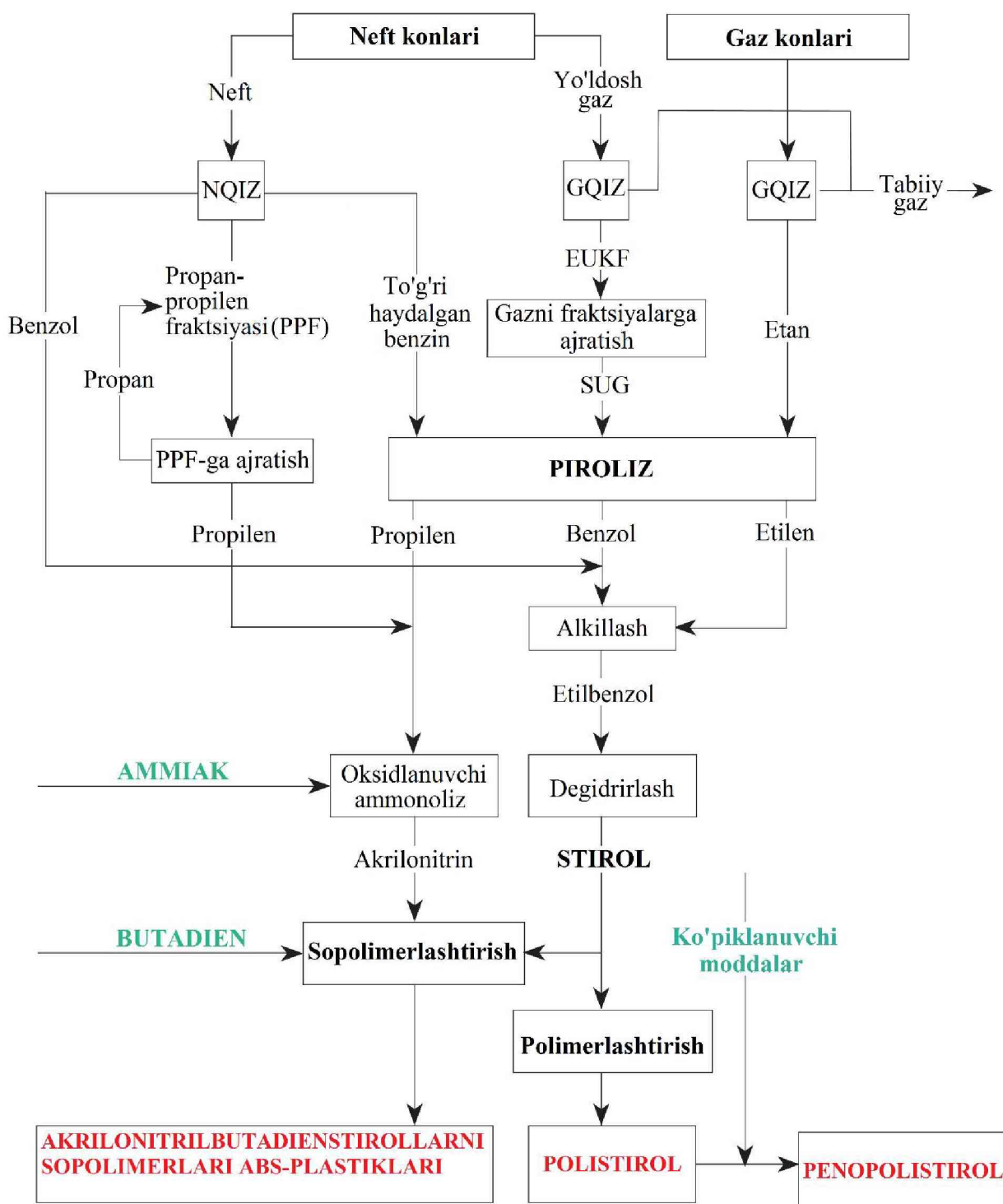
Xuddi shu yili BASF ushbu materialni «Stiropor» nomi bilan patentlagan. AQShda esa 1959 yilda polistirolli ko'pik ixtiro qilindi.

Polistirolni ishlab chiqarish

Polistirolni va uning har xil turlarini ishlab chiqarish stirolning – monomerini sintez qilishda boshlanadi. Buning xomashyosi benzol hisoblanadi qaysiki, NQAZlarida riforming qilish yo'li orqali yoki pirolizda olinadi (bu haqida oldingi mavzularda ma'lumotlar keltirilgan edi). Undan keyin esa benzol alkillashga beriladi – etilen bilan katalitik reaksiyaga kiritiladi ya'ni, bunda shu erning o'zida pirolizning jamlanmasi shakllanadi. Bunda suyuqlik shakllanadi – bu esa etilbenzol deyiladi (9 chi mavzu) ya'ni, vodorodning ikki atomidan ozod qilinadi va qo'sh aloqa olinadi. Shunday qilib stirol hosil qilinadi – u qovushqoq suyuqlikdir. Undan keyin esa polistirolni olinishi bilan stirol polimerlanishga ishga solinadi.

Polistirolning ko'piklanuvchi massa markasini olish uchun polimerning eritmasi ko'piklantiruvchi agentlar – moddalar bilan aralashtiriladi – qaysiki, qayta ishlash yo'lida yuqori haroratda ko'piklangan polistirolni shakllantirib polimerdan qaynab chiqishi mumkin. Polistirolning 98% gacha hajmi g'ovaklikdan iborat bo'ladi.

AVS – plastiklar asosan stirolni sopolimirzatsiyasidan²⁴ va akrilonitrilning²⁴ polibutadiyenning²⁵ kauchukdan olinadi. Jarayon 100°Cdan past haroratda va atmosferaag yaqin bosimda olib boriladi.



7.7 – rasm.

^{23**} Katalitik reformingni eslatamiz – neftni qayta ishlashning jarayonlaridan biri aromatik chiziqli uglevodorodlarni olish imkoniyatini beradi ya'ni – benzolni. Ma'lumki, aromatik uglevodorodlar yuqori oktan soniga ega va benzinlarning komponenti kabi qo'llaniladi. Ularning bir qismidan esa neftkimyosining xomashyosi sifatida foydalaniladi. Katalik

riforming va piroliz haqidagi to'liq ma'lumotlar 9 va 11 mavzularda keltirilgan.

Bunda stirolning va akrilonitrilning molekularini bir – biri bilan tikish ularni kauchukga “payvandlash” da sodir bo‘ladi. Boshqacha ifodalaganimizda akrilonitril-stirol sopolimerlari zanjirlari polibutadiyen kauchukning zanjiridan burtib turadi. Buning evaziga materialning plastik va elastik xossalarini birga qo‘shilishiga erishiladi. Ularning yo‘riqnomasi keng oraliqlarda variantlanadi, uning evaziga esa ABS – plastiklarning markali assortimentlari juda noyobdir: materialning tarkibi va xossalarini har qanday masalalarda tanlash mumkin.

Polistirolning qo‘llanilishi

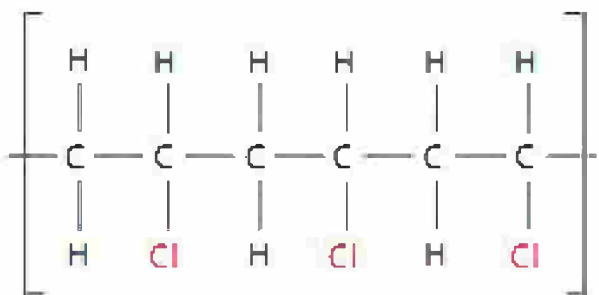
Polistiroidan faqatgina disklar uchun va mahsulotlarni joylashtirish uchun quttilar tayyorlanmasdan boshqa buyumlar ham tayyorlanadi. Texnikalarning korpuslarini katta qismlari (televizorlar, kompyuterlar, sotkali telefonlar va b.lar) polistirolning maxsus markalaridan tayyorlanadi. O‘rnida aytishimiz mumkinki, plastikli stakanchalar, likopchalar va uskunarlar polistiroidan tayyorlanadi. Bir martalik soch – saqol olish ustalarari tayyorlanadi.

Polistirolning eng ishonchli va muhim shakli bu penoplast hisoblanadi. Zamonaviy qurilish industriyasi arsenalida bundanda universal, samarali va qimmat bo‘lmagan qizdirgichlar hozircha yo‘q.

7.5. Polivinilxlorid olish texnologiyasi

Polivinilxlorid (PVX, PVC) – bizda eng ma‘lum bo‘lgan polimer hisoblanadi. Bu abbreviatura ko‘pchilik holatda deraza profillari bilan oynali paketlarni tayyorlashda qo‘llaniladi va mustahkam assotsialanadi qaysiki, zamonaviy shaharlarning istiqovmat qiluvchilarining kundalik turmushiga mustahkam kirib bordi.

PVX birinchi qarashda polietilendan uncha kuchli bo‘lmagan holda farq qiladi.



7.8 – rasm.

Ammo yon zanjirda xlor atomining mavjudligi bunday polimerlarning xossalariida amaliy farqning bir-biriga bog‘liqligidir.

PVXning monomeri vinilxlorid hisoblanadi – rangsiz gaz kuchsiz kam ma’zali hidli.

ishqorlarga, ko‘pgina kislotalarga, morylarga va eritgichlarga bardoshli, diyarli yonuvchi emas va o‘zi – o‘zi bo‘yicha zaharli emas. PVXdan olingan plenklar yaxshi to‘suvcchi xossalarga ega. Bu sifatlarning hammasi PVXni qo‘llanilishini va undan buyumlar olinishida keng spektrlarga bog‘liqligi bilan tavsiflanadi. PVX shunchalik darajada qimmatliki, u “xalq polimeri” degan nomga ega.

Polivinilxloridning tarixi

PVXning tarixi 1830 yilda Germaniyada boshlangan, ushbu baxtli davr qachonki, bunda kimyo fani o‘z – o‘zini yo‘lini ochgan va narsaning o‘zini o‘rganish kun bo‘yicha bir necha martadan ortiqdir.

Vinilxloridning birinchi kashfiyotchsii Yustus Libixni afsonaviy nemets kimyogori va tashkilotchsii deb atash mumkin qaysiki, texnikada kimyoviy eksperimentning tosodifon topuvchsii nomi bilan shuhrat qozongan va juda ko‘p turdagi laboratoriya kimyoviy jihozlarini o‘ylab topgan. Libix Gesseneda juda ulkan kimyoviy laboratoriyani yaratgan qaysiki, uzoq yillar davomida ilmiy jarayonning yarqiragan na‘munaviy tashkiloti sifatida qolgan. Uning maktabidan juda ko‘p keyin dongdor kimyogorlar o‘tgan, masalan, Nikolay Zinin, anilinni olish usuli bo‘yicha yaroqli bo‘lgan birinchi sanoat ixtirochisidir.

Yustus Libix o‘zining Gessenedagi o‘zining laboratoriyasida kuchsiz kam shirin hidli rangsiz olgan, bunda u dixloretanga kaliy gidroksidining spirtli eritmasi bilan ta’sir qilgan. O‘sha paytda eksperimentor o‘zi tomonidan olingan diqqatga sazovor bo‘lgan xlorldangan

uglevodorodni dunyoda insoniyatning kundalik turmushida revolyutsiya sodir bo‘lganligini anglagan ekanmi degan savol tug‘iladi.

Keyinchalik esa 1835 yilda Libixning olimi fransuz Anri Viktor Renyo zaruriy ilmiy rasmiyatchilikni bajardiki, qaysiki, vinilxloridning kashfiyotini rasmiylashtirdi.

^{24**}*Boshqacha sharhlaganimizda polimerlashda bir nechta turdagi monomerlar qatnashadi (11 -mavzu).*

^{25**}*Neftkimyosining mahslotlaridan biri hisoblanadi. Ammiak va propilendan olinadi hamda qo‘sh bog‘ga ega ya‘ni, uni polimerlash reaksiyasiga qatnashish imkoniyati mavjud.*

Zarur paytda Renyo o‘zining ulug‘ ustozining usulidan farqli ravishda bu gazni sintezida – unda atsetilenga vodorod xlorid bilan ta’sir qildi.

Polivinilxlorid etarlicha mustahkam, nisbatan sovuqqa chidamli,

Bu usul keyinchalik sanoatda tarqalishda o‘z o‘rnini topgan. O‘zining yangi gazini tavsiflab Renyo fransuz Annales de chimie et de physique jurnalida maqola nashr qildi. Shu daqiqadan boshlab vinilxlorid katta dunyoning ilmiy tadqiqotlariga yo‘llanma oldi. Renyo diqqatni o‘zining ilmiy fikrlariga qaratdiki, yopiq idishda yorug‘likda qoldirilgan vinilxlorid, vaqt o‘tishi bilan oq kukunga aylangan. Ammo fotopolimerzatsiyalashni ochilishi – polimerlanish nurlanish ta’siri ostida – fransuzning yaqinidan o‘tgan, xususan polivinilxloridning birinchi - xuddi o‘sha oq kukunning kashfiyotchisi Renyo – 26 yoshli nemets kimyogori Eugen Bauman bo‘ldi, qaysiki 1872 yilda birinchi bo‘lib vinilxloridning fotopolimerzatsiyalash jarayonini yozdi va xuddi shu mavzuda maqolani nashr qildi.

Ammo XIX asrning oxirida kimyoviy fan yangi materiallarni izlash bilan shon-shuhratga ega bo‘lmasdan balkim, nazariyalarning asosin yaratish bilan shakllandi.

Olimlar uzoq vaqt PVXni esdan chiqarishdi. Yana qaytadan atsetilendan va vodorod xlordan vinilxloridni sintezi eksperimentator Fritsem Klatt tomonidan sinchkovlik bilan amalga oshirildi va kimyoviy biznesning faoliyat maydoniga aylandi: tadqiqotchi Chemische Fabrik

Griesheim-Electron nemets kompaniyasida ishlay boshladi. Olimni shunday narsa o'ziga jalb qildiki, ya'ni reaksiyada faqat gazlar qatnashadi va qattiq yoki suyuqliklar bilan chegara bo'linmasi yo'q – bu esa texnologik jihatdan sanoatda olish uchun qulaydir. Atsetilenning va vodorod xlorning reaksiyasi hamda vinilxloridning polimerzatsiyasi mahsuloti yana qaytadan o'rganilgan va Germaniya firmasi tomonidan patentlangan.

Ammo yaqin orada birinchi jahon urushini boshlanganligi, Germaniya davlati og'ir ahvolda qolgan. Vinilxloridning sanoatda ishlab chiqarishni yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar noaniq muddatga orqaga surilgan. Shu paytdan AQSH davlati foydalanib qoldi: Union Carbide Corporation kompaniyasi 1926 yilda birinchi bo'lib vinilxlorid va polivinilxloridni sanoatda ishlab uchun Libix usulidan – ya'ni, dixloreten va ishqordan foydalangan. Libixning vatanida esa BASF firmasining birinchi sanoat qurilmalari faqatgina 1930 yilga borib ishlab ketdi.

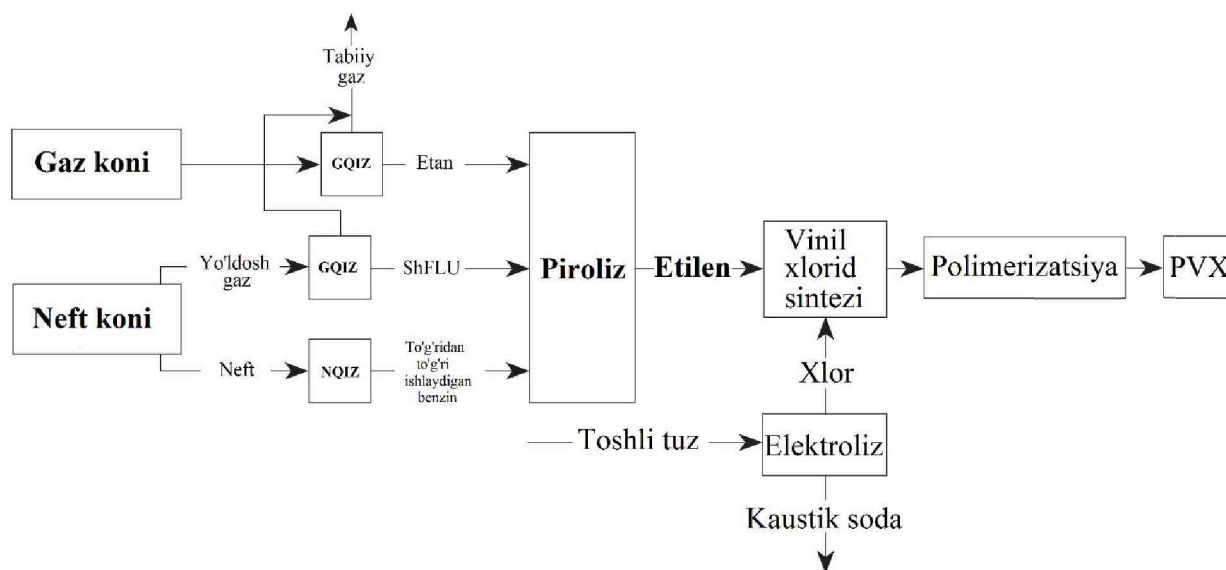
Germaniya davlatining eng quvvatli ilmiy va texnologik dvigatelinin harbiy mashinalari uchun yoqilg'ilarni qidirish ishlarini boshlab yuborishdilar qaysiki, yonmaydigan va arzon bo'lgan engil alanglanadigan nitrotsellyuloza plastmassalarining harbiy texnikalarini yaratishda qo'llaniladigan analogini yaratishda ilmiy tadqiqotlarni kuchaytirgan. Ikkinchi jahon urushidan keyin PVX ning tantanasi butun jahonga tarqaldi: 1950 yilda polivinilxlorid bilan avtosanoatchilar qiziqishdilar.

Xayns Pasha ya'ni nemets olimi 1952 yilda dunyoda biinchi bo'lib deraza romlarida PVXni qo'llashni yana qaytadan patentladi.

PVX monomerining sintezi uchun – vinilxloridning – ikkita bosh komponent zarur. *Birinchi* – etilen piroliz jarayonida uglevodorod xomashyosidan olinadi (11-mavzu). *Ikkinchi* – xlor. Bu zaharli gazdan kimgadir boshiga polmerlarni sintezi uchun maxsus ishlab chiqarish tayyorlangan bo'lib, oddiy oshxona tuzi eritmasidan elektroliz usuli bilan kaustik sodasini olishda xlor qo'shimcha mahsulot hisoblanadi.

Kaustik sodaning o'zi – o'zi bo'yicha – etarli darajada sellyuza - qog'oz sanoatida zaruriy va tonnajli, yuvuvchi vositalar, uglevodorod moylari, oziq – ovqat sanoatida mahsulot hisoblanadi.

PVXni olishning texnologik sxemasi:



7.9 – rasm

PVXda xlorini utilizatsiyasi (utilizatsiya qilish, foydalanish, foydali sur'atda ishlatish, chiqindilardan foydalanish) – muvaffaqiyatli echimlardandir, shuning uchun hozirgacha PVX ishlab chiqaradigan yirik ishlab chiqaruvchilar, dunyoda kaustik ishlab chiqarmoqda. Chunonchi, vinilxloridni olishda – *uchinchidan* imkoniyati bo'yicha dunyoda etilen yo'nalidan foydalanilgan.

Hozir dunyoda vinilxloridni sintezining usuli keng tarqalgan bo'lib, qaysiki, u “balanslashtirish” degan nom bilan yuritiladi. Demak bunda xlorning hammasi reaksiyada foydali mahsulotlarni olishda ta'sir ko'rsatadi. Vinilxloridning olish jarayonini juda keng tarqalganligining xlorning va etilenning to'g'ri reaksiyasi Vinnolit VCM Process hisoblanadi, nemes kompaniyasi Vinnolit GmbH&Co litsinziyasini o'tgan asrning 60 chi yillaridan boshlab sotmoqda.

Bunday jarayonda etilen va xlor jarayoni oralig'idagi reaksiya eritmada maxsus katalizator qo'llanilishi bilan nisbatan yuqori bo'lmagan haroratlarda olib boriladi. Bunda toza dixloretan olinadi. Bundagi vinilxlorid faqat vodorod xloridning ortiqcha molekulasini hisoblanadi. U esa termik ishlov berilganda parchalanadi va vinilxlorid olinadi. Bu jarayonning afzalligi xomashyoning nisbatan sarfini katta emasligi hamda

xlor va xlor tarkibli mahsulotlarni to‘lig‘icha utilizatsiya qilishining mumkinligida.

Vinilxloridni polimerzatsiyalashga qo‘shini davom ettirilish. By jarayonning eng ko‘p tarqalgan variantlari suspenziyali (bir moddaning boshqa bir modda ichida tomchi holda suzib yurishi) PVX-S) va emulsiyali (PVX-E) polimerlanishi hisoblanadi. Bunda birinchi eng ko‘proq tarqalgan – dunyodagi PVX ning 80% suspenziyali usul bilan amalga oshiriladi. Mohiyati bo‘yicha bu farq muhitning tavsifida qaysiki, reaksiyaning olib borilishi va olinadigan mahsulotning tasnifidir.

Bizning respublikamizda ko‘pgina aholi polivinilxlorid bilan grammofonli plastiklar ko‘rinishida – “vinil” bilan tanishdir. Madomiki, PVX – smolani grammofonli platinkalarni tayyorlashda tabiiy smola bilan almashtirilgani bo‘lib, o‘zining pozitsiyasini zamonaviy ovozi tashigichlarning paydo bo‘lishigacha mustahkam ushlab turilishidir.

Hozirgi vaqtda PVXning katta qismidan profilli – uzun o‘lchovli buyumlarni, oddiy holda esa – deraza romlarini profillarini tayyorlashda foydalaniladi. Bunday ehtiyojlarga PVXning 50% ga yaqini ketadi, shu jumladan o‘zimizda ishlab chiqariladigan va chetdan olib kelinadigan PVXlarning. Shuning uchun deraza – bu PVXning birinchi assotsiyasi hisoblanadi.

Bundan tashqari polivinilxloriddan derazaning plastiklari ham tayyorlanadi. Yuqorida mulohazalaganimiz kabi PVX katta qismi kabelni izolyatsiya qilishga ketadi. Bizning kunlik hayotimizni smeta qilinmagan provodalarning o‘rab turganligini tasavvur qilish mumkinki emas. Shuning uchun plastiklar – PVXdan foydalanishning ahamiyati bo‘yicha ikkinchi yo‘nalish bo‘lib – bozori 16%ni tashkil qiladi.

Yetarli darajada bizga buyumlar – linoleum tanishki – bu ham PVXdan tayyorlanadi. Bizga ma’lumki, polimer to‘qimalarning asosiga olib kiritiladi, qaysiki, o‘ramlari egiluvchan bo‘lishi va ular esa oson kesilishi kerak. Bundan tashqari PVXdan tortma shiplarishlab chiqariladi. Pol va shiplar uchun 10% ga yaqin PVXdan foydalaniladi.

Har birimizga magazinlardan kolbasa mahsulotlarini yoki pishloqlarni “qirqilganini” sotib olishga to‘g‘ri kelgan. Keyin esa

kichkina bo‘lakchalar oq lotokga (chunonchi polistirol) joylashtiriladi va plenkaga o‘raladi qaysiki – bu juda g‘alati narsa – o‘z-o‘ziga yopishadi, mahsulotni esa atrof muhit va namlikdan ishonchli germetiklaydi. Bu plenklar ko‘pincha PVXdan tayyorlanadi. Jami bo‘lib plenkali buyumlarga 8-9% polimerlar ketadi. 3% - uy uchun suv quvurlariga, 2 % - har xil sig‘imlarga, flyagalarga, kanstrlarga, bankalarga va qutichalarga va “mahsulotlarni joylashtirish taralari va qutilari” ga sarflanadi.

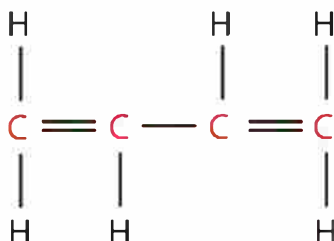
7.6. Sintetik kauchuk olish texnologiyasi

Sintetik kauchuklar – neftkimyoviy mahsulotlarning keng guruhiga o‘nlab har xil moddalar qo‘shiladi. Bu ham polimerlardir, ammo yuqorida hamma keltirilgan tavsiflar shu bilan farq qiladiki, ular termikplastiklar hisoblanmaydi, qayishqoqlik sinflariga mansubdir, ya‘ni u yuqori elastiklik xossalariga ega. Boshqa so‘z bilan tavsiflaganimizda elastiklarga kuchlanish qo‘yilganda bir necha marta cho‘zilishi mumkin keyin esa, yuklanma olinganda o‘zining dastlabki holatiga qaytadi.

Bunday xossalarga tabiiy moddalardan geveya tropik o‘simligidan olinadigan sok natural kauchukga egalik qiladi va uning asosida rezinalar yotadi. Ammo insoniyat sivilizatsiyasining rivoji unga juda ham yaqin kirib boraoladigan va arzon almashmani topishni talab qo‘ygan. Unga yana qaytadan yordamga neftkimyosi keldi, o‘zining xossalari bo‘yicha natural kauchukdan ham yaxshi bo‘lgan sintetik moddalarni yaratdi. Bugungi kunda kauchuk bozorida taxminan 60% ni sintetik kauchuk, 40%ni esa natural kauchuklar egallagan.

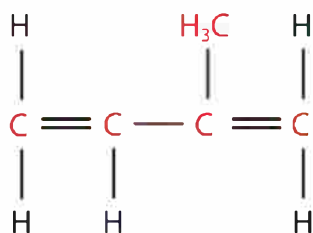
Hamma kauchuklarning asosini – tutashgan diyenlar tashkil qiladi. Bu monomerlar birgina tarkibni emas, ikita qo‘sh bog‘larni tashkil qiladi.

Bu qatorda eng muhim modda 1,3 – butadiyen hisoblanadi hamda divinil deb ataladi:



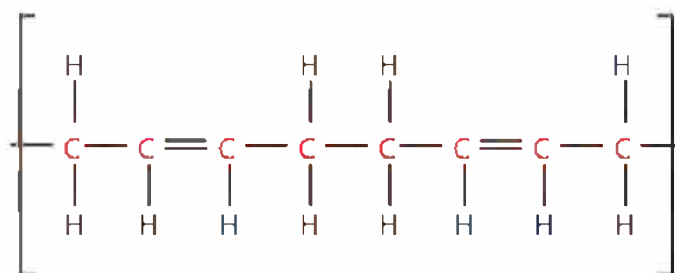
7.10 – rasm.

Kauchukli tarmoqda izopren – 1,3 – butadiyenning “qarindoshi ” hisoblanadi va qo‘shimcha uglerod atomlariga ega:



7.11 – rasm.

Uglerodning 1 va 4 chi atomlarini polimerlashda boshqa molekulalar bilan tutashtiriladi, 2 va 3 chi larning oralig‘ida qo‘sh bog‘lar shakllanadi:



7.12 – rasm.

Modomiki, takrorlanuvchi qo‘sh bog‘larning mavjudligi va bunday polimerlarni elatikligini ta’minlaydi.

Chunonchi, kauchuk va rezinalarni farqlash muhimdir. Axir rezina – kauchukning vulkanizatsiyasi, termik jarayonning mahsuloti bo‘lib, kauchukning alohida polimerli zanjirlari ko‘ndalang yo‘nalishda bir-biri bilan tikiladi. Vulkanlashtiruvchi agent sifatida oddiy oltingugurt xizmat qiladi.

Sintetik kauchuklarning tarixi

Sintetik kauchukning tarixi insoniyatning elastik materiallarga bo‘lgan ehtiyoj bilan uzluksiz bog‘langandir. Buning hammasi 1840 yilda Charlz Gudiyyer tomonidan rezinalarni olishda – kauchukni vulkanizatsiya qilish jarayonini patentlash jarayonidan boshlangan. Shotland olimi Roberit Tompson 1846 yilda pevmatik shinalarni kashfiyot qildi va potenlashtirdi. Uning “havoli halqasi” birinchi marta Londonda 1847 yili namoyish qilingan va bo‘lajak ekipajga mahkamlangan bo‘lgan. Sinov ishlarini shuni ko‘rsatdiki, Tompsonning shinalari yurishning qulayligini amalda oshirgan va bunda yuz mil

yurganda ham buzilmagan. Ammo Tompson o‘zining ixtirolarini yupqa rezinalar etaricha bo‘lmaganligi uchun pnevmatik shinalar uchun davom ettirmadi.

Shotlandiyalik Djon Danlop 1888 yilda pnevmatik shinani velosipedlar, ekipajlar va oqibatda -tijorat samarali avtomobillar va turkumli ishlab chiqariladigan mahsulotlarning jihozlarini ishlab chiqdi. Natural kauchuk inkovlarni imperiyasi davrida ham ma’lum bo‘lgan, birdan Yevropada unga bo‘lgan talab oshib ketgan. Braziliya davlatining tropik o‘rmonning haqiqiy “kauchukli bezgagi” dunyoni larzaga soldi – dunyoning hamma tomonidan odamlar baxtni hsi qilish uchun o‘tib bo‘lmaydigan o‘rmonga tashrif bilan kela boshladi.

U juda tez tugadi. Braziliya davlati tomonidan taqiq qo‘yilishiga qaramasdan geviya urug‘lar olib chiqib ketildi, 1886 yilda Genri Uikgem o‘ziga sevimli orxideyani berib, Amozoniyada yomg‘irli o‘rmonning floralarini tadqiqotchsii qo‘riqlanadigan plantatsiyalarga kirdi, u erdan 70 ming geviya urug‘larini qopga joyladi va Braziliyadan olib chiqib ketdi.

Yigirmanchi asrning boshlanishida kauchuklarni dunyoda ishlab chiqarish Janubiy-Sharqiy Osiyoda qayta tashkil qilindi: urug‘lar Seylonda va Malayziyada ekildi, osiyoliklarni bahosini bir necha marta oshirdi. Ammo shu bilan birgalikda avtomobilning rivojlanishi bilan kauchukga bo‘lgan talab oshib ketdi va narxlar esa osmonga chiqib ketdi. Aka-uka Mishlenlar 1891 yilda birinchilardan bo‘lib olinadigan shinalarni patentladi. E.Dj. Pennington 1894 yilda ballonli shinani taqdim qildi. «Gudiyyer» kompaniyasi 1903 yilda kamerasiz shinalarni patentladi.

Avtomobil tarmoqlarini rivojlantirish uchun o‘rnini bosadigan tabiiy mahsulotlar zarur bo‘ldi. Undan ham ko‘proq sanoat shinasiga bir-birining orqasdan kashfiyotlar olib borildi. Lekin qayday bo‘lmasin har qanday ko‘p holatlarda sintetik kauchukning kashfiyotini ochilishiga olimlar sekinlik bilan tanlashdilar. Qaysidir shunga o‘xshash kauchukni izoprenni tuz kislotasi bilan ishlov berish asosida fransuz kimyogori Gustav Bushard o‘n to‘qqizinchi asrning oxirida oldi.

Xuddi shunday ishonchliroq noideal natijalarni rus Ivan Kondakov olishga erishdi qaysiki, u elastik polimerni 1901 yilda sintez qildi, birinchi

sintetik kauchukning sinov partiyasi uning ishlanmalari asosida Germaniyada chiqarildi. Germaniyada sintetik kauchukni ishlab chiqarish jarayoniga patent ro'yxatga olingan – uni 1909 yildanemes kimyogori Frits Gofman amalga oshirgan.

Bunda oz bo'lmagan holda ixtirolarning etakchiligiga da'vo qilish uchun Rossiyada ham asos bo'lgan. Mashhur kimyogor Sergey Lebedev 1909 yil dekabrda Kimyoviy jamiyatning majlisida divinil turidagi uglevodorodlarning termik polimerlash haqida ma'ruza qildi va o'zining usuli bo'yicha olingan sintetik kauchukni namunalari birinchi bo'lib namoyish qildi. Bu erda faqatgina xronologiya muhim bo'lmasdan ayniqsa, kashfiyotga asosan birinchi bo'lib sanoat ishlab chiqarishi ham yaratilgan.

Sobiq sovet davlati 1926 yilda sintetik kauchukni ishlab chiqarishga halqaro musobaqani e'lon qildi. Bu musoboqada Italiya va Fransiya davlatlari qanashdi, o'zlarining ishlanmalarida bir kallaga yuqori ekanligini ko'rsatdilar. Natijada haqiqiy holatda Lebedev va Barsi Bizov o'rtasida ko'rash boshlandi. Eng oxirida divinilni neft xomashyosidan olishni taklif qilishdi, lekin o'sha paytda texnologiyaning ko'rsatgichi g'oyasini ishlab chiqarishda amalga oshirish imkoniyati bo'lmadi.

Natijada g'alaba Lebedevga berildi – sobiq ittifoqda sintetik kauchuklarni sanoati butadiyen bazasida etil spirtidan ishlab chiqarishni yaratish qarori qabul qilingan. Lebedev tomonidan bu usulning ishlanmasi 1931 yilda yaratilganligi uchun unga orden berildi va tezda u Sobiq SSSR FAsiga saylangan. Bu haqda chet elda va Tomas Edsion tomonidan juda ko'p yozilgan, mashg'ur amerikalik kashfiyotchi Lebedevni “sintetik kauchukni shaxsan olganligi va ishonchganligi” to'g'risida nomoyishkorona e'lon qilgan ya'ni, buni bo'lishi mumkin emas chunki, sobiq SSSRning ma'lumotlari – navbatdagi bo'htondir.

Shunga qaramasdan jahonda birinchi bo'lib, sintetik kauchuk ishlab chiqarish 1932 yilda Yaroslavda paydo bo'ldi. Xuddi shu yili yana ikkita ishlab chiqarish – Yefremovda va Voronejda qo'shildi. Ikkinchi jahon urushining boshlanishida Qozonda ekspluatatsiya qilishga zavod topshirildi. Bu to'rt zavodning hammasi bir loyiha bo'yicha qurilgan, har

birining quvvati – 10000 t./yil. Zavodlarni spirt ishlab chiqarish joyidan uzoq bo‘lmagan joyda qurish zarur edi, o‘sha vaqtda kartoshka barglaridan va tanasidan chiqindilar tayyorlangan. Mana unda katalizator sifatida metall natriy qo‘llanilgan. Modomiki, bu eng muvaffaqiyatli qaror bo‘lgan, lekin bu aniq – uncha qimmat emas. Kauchukni - «natriy-butadiyen» deb atashgan.

Navbatdagi sintetik kauchukni ishlab chiqarishda birinchilikni Germaniya egallagan – bu esa siyosiy sabablar bo‘yicha. Ikkinchi jahon urushidan Germaniya parchalanganligi sababli natural kauchuk bozoridan uzilgan va sintetik kauchuk ishlab chiqarishni boshlagan, buning uchun yaxshi nazariy bazaga ega bo‘lganligi uchun oldinga qarib intilgan.

Germaniya polimerlashning boshqa yo‘li bo‘yicha ketdi. Ularni birinchi kauchuklarni asosida stirolni butadiyen bilan suvli emulsiyada sopolimerlash jarayoni yotadi – bu usul natriy yordami bilan qaraganda takomillashtirilgan usul hisoblanadi. Bunday kauchuklarni sanoatda ishlab chiqarish 1936 yilda Shkopa shahrida boshlangan. Ikkinchi jahon urushining tugallashidan oldin sintetik kauchuk ishlab chiqarish bo‘yicha kompaniya guruhlarining umumiy quvvati 170 ming. tonnani tashkil qilgan.

Sintetik kauchukni ishlab chiqarishning uchinchi AQSH davlati bo‘lgan. Xuddi urush vaqtida va natural kauchuklarni bozorini yo‘qotish evaziga ham ishlab chiqarish kamaygan. Yaponiya 1942 yilning boshida Kitay, Malayni va Gollandiya, butun Hindistonni egallab olgan, u erda 90% natural kauchukni ishlab chiqargan. Yaponiyani Perl –Xarborga bostirib kirishi va ikkinchi jahon urushiga AQShni kirishi mahsulotni Yangi – davlatlarga sotishni to‘xtatgan. AQSH davlati xususiy sanoatni yaratishni oldiga maqsad qilgan va uch yildan kam vaqt davomida 51 ta zavod qurilgan. Urushdan keyin bu zavodlar xususiylashtirilgan.

Ikkinchi jahon urushi g‘alabasidan keyin sintetik kauchuklarni ishlab chiqarishning imkoniyati o‘sdi. Urushdagi xarajatlarni qoplash shartiga muvofiq sobiq Ittifoq Shkopadan zavodlarni ko‘chirdi – uni qaytadan Voronejda yig‘di. Shunday qilib, ruslar butadiyenni va stirolni sopolimer-

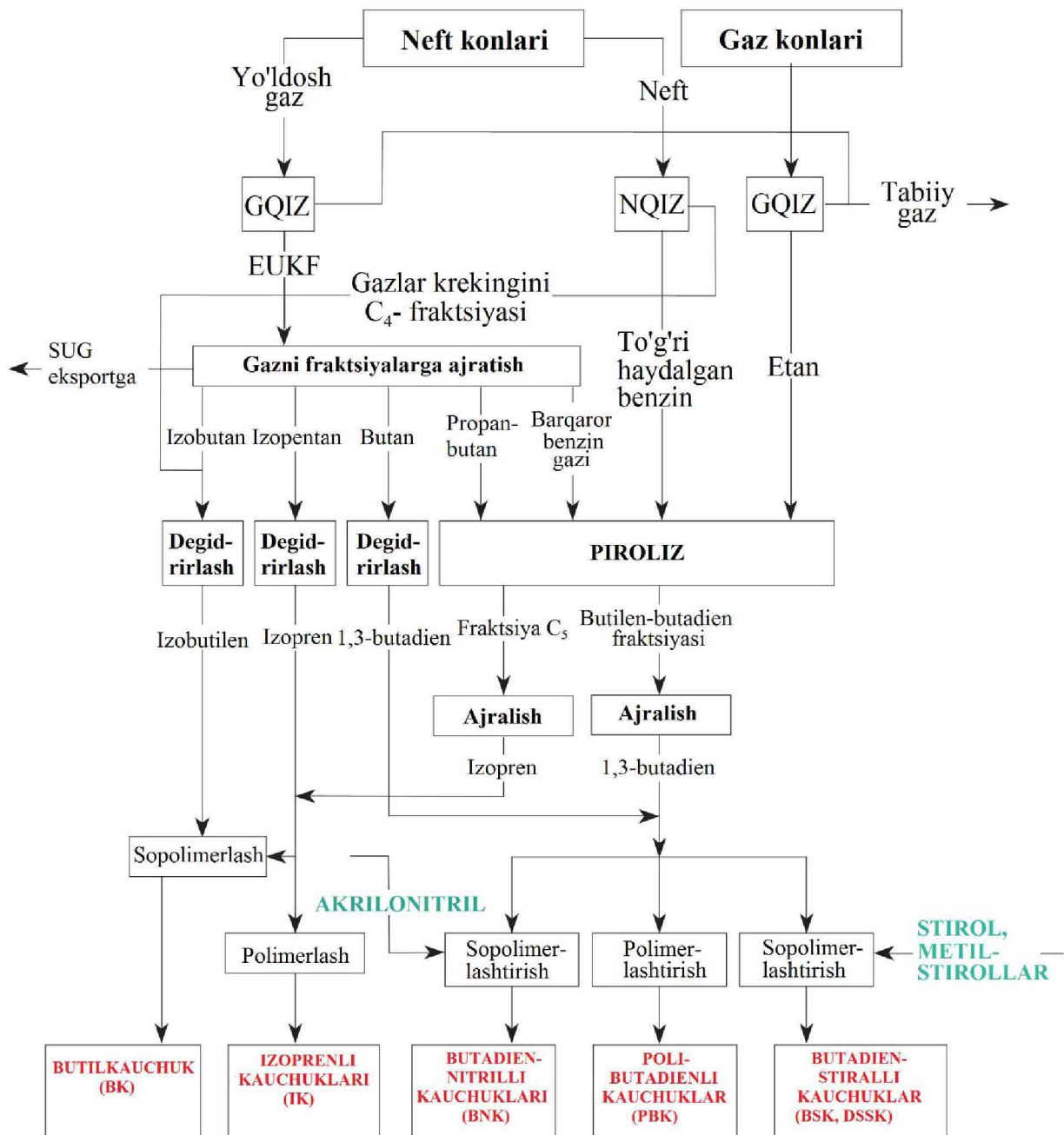
lash texnologiyasi sanoatini soddalashtirdi. Natijada shina sanoati butadiyen – strol kauchukni sifatli olishga erishdi.

Shunday qilib, sobiq SSSR faqatgina kauchuk ishlab chiqarishning birinchi boʻlmasdan balki, maksimal miqdordagi uning turlarini yaratdi. Urushdan keyin naturalning oʻrniga sintetik spirtidan divinil ishlab chiqarish qarori qabul qilindi, buning uchun besh zavodlar Orskda, Guryevda, Grozniyda, Ufada, Novokuybishevda yoʻlga qoʻyildi. Yangi zavodlar shu jumladan neft va boshqa turdagi xomashyolardan kauchuk ishlab chiqarish uchun qurildi. Shunday qilib, sobiq SSSRda sintetik polii-zoprenli kauchukni (SPK) ishlab chiqarishda olindi va ishlab chiqarishga joriy qilindi, bu mahsulot xossasi boʻyicha natural kauchukga yaqindir.

Sintetik kauchuklarni ishlab chiqarish

Har xil turdagi sintetik kauchuklarni ishlab chiqarishning umumiy sxemasi 7.13-rasmda tasvirlangan. Kauchuklarni ishlab chiqarishdagi muhim murakkablik monomerlarni har xil turlarga ajratishning zarurligi hisoblanadi. Bu erda birinchi rejaga gazni qayta ishlash zavodlariga kirib keladigan gazni fraksiyalarga va uglevodorod aralashmalarini hamda alohida komponentlarga ajratish jarayoni chiqadi (13 - mavzu). Yengil uglevodorodlarning keng fraksiyasi yoki boshqa aralashmalar GFAQga kirib keladi, u erda piroliz uchun butan, pentan, izopentan, izobutanlar ishlab chiqariladi. Butanning va izobutanning boshqa manbalari neft zavodining gazlar hisoblanadi.

Bundan keyin esa qoʻsh bogʻlanishlarni olinishi bilan – olefinlar yoki diyenlar degidriqlashga (vodorod molekulasini yoʻqotish yoki chiqarib yuborish uchun) duchor qilinadi. Bunda, izobutandan – izobutilen hosil qilinadi, izopantandan – izopren, muhimligi boʻyicha ikkinchi boʻlgan diyen – kauchuk sanoati uchun hosil qilinadi. Butandan esa butadiyen (divinil) olinadi. Bu moddaning manbasii ham piroliz ishlab chiqarish hisoblanadi, pirolizning suyuq mahsulotlaridan qoʻshimcha izopren ajratiladi. Bundan tashqari izopren izobutilendan va formaldegiddan ikki bosqichda olinishi mumkin.



7.13 – rasmi.

Diyenlarni sopolimerlari sifatida ko‘pincha stiroli qo‘llaniladi hamda metilstirollarning – o‘xshashi stirolni, qaysiki taxminan xuddi shunday holatda benzolni alkillashtirishda etilendan foydalanmasdan propilendan foydalanib ishlab chiqiladi. Propilendan va ammiakdan olinadigan azot tarkibli modda muhim sopolimer sifatida akrilonitril hisoblanadi.

Monomerlarning ishlab chiqarishning polimerlanishni yoki sopolimerlanishni oxirgi bosqichida kiritiladi. Polimerlar 1,3 – butadieni

polibutadiyen kauchuki deyiladi va u birgalikda SKD orqali ifodalanadi ya'ni, "divinilning sintetik kauchuki" ni belgilaydi. Sopolimer butadiyen stirol yoki metilstirol bilan birgalikda butadiyen – stirol kauchuki deb ataladi. Bu polimer uchun ikkita ifodalanish - BSK va DSSK amalda mavjud, ya'ni ular polimer jarayonini olib borishning bir nechta varianlari bilan bog'langan. Sopolimer butadiyeni akrilonitril bilan birgalikda butadiyen –nitril kauchuk (BNKS yoki SKN) deb ataladi. Izoprenning polimeri – izoprenli kauchuk (SKI) deb ataladi, u xossalari va tuzilishi bo'yicha naturalga juda yaqin. Bunda izopren – izobutilenli sopolimeri butil kauchuk deyiladi (BK).

Tavsiflangandan tashqari yana SKEPT deb nomlanadigan kauchuk ham amalda mavjud. To'g'ri ma'nodagi so'zlar hech qachon kauchuklar hisoblanmaydi – bular katta bo'lmagan diyenli tashkil etuvchilari qo'shishi bilan etilenning va propilenning sopolimeralaridir.

Galogenirlangan kauchuklar ham ishlab chiqariladi qachonki, polimerlarga xlor yoki bromli ishlov berilganda qaysiki, ular polimer zanjirlariga o'tiradi. Shunday qilib moddalarning butun sinflari amalda mavjud bo'lib, ular termikelastik plastlar (TEP) deyiladi – bu sopolmerli kompozitsiyalar etarli darajada oddiy bo'lmagan tarkibdan iborat. TEPning mashhurligi shundaki, ular elastikli hisoblanadi xuddi kaukchuk kabi, lekin shu bilan bir vaqtda xuddi termoplastlar kabi ularga qayta ishlov berilishi mumkin.

Sintetik kauchuklarni qo'llanilishi

Agar, rezinalarning elementidan qilingan yoki tarkibli har qanday buyum olinsa, bu erda diyarli sintetik kauchuksiz bo'lishi mumkin emas. Kauchuk sanitar va shamollatish texnikalarida, gidravlik, pnevmatik va vakuumli jihozlarda qo'llanilishi bo'yicha o'z o'rnini topgan. Bundan tashqari kauchuklardan elektr- va termik izolyatsiyalarda, tibbiy texnikalarda ham keng qo'llaniladi. Raketa texnikasida ular yoqilg'i sifatida katta rol o'ynaydi. Bu moddaning qo'llanilish spektri oziq-ovqat sektorini ham egallab olgan – kauchukdan chaynash rezinkalarini ham ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Sintetik kauchuklardan foydalanish yoʻnalishining eng muhim yoʻnalishi rezinalardang shinalarni tayyorlash hisoblanadi – bugungi kunda dunyoda milliardlab har xil konstruksiyadagi shinalar ishlab chiqariladi.

Termik elastik plastlar yopilma materiallarni tayyorlashda va bir qator rezina-texnik buyumlarni tayyorlashda ham foydalaniladi. Eng qiziqarlisi va muhimi – ularni polimer – bitumli qovushqoqli (PBQ) materialining tarkibida, yoʻllarni yuqori qatlamini qurilishida qoʻllanilishi hisoblanadi. Agar yoʻl PBQ materialdan foydalanib qurilgan boʻlsa, u holda oddiy bitumli yoʻlga nisbatan 2-2,5 marta uzoq muddatli xizmat koʻrsatadi. Bunday holat Respublikamizda bir umrli muammolardan hisoblanadi. Masalan, Xitoyda polimer – bitumli qovushqoqli (PBQ) materialdan qurilgan yoʻllar 70% ni tashkil qiladi va bu yoʻl qurilishida qonunchilik asosida belgilangan. Bizda esa bunday yoʻllar umuman yoʻq.

Sintetik latekslar buyuqlarni tayyorlashda qoʻllaniladi, uning asosiga gilamli-toʻqimali yopilmasini va boshqa germetikli - shimitilgan ishlarining asosiga shimitilgan hamda maishiy va tibbiy tovarlarining keng assortamentlari – havo shariklar, qoʻlqoplar, yosh bolalar uchun emiziklar, elastik bintlar, tibbiy bandajlar, lastiklar, bakterotsidli plastirlar, oyoq kiyimlar va kiyimlar, qovuqqa suyuqlik yuboradigan naychalar, ichki kiyimlar va juda koʻp boshqa narsalarni tayyorlashda qoʻllaniladi. Lateksni natural rezinasidan tayyorlangan qoʻlqop ishda doimiy ravishda foydalanadigan koʻp insonlarda allergiya chaqiradi, uning sababi natural materialning tarkibidagi protiyen hisoblanadi. Sintetik materialdan foydalanilgan holatida bunday xavf xatardan istisnodir.

7.7. Neftkimyosining boshqa mahsulotlarini olish texnologiyasi

Polietilen, polipropilen, PVX, polistirol va sintetik kauchuklar eng katta tonnajli mahsulotlar hisoblanadi, dunyoda unga boʻlgan talab juda yuqoridir. Ammo neftkimyosi mahsulotlarining butun spektri bunday qsiqa roʻyxat bilan uzoq muddat tugamaydi. Neftkimyoda sanoatda va maishiy ehtiyojda insoniyat tomonidan har kuni foydalaniladigan boshqa

ko'pgina polimerlarni ishlab chiqariladi. Masalan, hammaga ma'lum bo'lgan ichimliklar uchun plastik butilkalar polietilentereftalatdan (PETF) qilinadi - tereftal kislotalari va monoetilenglikolningn (MEG) sopolimeridir. Tereftalli kislota paraksiloldan ishlab chiqariladi, MEG esa – etilendan i shlab chiqariladi. PETF xomashyosi faqatgina butilkalarni olishda qo'llanilmasdan, dunyoda bu polimerning katta qismi sintetik tolalarni tayyorlashda ham foydalaniladi. "Poliefir" so'zi tarkibida u yoki boshqa to'qimalarni ifodalaydi, qoidaga muvofiq PETF – tolasidir.

Monoetilenglikol o'z navbatida neftkimyosi mahsulotining keng sinfining takribiga "asosiy organik sintezning mahsulotlari" shartli tushunchasi ostida biriktiriladi. Bu etilen va glikollar oksidi, spirtlar, kislotalar, fenol, atseton, efirlarni – qariyb moddalarini massali iste'moli noma'lum, ular qanchalik darajada har xil sanoat tarmoqlarida qabul qilinishida o'z o'rnini topgan. Bunday qatorda eng muhim mahsulotlar etilen oksidi va monoetilenglikol hisoblanadi. Etilen oksidi uning nomidan aniqki, etilenni oksidlanishidan hosil bo'ladi. Bu moddalar polumahsulotlar hisoblanadi, qaysiki, ulardan navbatdagi yangi mahsulotlarga aylantirishda juda har xil moddalarni olish mumkin. Ulardan biri – monoetilenglikol - suv bilan ishlov berishda etilenning oksidan olinadi. MEG xizmatda asosan antifrizlarni va muzlamaydigan suyuqliklarning komponenti sifatida qo'llaniladi. Hamda bu moddadan polietilentereftalat va poliurentlarni ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Butilli spirtlar eritgichlar sifatida, lakbuyuqli sanoatida kompozitsiyaning asosida, smola va plastifikatorlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Organik sintezning mahsulotlari sinfiga atseton va fenol mansubdir. Birinchi ko'pgina universal eritgichlar ma'lum, fenol esa keng bo'lmagan shuhratga ega, qaysiki, u maishiy xizmatda qo'llanilmaydi (karbolkadan – istisino holda tibbiyotda fenolning suvdagi eritmasi). Fenol asosida fenolformaltdegid smolalarini – plastmassalari ishlab chiqariladi, masalan u yog'ochlarni randalaydigan plitalar (DSP) va bilyard sharlarini tayyorlashda qo'llaniladi. Atseton va fenol bir vaqtning o'zida "kumol

usulida ” olinadi. Bunday zanjirning boshlanishida bizga ma’lum bo’lgan benzol va propilen turadi.

Neft kimyosi sanoatida ishlab chiqariladigan efirlarning orasida metil-tret-butil efirini (MTBE) ajratish mumkin qaysiki, avtomobil benzinlarida yuqori oktanli detonatsiyaga qarshi qo’ndirmalar sifatida keng qo’llanilishida o’z o’rnini topgan. MTBE izobutiliyen va metanol-dan ishlab chiqariladi. Bunda bu jarayon qanchalik selektiv boradiki, ya’ni, xomashyo aralashmalaridan izobutilenni ajratish uchun hech qanday zarurat yo’q, qaysiki metanol faqat izobutilen bilan reaksiyaga kirishadi.

Nazorat savollari:

1. Polietilen olish texnologiyasi haqida ma’lumot bering?
2. Polietilenni granulaga aylantirish, tozalash va quritish haqida ma’lumot bering?
3. Polipropilen olish texnologiyasi haqida ma’lumot bering?
4. Polistirol olish texnologiyasi haqida ma’lumot bering?
5. Polivinilxlorid olish texnologiyasi haqida ma’lumot bering?
6. Sinteticheskiye kauchuki olish texnologiyasi haqida ma’lumot bering?
7. Neftkimyosining boshqa mahsulotlarini olish texnologiyasi haqida ma’lumot bering?

Xulosa

Bu mavzuda biz neftkimyosi texnologiyasining polimerlar ishlab chiqarishning tavsiflarini ifodalashga o’tamiz – u yirik tonnajli ishlab chiqarish mahsuloti hisoblanadi. Biz u haqda ularni ishlab chiqarish, qayerda ular qo’llaniladi, ularni ochilish tarixi va sanoatda joriy qilinishini hamda neftkimyoda qanday ishlab chiqarilishi to’g’risida to’liq mulohazali fikrlarni yuritamiz.

Ma’lumki, polietilen termoplastlar qatoriga kiradi, ishlab chiqarish va hajmi bo’yicha 1-o’rinda turadi qaysi, texnologik jarayon bo’yicha ishlab chiqarilishiga qarab xossalari va qo’llanilishi har xil bo’ladi.

Birinchidan masalan, yuqori bosimda olinadigan polietilennning 60% ga yaqini plyonka olish uchun ishlatiladi. Bu plyonkaning afzalligi

uning tiniqligi va tozzaligidir (chunki, polietilenda katalizator qoldig'i deyarli yo'q).

Ikkinchidan, bu polietilendan yupqa devorli elastik buyumlarni har xil usullar bilan olish mumkin.

Uchinchidan, bu polietilendan elektr tok o'tkazuvchi simlarni izolyatsiya qilib har xil kabellar olish mumkin.

To'rtinchidan polietilendan har xil diametriga ega bo'lgan sovuq va issiq suvga bardosh beradigan, gaz va kanalizatsiya uchun quvurlar ishlab chiqarish oson va afzaldir.

8-mavzu. UGLERODLI GAZLARNI VODOROD SULFIDAN VA UGLEROD IKKI OKSIDIDAN TOZALASH TEXNOLOGIYASI

8.1. Gazlarni tozalash qurilmalarining sinflari va qo'llaniladigan yutgichlar

Ko'plab tabiiy gazlar o'z tarkibida oltingugurtli komponentlarni va uglerod ikki oksidini saqlaydi. Oltingugurtli komponentlar orasida vodorod sul'fidi, merkaptanlar, uglerod oltingugurtli oksidi va sul'fidlar eng ko'p uchraydi. Hozirda MDH davlatlarida vodorod sul'fidni saqlovchi tabiiy gazlarning qazib chiqarilishi iste'mol qilinadigan barcha gaz hajmining 10 % ni tashkil etadi. Bunda gazda vodorod sul'fidning miqdori katta chegaralarda – bir necha ulushdan bir necha o'nlab foizgacha o'zgaradi. Chet ellarda gazda oltingugurt vodorodining 87-98 % gacha yuqori konsentratsiyali konlar ham ishlatiladi (Masalan Kanadada).

Oltingugurtli birikmalar gazni qayta ishlash jarayonlarida katalizatorlarni zararlaydi, yonganida oltingugurt oksidlari hosil bo'lib, uning havo basseynida bo'lishi inson va atrof-muhit uchun xavfli (ular inson va hayvonlar uchun juda zaxarli) va gaz quvurlarida va aappaturalarda korroziyani keltirib chiqaradi. Shu tufayli iste'molchiga beriladigan gazda 1 m³ da 5,7 mg dan ko'p bo'lmagan oltingugurt vodorodi va umumiy oltingugurt -50 mg dan ko'p bo'lmagan miqdorda bo'lishi kerak.

Uglerod ikki oksidi gazning issiqlik xususiyatini pasaytiradi, oltingugurtli birikmalar quvurlarning va jihozlarning korroziyasini chaqirgani kabi gaz quvurlarining o'tkazuvchanlik qobiliyatini kamaytiradi (yoqilg'i gazi uchun ballast hisoblanadi). Iste'molchiga beriladigan gazda uglerod ikki oksidining miqdori 2-5 % dan yuqori bo'lmashligi kerak.

Shu bilan birga, tabiiy gazning oltingugurtli birikmalari, birinchi navbatda vodorod sul'fid elementli oltingugurt ishlab chiqarish uchun juda yaxshi xom ashyo hisoblanadi, uning vazifasi quyida keltirilgan. Uglerod ikki oksidi qattiq uglekislotalar ishlab chiqarish uchun, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlashda konservant sifatida, metallarni payvandlashda va boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

Tabiiy gazni vodorod sulfiddan va uglerod ikkioksididan tozalash

uchun quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin bo'lgan turli xil jarayonlar qo'llaniladi:

vodorod sulfid va uglerod ikkioksidining absorbentning faol qismi bilan kimyoviy ta'sirlashuviga asoslangan kimyoviy sorbsiya jarayonlar;

nordon komponentlarning (vodorod sulfid va uglerod ikkioksidi) ajratilishi ularning organik yutuvchilarda eruvchanligi hisobiga sodir bo'ladigan fizik absorbsiya jarayonlari;

bir vaqtning o'zida kimyoviy va fizik yutuvchilardan foydalaniluvchi kombinatsiyalashgan;

yutilgan oltingugurt elementli oltingugurtga qaytmas aylanishiga asoslangan oksidlovchi jarayonlar;

faol ko'mirlar, seolitlar va boshqa qattiq yutuvchilarda adsorbsiya jarayonlari.

Kimyoviy va fizik absorbentlar va ularning kombinatsiyalaridan foydalanishga asoslangan absorbsiya jarayonlari eng keng qo'llaniladi. Oksidlovchi va adsorbsiya jarayonlari odatga muvofiq gazning katta bo'lmagan oqimlarini tozalash yoki gazni chuqur tozalashda qo'llaniladi.

Sanoatda foydalaniladigan absorbentlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- kamyob bo'lmaslik, yuqori yutuvchanlik xususiyati, to'yingan bug'larning past bosimi, jarayonning ishchi sharoitlarida foydalanishda kimyoviy va termik barqarorlik, qovushqoqlik va issiqlik sig'imining pastligi, zaxarsizlik, selektivlik (selektiv absorbsiyada).

Fizik absorbentlardan metanol, N-metilpirrolidon, propilenkarbonat, polietilenglikollarning alkilni efirlari, dietilenglikol va b.lar gazni tozalash uchun sanoat miqyosida qo'llaniladi. Bu absorbentlarning texnologik qurilmalarda regeneratsiyasi ko'p hollarda faqatgina tizimda qo'shimcha issiqlik berishsiz bosimning pasayishi hisobiga beriladi. Fizik absorbentlar ko'piklanmaydi, apparaturani korroziyalamaydi, muzlashning past haroratiga ega (N-metilpirrolidon uchun -24°C dan metanol uchun $-97,8^{\circ}\text{C}$ gacha), gazdan H_2S va CO_2 ni merkaptanlarni va oltingugurt uglerodini bir vaqtda ajratib oladi, bir qator holatlarda gazni quritadi. Fizik absorbentlardan foydalanishning kamchiliklariga ularda

uglevodorodli komponentlarning yuqori eruvchanligi va gazni tozalashning yuqori darajasini olishning imkonsizligi, shuningdek ularning nisbatan yuqori narxi kiradi.

Kimyoviy absorbentlardan monoetanolamin (MEA) uchun massaning 10-20 %, dietanolamin (DEA) uchun massaning 20-30 %, metildietanolamin (MDEA) uchun massaning 30-50 % konsentratsiyasida alkanolaminlarning suvli eritmalari eng ko‘p qo‘llaniladi. DEA dan qachonki, xomashyo gazda H₂S va CO₂ bilan bir qatorda uning sezilarli yo‘qotilishiga olib kelib, MEA bilan qaytmas reaksiyaga kirishuvchi uglerod oltingugurt oksidi (SOS) va uglerod oltingugurti (CS₂) bo‘lganida foydalanish maqsadga muvofiqdir.

8.1-jadvalda sanoatda qo‘llaniladigan alkanolaminlarning asosiy fizik-kimyoviy xossalari keltirilgan.

8.1 jadval

Alkanolaminlarning asosiy fizik-kimyoviy xossalari

Ko‘rsatkichlari	MEA	DEA	MDEA
Formula	HOC ₂ H ₄ NH ₂	(HOC ₂ HO ₂ NH	(HOC ₂ HO ₂ CH ₃ N
Molekulyar massa	61,1	105,1	119,2
20°C dagi zichlik, kg/m ³	1,015	1,094	1,018
- Harorat, °C: - atmosfera bosimida qaynashi - muzlashi	170 10,5	268 27,5	247 -21,0
60 °C da to‘yingan bug‘lar bosimi, Pa	660	4,5	24
20°C da dinamik qovushqoqlik, 103 Pa-s	19	300	80
20°C da nisbiy solishtirma issiqlik sig‘imi, kDj/(kggrad)	2,72	2,47	2,32
Ishchi eritmada aminning massa ulushi, %	10-20	20-30	30-50
- Reaksiya issiqligi, kDj/kg: - H ₂ S - CO ₂	1 511 1 919	1 173 1 511	1 047 1 340
Asosiy moddalar miqdori, mas. % , kam emas	99,0	99,0	99,0

MDEA CO₂ mavjudligida H₂S ni selektiv ajratib olish uchun foydalaniladi. Bu eng keng tarqalgan absorbentlardan tashqari, trietanolamin (TEA), diglikolamin (DGA), diizopropanolamin (DIPA) lardan ham foydalaniladi. Kimyoviy sorbsiya jarayonlariga shuningdek boshqa yutuvchilar: potasha, ishqorlar, ammiak, mis-ammiakli kompleks va temir gidroksididan foydalaniluvchi jarayonlar ham kiradi.

Kimyoviy absorbentlarning afzalliklariga gazda turli konsentrat-siyalarda vodorod sul'fidi va uglerod ikkioksidi mavjudligida gazni chuqur tozalash imkoniyatini kiritish mumkin:

-ammo bunda gazni H₂S, CO₂, COS, CS₂ va merkaptanlardan (RSH) kompleks tozalab bo'lmaydi;

-jarayon sharoitlarida amin degradatsiyasining qayta ishlab chiquvchi birikmalari va mahsulotlari hosil bo'lishi mumkin, bunda absorbentning ko'p martali sirkulyatsiyasi va aminlarni qayta tiklash uchun issiqlik energiyasining katta sarflari zarur bo'ladi;

-absorbent to'yingan eritmalarining yuqori korrozion faolligi kuzatiladi, amin eritmaları ko'piklanishi mumkin.

Yuqori oltingugurtli gazlarni qayta ishlovchi zamonaviy zavodlarni loyihalash va qurishda aynan, aminli eritmalardan foydalanilishi absorbsiya jarayonlariga ustunlik beradi, shuning uchun ham bu bobning davomida aynan shu jarayonlar sinchiklab ko'rib chiqiladi.

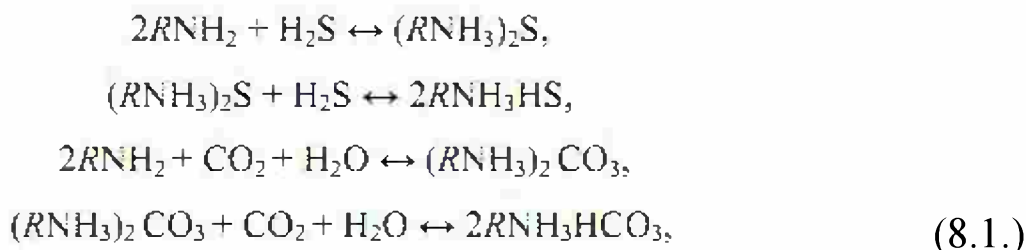
Alkanolaminlar – bu rangsiz, qovushqoq, gidroskopik suyuqlik bo'lib, suv va past molekulyar spirtlar bilan barcha nisbatlarda aralashadi va noqutbli erituvchilarda deyarli erimaydi. Qayd etish kerakki, etanolaminlarning suvli eritmaları kamroq qovushqoqli va past haroratlarda muzlaydi, bu ulurning sanoatda qo'llash imkonini beradi. Shunday qilib, massaning 15 % konsentratsiyali MEA eritmaları -17°C da, DEA (mas. 30%) eritmasi esa -16°C da muzlaydi.

8.2. Gazlarni aminli tozalash texnologiyasi

Gazlarni alkanolaminlar bilan tozalash jarayonining kimyoviyligi

Ishqorlar bo'luvchi alkanolaminlar nordon gazlar (H₂S va CO₂) bilan reaksiyaga oson kirishadi va suvda eruvchi tuzlar hosil qiladi. H₂S

va CO₂ larning alkanolaminlar bilan o‘zaro tasiri jarayoni quyidagi umumiy reaksiyalar bilan tasvirlanadi (monoetanolin misolida):



bu yerda *R*- gruppasi OHCH₂CH₂.

Gazning nordon komponentlarining yutilish jarayoni issiqlik ajralishi bilan (8.1 jadvalga qaraymiz), absorbent eritmasining regeneratsiyasi jarayoni esa – issiqlik yutilishi bilan kechadi.

Uglerod ikkioksidi alkanolaminlar bilan asosiy reaksiyalari bo‘yicha ta’sirlashishidan tashqari ular bilan turli xil qo‘shimcha mahsulotlarni hosil qilib, ularning bir qismi absorbent regeneratsiyasi vaqtida parchalanadi va ya’ni alkanolamin ajraladi, boshqa qismi regeneratsiyalanmaydi va aminning yo‘qotilishiga olib keladi. Merkaptanlar alkanolaminlar bilan qaytar ta’sirlashadi va absorbent eritmasi regeneratsiyasida parchalanuvchi suvda eruvchi merkaptidlar hosil qiladi. Uglerod oltingugurt oksidi aminlarning suvli eritmalarida gidrolizlanadi:



Hosil bo‘lgan H₂S va CO₂ lar aminlar bilan asosiy reaksiyalar (8.1) bo‘yicha tasirlashadi, ammo xomashyo gazda COS ning kam miqdori tufayli bu reaksiyalar hech qachon oxiriga yetmaydi.

Absorbentning to‘yingan eritmasida vodorod sul’fidi, uglerod ikkioksidi va gazning boshqa olinuvchi komponentlari nafaqat kimyoviy reaksiyalar (8.1) hisobiga birikkan holda, balki erkin, erigan ko‘rinishda ham mavjud bo‘ladi.

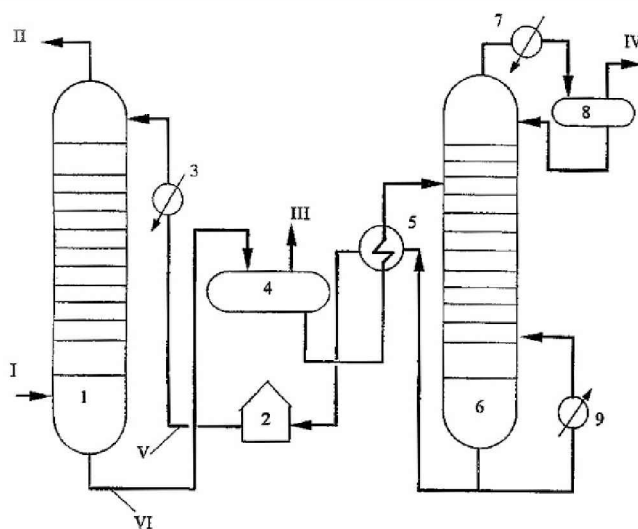
Le-Shatelye prinsipiga ko‘ra haroratni pasaytirish va bosimni oshirish (8.1) reaksiyasining to‘g‘ri yo‘nalishda, haroratni oshirish va bosimni pasaytirish – teskari yo‘nalishda kechishini ta’minlaydi. Bu holatlar gazni tozalash va to‘yingan absorbentni qayta tiklash rejimlarini tanlashda hal qiluvchi hisoblanadi.

8.3. Aminli tozalash jarayonining texnologik sxemalari va rejimlari

Gazni etanolamin eritmalari bilan bir oqimli absorbsion tozalashning tartibli texnologik sxemasi 8.1 rasmda keltirilgan.

Tozalanishga tushayotgan gaz I regeneratsiyalangan absorbent V ga qarama-qarshi yoʻnalishda absorber 1 orqali koʻtariladi. Nordon gazlar bilan toʻyingan, absorber pastidan chiquvchi absorbent eritmasi VI issiqlik almashuvchi 5 da desorber 6 ning regeneratsiyalangan eritmasi bilan qizdiriladi va yuqoriga beriladi. Issiqlik almashuvchi 5 da qisman sovitilganidan soʻng regeneratsiyalangan eritma sovitgich 3 da qoʻshimcha sovitiladi va absorber 1 ning yuqorisiga beriladi.

Toʻyingan eritmaning regeneratsiyasi uchun zarur boʻlgan issiqlik suv bugʻi bilan qizdiriladigan riboylerlardan beriladi. Desorberning nordon gazi undagi suv bugʻlarini kondensatsiyalash uchun sovitiladi. Bu bugʻlarning kondensat ajratgich 8 dan aminning toʻyingan eritmasining kirishidan biroz yuqoriroqdan desorber 6 ga qaytadi.



8.1 - rasm. Gazni bir oqimli aminli tozalashning texnologik sxemasi:

1 - absorber; 2 - regeneratsiyalangan absorbent idishi; 3 - muzlatgich; 4 - ekspanzer; 5 - issiqlik almashuvchi; 6 - desorber; 7 - kondensator-sovitgich; 8 - ajratgich; 9 - riboyler;

I - xomashyo gaz; II - tozalangan gaz; III - ekspanzerlangan gaz; IV - nordon gazlar; V, VI - mos ravishda aminning regeneratsiyalangan va toʻyingan eritmalari

Sxemada ekspanzer (shamollatgich) 4 nazarda tutilgan bo‘lib, unda to‘yingan eritma bosimining pasayishi hisobiga absorbentda fizik erigan uglevodorodlar va qisman oltingugurt vodorodi va uglerod ikkioksidi ajraladi. Ekspanzer gazi III tozalashdan so‘ng yoqilg‘i gazi sifatida ishlatiladi yoki xomashyo gaz I ga qo‘shiladi.

Taqdim etilgan sxemada (8.1-rasm) regeneratsiyalangan absorbent bir oqim bilan (sxema shuning uchun ham bir oqimli deb nomlangan) absorberning yuqori likopchasiga beriladi. Biroq, tasvirlanganidan tashqari, sanoatda absorberga regeneratsiya darajasi bir xil bo‘lgan absorbentlarni ajratilgan oqimlar bilan uzatish sxemasi keng tarqalgan: absorbent eritmasining 70-80% i absorber o‘rtasidan beriladi, qolgan miqdori esa – yuqori likopchadan beriladi. Bu absorbent eritmasini haydashga bo‘lgan energiya xarajatlarini pasaytirishga, absorber metall sarfini kamaytirishga (likopchalarga bo‘ladigan suyuqlik yuklamasining kichikligi hisobiga absorber uning o‘rtasida absorbentni kiritish likopchalarining yuqorisida kichik diametrga ega bo‘ladi), shuningdek absorbent o‘rta oqimini yuqori haroratda uzatish hisobiga COS larni ajratib olish darajasini oshirishga va COS gidrolizi reaksiyasini amalga oshirishga imkon beradi.

Tozalangan gazda nordon komponentlar katta miqdorda bo‘lgan holatda absorbentning ikkita ammo regeneratsiya darajasi turli bo‘lgan oqimlarini kiritishni qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Absorberning o‘rta qismiga qisman tozalangan absorbent, yuqori likopchasiga esa – gazni chuqur tozalash uchun chuqur regeneratsiya qilingan absorbent beriladi. Bunday sxema oddiy bir oqimli sxemaga (8.1- rasm) nisbatan regeneratsiya uchun suv bug‘i sarfini 10-15 % ga pasaytirishga imkon beradi. Bundan tashqari, yuqori nordon gazlarni tozalashda absorbentning to‘yingan eritmasini turli bosimlarda ikki marta shamollatishni amalga oshirish kerak bo‘ladi: Dastlab 1,5-2,0 MPa bosimda erigan uglevodorodlarning asosiy miqdori ajratiladi, ikkinchi bosqichda esa atmosfera bosimiga yaqin bosimda, issiqlik berilmasdan bevosita oltingugurt ishlab chiqarishga yo‘naltiriladigan nordon gazlar qismi

ajratiladi. Ikki bosqichli shamollatish hisobiga desorber riboyleriga uzatiladigan suv bug‘i qo‘shimcha ravishda 10 % gacha tejab qolinadi, ammo bunda desorberning ikkinchi shamollatgichidan absorbentning to‘yingan eritmasini haydash uchun nasos o‘rnatiladi va u absorbent eritmasining nordon komponentlar bilan to‘yinishing yuqori darajasida va eritmaning yuqori (65-75°C gacha) haroratlarida noqulay sharoitlarda ishlashiga to‘g‘ri keladi.

COS bilan bir qatorda H₂S va CO₂ saqlovchi gazlarni tozalashda absorberda 5-8 likopchadan tashkil topuvchi COS ni yutuvchi va gidrolizlovchi qism nazarda tutilib, unga aminning tiklangan eritmasi umumiy hajmning 10 - 15 %i miqdorida 70 - 80°C gacha haroratda beriladi.

Gazni aminli tozalashning sanoat sxemalarida eritmaning filtratsiya tizimi va antiko‘piklanuvchini kiritish nazarda tutiladi.

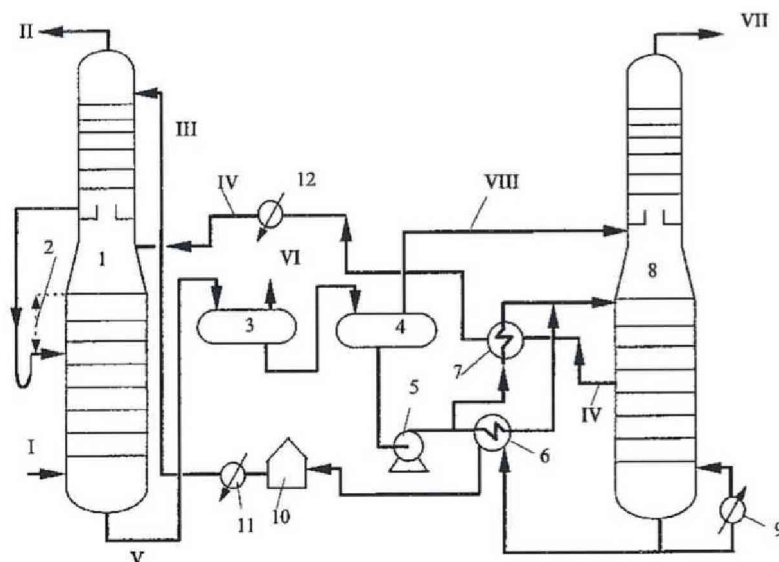
8.2-rasmda Kanada, Fransiya, AQSh va Astraxan GQIZlarida foydalanilayotgan, yuqori miqdordagi nordon komponentli gazlarni aminli tozalash qurilmalarining tartibli texnologik sxemalari keltirilgan.

Yuqori miqdordagi nordon komponentli gazlarni aminli tozalash qurilmalarining tartibli texnologik sxemalarida (8.2 - rasm) aminning to‘liq va qisman regeneratsiyalangan eritmalarini absorberga alohida kiritish ham, aminning to‘yingan eritmasini ikki bosqichli shamollatish ham, absorberda COS ni yutish va gidrolizlash qismi ham nazarda tutilgan.

MEAli tozalashda absorbent eritmasining nordon gazlar bilan to‘yinishing umumiy darajasi 0,3-0,4 dan 0,6-0,7 mol/mol MEAni tashkil etadi.

Absorberdagi texnologik rejim quyidagicha: xomashyo gazining harorati – 30 - 35°C, regeneratsiyalangan MEA ning harorati – 35 - 45 °C; bosim 3 MPa. Desorber quyidagi haroratlarda ishlaydi: to‘yingan aminning desorberga kirishidagi harorati – 85-95°C, regeneratsiyalangan aminning desorber kubidagi harorati – 110 - 120 °C (125°C dan yuqori emas); bosim 0,3-0,8 MPa. Absorber va desorberdagi likopchalar soni 20

- 25 donani tashkil etadi, likopcha turi – klapanli, to‘rli yoki panjarali, foydali ish koeffitsiyenti -0,25 - 0,40.



8.2 - rasm. Yuqori miqdordagi nordon komponentli gazlarni aminli tozalashning tartibli texnologik sxemasi:

1 - absorber; 2 - COS ni yutish va gidrolizlash hududi; 3, 4 - ekspanzer (shamollatgich); 5 - nasos; 6, 7 – issiqlik almashuvchilar; 8 - desorber; 9 - riboyler; 10 – regeneratsiyalangan amin idishi; 11, 12 - sovitgichlar; I - xomashyo (dastlabgi) gaz; II - tozalangan gaz;

III, IV - mos ravishda aminning to‘liq va qisman regeneratsiyalangan eritmaları; V - aminning to‘yingan eritmasi; VI, VIII - ekspanzer gazlari; VII - nordon gazlar

DEAli - jarayonning ikki ko‘rinishi mavjud – oddiy DEAli-jarayon (aralashmada DEA konsentratsiyasi – mas. 20-25 %, nordon komponentlar bo‘yicha yutuvchanlik koeffitsiyenti 0,5-0,8 mol/mol DEA) va DEA-SNPAli - jarayon (aralashmada DEA konsentratsiyasi – mas. 25-30 %, nordon komponentlar bo‘yicha yutuvchanlik koeffitsiyenti 1,0-1,3 mol/mol DEA). Birinchi ko‘rinishi xomashyo gazida COS va CS₂ ning mavjudligida va undagi nordon komponentlar parsial bosimining 0,2 MPa va undan yuqori bo‘lganida, ikinchisi – nordon gazlar parsial bosimi 0,4 MPa dan yuqori bo‘lganida foydalaniladi. DEAli tozalashda absorberdagi texnologik rejim quyidagicha: absorber yuqori oqimining harorati – 35 - 40°C, o‘rta oqimning harorati 70 - 80°C; to‘yingan

absorbentniki 65 - 75°C; absorbent eritmasining umumiy sarfi -1,0 - 1,5l/m gaz. Desorberning texnologik rejimi parametrlari quyidagicha: yuqorisidagi harorat – 50 - 55°C; ta'minotdagi – 105 - 115 °C; pastidagi – 120 - 125°C; bosim - 0,18 - 0,25 MPa. Absorber va desorberdagi likopchalar miqdori, ularning turi va F.I.K MEAli tozalashdagi kabidir.

8.4. Tabiiy gaz parametrlarining jarayonga ta'siri

Oltinugurtli tabiiy gazlarni aminli tozalash jarayoniga asosiy ta'sirni bosim, harorat, absorbent eritmasining sirkulyatsiyasi (sarfi) ning darajalari va absorbent eritmasida etanolamin konsentratsiyasi ko'rsatadi.

Absorberdagi bosimning ortishi bilan gazning nordon komponentlardan tozalanish darajasi ortadi, biroq jarayon odatda gazni siqishga qo'shimcha xarajatlarga yo'l qo'ymaslik uchun xomashyo gazning bosimida (6,0-7,0 MPa dan yuqori bo'lmagan) olib boriladi.

Haroratning pasaytirilishi jarayonga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, biroq bunda shuni hisobga olish kerakki, juda past harorat ham absorbent eritmasi qovushqoqligini va uni haydashga bo'lgan xarajatni, shuningdek absorberdan issiqlikni olishga bo'lgan xarajatni oshiradi.

Sirkulyatsiyaning takroriyliги optimal darajada bo'lishi kerak, chunki uning ortiqchasi gazni tozalash darajasining sezilarli oshishiga olib kelmaydi, ammo ekspluatatsiya xarajatlarini keskin oshiradi, uning kamligi esa tozalashning kerakli darajasini ta'minlashga imkon bermaydi. Absorbent eritmasi sirkulyatsiyasining takroriyliги V_a ni quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$V_a = 6,3 \cdot (V \cdot y' \cdot M) / C \cdot X, \text{ m}^3/\text{soat}, \quad (8.3)$$

bu yerda: V- xomashyo gazining sarfi, m³/soat; y' - xomashyo gazidagi nordon komponentlarning mol ulushi; M - alkanolaminning molekulyar massasi (8.1 jadvalga qaraymiz); C - nordon komponentlar va alkanolamin miqdorining nisbati, mol/mol; X - absorbent eritmasi konsentratsiyasi, % mas.

Yuqorida ko'rsatilganidek, gazlarni aminli tozalash qurilmalarining ekspluatatsiyasi bo'yicha tajribaga ko'ra eritmasida MEA ning massa

ulushi – 15-20 %, DEA esa – 20 - 30 % bo'lganida sirkulyatsiyasi takroriylikiga ko'ra ham, yuqori konsentratsiyali eritmalarini qo'llagan sari ortib boruvchi ekspluatatsiya xarajatlari qiymati nuqtai nazariga ko'ra ham optimal hisoblanadi.

Desorbsiyada bosim shunday tanlanadiki, bunda bosimning pasaytirilishi absorbent eritmasi regeneratsiyasiga ta'sir ko'rsatganda ham, oddiy sovituvchi agentlarni (suv yoki havo) qo'llab nordon gazlardan suv bug'larining kondensatsiyasini ta'minlanishi kerak bo'lsin. Desorbsiyaning harorati aminning nordon gazlar bilan yo'qotilishining va uning termik parchalanishining oldini olish maqsadida 120 - 125°C dan oshmasligi kerak.

8.5. Amin eritmalarida ko'pik hosil bo'lishi va u bilan kurashish

Amin eritmalarining ko'piklanishi – gazni tozalash qurilmalari ekspluatatsiyasidagi jiddiy muammolardan biridir. Ko'piklanish qurilmasining ish rejimining buzilishiga, tozalangan gaz sifatining yomonlashuviga va o'z navbatida qurilmaning gaz bo'yicha unumdorligini pasaytirish zaruratiga olib keladi. Ko'piklanish davomida aminning gaz bilan olib ketilishi natijasida uning yo'qotilishi ortadi.

Ko'piklanish odatda absorberda yuzaga keladi, ammo eritmaning boshlangan ko'piklanishi desorberga ham ko'chadigan holatlar ham bo'ladi. Ko'piklanishning belgilari likopchalarda ko'pik hajmining oshishi, apparatda bosimlar farqining keskin ortishi, tozalangan (absorberdan so'ng) va nordon (desorberdan so'ng) gazlar ajratgichlarida suyuqlikning sezilarli sathining paydo bo'lishi hisoblanadi.

Ko'piklanishning asosiy sababi – qurilma tizimiga tozalangan gaz bilan birga kirib keluvchi va absorbent eritmasida asta-sekin yig'iluvchi qo'shimchalarning (suyuq uglevodorodlar, qatlam suvi, mexanik qo'shimchalar, korroziya ingibitorlari, sirtfaol va smolali moddalar va b.lar) mavjudligidir. Shuningdek moylovchilar (masalan, nasoslarning moylash tizimi orqali aminga qo'shiladi), korroziya mahsulotlari va amin degradatsiyasi ham ko'pik hosil qiluvchilar hisoblanadi.

Sanoat qurilmalarida ko'piklanishning oldini olish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

xomashyo gazi mexanik qo'shimchalar va boshqalardan ajratgichlarda va tomchi ajratgichlarda chuqur tozalanadi;

regeneratsiyalangan eritma absorberdan chiqib ketuvchi gazlardan uglevodorodlarning kondensatsiyasining oldini olish uchun absorber yuqori likopchasiga chiquvchi gazning haroratidan 2 - 5°C yuqori haroratda beriladi.

qurilma apparatlarini ekspluatatsiyasi davomida yig'iluvchi shlamdan doimiy tozalash va yuvish amalga oshiriladi;

amin eritmasi doimiy filtrlanadi;

anti ko'piklanuvchilar qo'llaniladi (silikonli kompozitsiyalar, yuqori haroratda qaynovchi spirtlar va b.lar).

Filtrlashdan absorbent eritmasining bir qismi, regeneratsiyalangan eritma (ko'proq) kabi to'yingan eritma ham o'tkaziladi. Eritma dastlab mexanik qo'shimchalarni ajratish uchun mexanik filtrdan (sellyulozali, to'rli, diskli va b.lar) o'tadi, so'ngra esa uglevodorodlar, amin degradatsiyasi mahsulotlari va adsorbsiyalanuvchi qo'shimchalarni ushlab qolish uchun faol ko'mirli adsorberga borib tushadi. Odatda qurilmada ko'mirli adsorberdan so'ng adsorberdan absorbent oqimi bilan olib chiqiladigan ko'mir zarralarini tutish uchun filtr o'rnatiladi. Qurilma tizimida ko'mirli adsorberlar filtratsiyasidan eritma umumiy hajmining 5 - 20 %i, mexanik filtrlardan esa – uning ko'proq miqdori, hatto 100 % gacha o'tkaziladi. Eritmanig ko'mirli adsorber orqali o'tish tezligi o'rtacha 10 l/(min*m)ni, ammo bir qator hollarda 20 - 60 l/(min*m)ga yetishi mumkin. Bitta adsorberda filtrlovchi qatlamning balandligi 3-4 m da bo'ladi. Gazlarni aminli tozalash qurilmalarini ishlatish tajribasiga ko'ra absorbent eritmasida qo'shimchalar miqdori uning ko'piklanishining oldini olish uchun 2 g/l dan oshmasligi kerak.

Absorbent eritmasida ko'pik so'ndiruvchilar konsentratsiyasi 0,001-0,001 % mas.dan oshmasligi kerak, chunki uning ko'p miqdori teskari hodisaga – ko'pikning barqarorlashuviga olib kelishi mumkin. Ko'pik so'ndirgichlar qurilma tizimiga kam miqdorlarda doimiy yoki

qisqa vaqtda bevosita absorbent eritmasining ko'piklanish vaqtida kiritiladi. Ko'pik so'ndirgichlar tizimga kiritishdan avval absorbent eritmasi ko'piklanishini chaqiruvchi uglevodorodlar saqlamaydigan aminlar yoki boshqa erituvchilarda eritiladi.

8.6. Aminli tozalash qurilmalarining asosiy apparatlari texnologik hisobining tartiblari

1. Gazlarni aminli tozalash qurilmasi absorberining texnologik hisobining maqsadi tozalangan gaz va to'yingan absorbent tarkibini, texnologik rejimi parametrlari va apparatning geometrik o'lchamlarini aniqlash hisoblanadi.

2. Absorber hisobi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

3. Absorbent eritmasi sirkulyatsiyasi darajasini V_a ni (8.3) formula bo'yicha aniqlanadi. Bu daraja minimal zaruriy hisoblanadi. Ishchi darajani V_a' quyidagi formula bo'yicha aniqlash kerak bo'ladi:

$$V_a' = V_a / (0,5 + 0,9), \text{ m}^3/\text{soat}. \quad (8.4)$$

4. Absorbent ishchi eritmasining qabul qilingan zichligiga ko'ra uning massali miqdori aniqlanadi.

5. Alkanolamin suvli eritmasida eruvchi metan va etan formulasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V_u = a_u \cdot V_{H_2O} \cdot 273 / (t + 273), \text{ m}^3/\text{soat}, \quad (8.5)$$

bu yerda: V_u - eruvchi uglevodorod hajmi, m³/soat; a_u - uglevodorodning jarayon t (°C) harorati va uning xomashyo gazidagi parsial bosimida eruvchanligi; masalan [24] bo'yicha aniqlanadi; V_{H_2O} - alkanolaminning suvli eritmasida suvning hajmiy miqdori, m³/soat.

1. Xomashyodagi gazning tarkibi va tozalangan gazning qabul qilingan tarkibi (alkanolamin suvli eritmasida metan va etanning erishini hisobga olgan holda) bo'yicha alkanolamin suvli eritmasiga to'yingan gaz komponentlarining miqdori, shuningdek regeneratsiyalangan absorbent V_a' miqdori summasi bo'yicha absorbent eritmasining to'yingan eritmasi miqdori (1 hisobga qaraymiz) va gazning u bilan to'yingan komponentlari

aniqlanadi.

2. Oqimlarning entalpiyasi yuqorida keltirilgan tavsiyalar bo'yicha aniqlanadi (2 bobga qaraymiz). Nordon komponentlar kimyoviy sorbsiyasi 8.1 jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni hisobga olib hisoblanadi. Absorberning issiqlik balansiga ko'ra absorber pastidan chiqib ketuvchi to'yingan absorbent harorati hisoblanadi.

3. Kimyoviy sorbsiya tenglamasi, erigan metan va etan miqdori hamda absorbentning regeneratsiyalangan eritmasi tarkibiga ko'ra absorberni tark etuvchi to'yingan absorbent tarkibi hisoblanadi.

4. Absorberdagi amaliy likopchalar soni n_r quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$5. \quad n_p = \frac{n}{\eta} \quad (8.6.)$$

bu yerda: n – nazariy likopchalar soni ($p = 6-10$); η – likopchalar f.i.k ($\eta = 0,25-0,40$).

Absorber diametri D quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$D = 1.128 \sqrt{\frac{V_g}{W_{ruxsat}}} \quad (8.7)$$

bu yerda V_g - absorberning gaz bo'yicha unumdorligi, m³/s; W_{ruxsat} - gazning absorber erkin kesimi bo'ylab harakatining ruxsat etilgan tezligi, m/s ($W_{ruxsat} = 0,2 - 0,5$ m/s).

6. Agar absorberning hisoblangan diametri meyorlangan qiymatiga mos kelmasa, unga yaqinroq katta diametr qo'llaniladi. Meyorlangan qiymatlar quyidagi qiymatlarga ega bo'ladi, m: 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; 3,0; 3,2; 3,4; 3,6; 3,8; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,4; 7,0; 8,0; 9,0.

7. Absorberning balandligi H quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$H = h_{yuqori} + h_{likop} + h_{ta'min} + h_{past}$$

bu yerda: h_{yuqori} – yuqori shtutserdan yuqori likopchagacha bo'lgan balandlik, m; agar absorber tubi sharsimon (absorber diametri 4 m dan

ortiq) bo'lsa h_{yuqori} - absorber diametrining 1/2 qismiga teng va agarda tubi ellips bo'lsa diametrning 1/4 qismiga teng bo'ladi; h_{likop} – likopcha bilan egallangan balandlik; $h_{likop} = a(n_r - 1)$, bu yerda $a = 0,6$ m diametri 6 m dan ko'p bo'lgan absorberlar uchun; pr – amaliy likopchalar soni (6 - bet); $h_{ta'min}$ - absorber ta'minoti qismi balandligi; $h_{ta'min} = 1,5-2,5$ m; h_{past} – absorber pastki qismining balandligi, quyidagi formula bilan aniqlanuvchi, nasosning normal ishi yoki desorberga oqib o'tishi uchun kerak bo'ladigan, absorber pastidagi to'yingan absorbentning 5 – 10 - daqiqalik zaxirasidan kelib chiqib aniqlanadi:

$$h_{past} = \frac{4 \cdot \gamma_0 \cdot \tau}{\pi D^2}, \text{ m}, \quad (8.9)$$

bu yerda: γ_0 - nasosning unumdorligi, m³/min; τ - absorbent zaxirasi, min; D - absorber diametr, m.

1. Gazlarni aminli tozalash qurilmasi desorberning texnologik hisobidan maqsad nordon gazlar va regeneratsiyalangan absorbent tarkibini, texnologik rejim parametrlarini va apparatning geometrik o'lchamlarini aniqlash hisoblanadi.

2. Desorberning hisobi quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

3. Absorbent regenerlagan eritmasining berilgan tarkibi va to'yingan miqdori hamda talab qilingan tarkibi bo'yicha desorbsiyaning kimyoviy reaksiyalari, teskari reaksiyalari (8.1) ni hisobga olgan holda nordon gazlarning desorbsiya miqdori va tarkibi aniqlanadi.

Quyidagi formula bo'yicha absorbentning minimal olib ketilishi shartidan desorberdagi bosim belgilanadi va desorber yuqorisidagi (t_{yuqori}) harorat aniqlanadi:

$$t_{yuqori} = t_{qayn} - \Delta t, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (8.10)$$

bu yerda t_{qayn} - alkanolaminning tozalanmagan eritmasining qaynash harorati, $^\circ\text{C}$, [9] bo'yicha aniqlanadi; Δt – haroratlarning farqi, $^\circ\text{C}$; $\Delta t = 8-12$ $^\circ\text{C}$.

Desorber pastki harorati t_n ($^\circ\text{C}$) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t_{past} = t_{yuqori} + \Delta t_i, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (8.11)$$

bu yerda: t_{yuqori} - desorber yuqorisidagi harorat, $^\circ\text{C}$; Δt_i - desorber balandligi bo'yicha haroratlar farqi, $^\circ\text{C}$. Amaliy natijalarga ko'ra $\Delta t_i = 10 - 20^\circ\text{C}$.

4. Desorberning har xil seksiyalariga nazariy likopchalarning soni berilganda (2 – 6 dona) va bitta nazariy likopchadagi bosimlar farqi ($\Delta P = 1,0 - 1,6 \text{ kPa}$) va desorberning iste'mol likopchasidagi bosim (P_n) formula yordamida aniqlanadi:

$$P_n = P_{yu} + \Delta P \cdot n_u, \text{ kPa}, \quad (8.12)$$

bu yerda: P_{yu} – desorber yuqorisi qismidagi bosimi, kPa; n_u - секции десорбер мустаҳкамловчи секциясида назарий ликопчалар миқдори ($n_u = 1 - 2$).

Tregubovning tenglamasi va desorber kirish joyi L (L ning qiymati to'yingan absorbentdagi nordon gazlar ulushidan massaning 3 - 5 % ga ortishi kerak) ga absorbentning to'yingan eritmasini haydashning qabul qilingan ulushi bo'yicha tanlash usuli bilan absorbent to'yingan eritmasining desorberga kirishidagi harorati aniqlanadi.

Desorberning material va issiqlik balansi tuziladi va HS va CO₂ biriikmalarning yoyilishi issiqligi hisobga olingan holda desorber riboyleriga beriladigan issiqlik miqdori aniqlanadi.

(8.6) tenglama bo'yicha desorberdagi amaliy likopchalar miqdori belgilanadi.

Ushbu bo'limda keltirilgan usul bo'yicha desorber diametri va balandligi aniqlanadi.

8.7. Gazni fizik absorbentlar bilan tozalash texnologiyasining asoslari

Fizik absorbsiya jarayonlari Genri qonuni bo'yicha sodir bo'luvchi, gaz komponentlarning suyuqliklarda erishiga asoslangan (yutiluvchi komponentlar hajmi uning gazli aralashmadagi parsial bosimiga proporsionaldir).

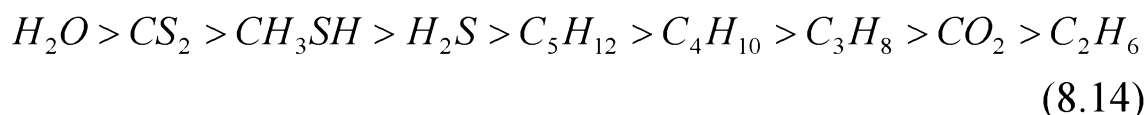
Nordon komponentlarning fizik absorbentlarda turli haroratlardagi eruvchanligi [24] tenglama bilan ifodalanadi:

$$\ln K = D_1 + D_2 T + D_3 / T + D_4 \ln T \quad (8.13)$$

bu yerda: K - Genri konstantasi; $D_1 - D_4$ - 8 ilova bo'yicha aniqlanuvchi koeffitsiyentlar; T - kontakt harorati, K.

Fizik absorbsiya jarayonlarida qo'llaniladigan erituvchilar yuqorida ko'rsatilgan. Tabiiy gazlarni H_2S , CO_2 va boshqa oltingugurtli organik birikmalardan tozalash uchun bulardan eng samarali erituvchilar «Seleksol» va «Sepasol» firma nomlariga ega bo'lgan polietilenglikollarning (PEG) mono - va dialkilli efirlari hisoblanadi.

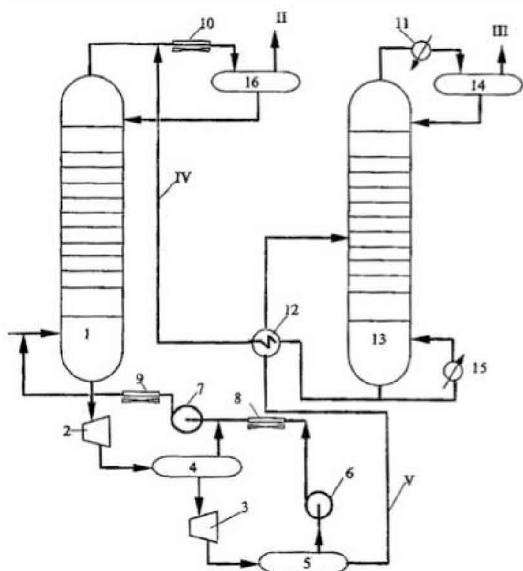
Absorbent sifatida barcha oltingugurtli birikmalar, uglerod ikkioksidi va suvni yaxshi yutuvchi polietilenglikolning konsentratsiyalangan (suv miqdori – massaning 0 - 5%) dimetilli efiridan foydalaniladi. Bu absorbent tabiiy gazni uglerod ikkioksidi mavjudligida oltingugurt vodoroddan selektiv tozalashda qo'llaniladi. Jarayon bir vaqtda gazni quritishda ham qo'llaniladi. Seleksolning yutuvchanlik xususiyatiga muvofiq gazning turli komponentlari quyidagi ketma - ketlikda joylashadi:



Vodorod sul'fidning tabiiy gazdan selektiv ajratilishi boshqa komponentlar miqdori kam bo'lgan elementli oltingugurt ishlab chiqarish uchun xomashyo - nordon gazni olishga imkon beradi, bu Klaus jarayonining ko'rsatkichlarini sezilarli yaxshilaydi.

«Seleksol» jarayonining texnologik sxemasiga absorber, regeneratör, shamollatgichlar, harorat almashuvchilar va nasoslar kiradi.

Jarayonning tartibli texnologik sxemasi 8.3 - rasmda keltirilgan. Absorbsiya bosimi - 7,0 - 7,5 MPa, harorat – 25 - 35°C, absorbentni berilish darajasi - 1,5 - 2,5 l/m³ gaz.



8.3 - rasm. «Seleksol» jarayonining tartibli texnologik sxemasi:

1 - absorber; 2, 3 - gidravlik turbinalar; 4, 5 - shamollatgichlar; 6, 7 - kompressorlar; 8-11 - kondensatorlar - sovitgichlar; 12 - issiqlik almashinuvchilar; 13 - desorber; 14,16 - ajratgichlar; 15 - riboyler; I - xomashyo gaz; II - tozalangan gaz; III - nordon gaz; IV - regeneratsiyalangan absorbent; V - qisman gazlantirilgan absorbent

Absorbentning regeneratsiyasi shamollatgich va desorberda bosimning pasaytirilishi va yoqilg'i yoki inert gaz bilan haydash, shuningdek desorber kubiga issiqlik berilishi bilan amalga oshiriladi.

Polietilenglikollarning dialkilli efiri asosli absorbentning boshqa turi PEG metilpropilli efirlar aralashmalari - «Sepasol - MPE» hisoblanadi. H_2S va CO_2 ning eruvchanligiga ko'ra «Seleksol» va «Sepasol - MPE» absorbentlari deyarli bir xil. «Sepasol - MPE» past qovushqoqlikka va to'yingan bug'larning past bosimiga ega. Absorbent regeneratsiyasi o'rtacha $140^{\circ}C$ haroratda purkaluvchi gazni berib yoki bermasdan amalga oshiriladi (ikkinchi holatda absorbent suvning 3 - 5 %ni tashkil etadi).

Tabiiy gazlarni glikollar (DEG, TEG) bilan tozalash odatda shunday holatlarda qo'llaniladi, qachonki, gaz nordon komponentlarning katta miqdoriga ega, ammo uni iste'molchiga beriladigan gaz standarti talabigacha chuqur tozalash talab etilmaydi. Bu holatda tozalangan gaz konning ehtiyoji uchun yoqilg'i sifatida foydalaniladi yoki qatlam bosimini ushlab uchun qatlamga haydaladi.

Metanol tabiiy gazni tozalash uchun birinchi absorbsiya jarayonlaridan biri - «Rektizol» jarayonida foydalaniladi. Absorbsiya $2,0-7,5$ MPa bosim, $35 - 70^{\circ}C$ harorat, metanol berilishi darajasi - $0.3 - 0.5$ l/m³ gazda kechadi. Desorbsiya bosimning bosqichma - bosqich pasaytirilishi bilan amalga oshiriladi va oxirgi bosqichda issiq

regeneratsiya qoʻllaniladi.

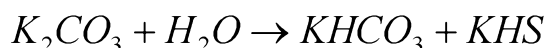
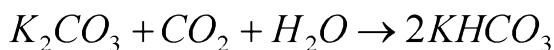
N - metilpirrolidon «Purizol» jarayonida absorbent sifatida foydalaniladi. Bu absorbent oltingugurt vodorodi va merkaptanlarni yaxshi va uglerod ikkioksidini yomon yutadi. N - metilpirrolidon bosimni atmosfera bosimigacha pasaytirilishi bilan yengil regeneratsiyalanadi. Uning chuqur regeneratsiyasi uchun desorber kubida haroratni 100 - 130°C gacha oshirish yetarlidir.

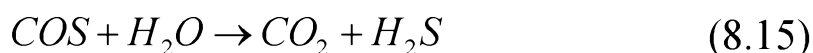
«Sulfinol» jarayonida absorbent sifatida kombinatsiyalangan yutuvchi foydalaniladi: sulfanol – fizik, diizopropanolamin (DIPA) – kimyoviy erituvchi. «Sulfinol»-aralashmasi tarkibiga sulfolan (40 - 60 %), DIPA (30 - 45 %) va suv (5 - 15 %) kiradi. Bu absorbent bilan H₂S, CO₂, COS, CS₂, RSH va RSR larning yaxshi chiqarib olinishi taʼminlanadi. Komponentlarning asosiy miqdori fizik erituvchilar bilan yutiladi, yaxshi tozalashni DIPA amalga oshiradi. Absorbsiya jarayoni gazning 0,2 - 7,0 MPa bosimida, atrof muhit haroratida va absorbentning sirkulyatsiyasi darajasi 1,5 - 2,5 l/m³ gaz boʻlganda olib boriladi. Desorbsiya ikki bosqichda: shamollatgichda bosimning pasaytirilishi va regeneratorga issiqlikning (65 - 70°C harorat) berilishi bilan kechadi. Umuman olganda «Sulfinol» va etanolaminli tozalash jarayonlarining texnologik sxemalari bir xil.

8.8. Ishqorli metallar aminokislotalarning tuz eritmaları bilan tozalash texnologiyasi haqida qisqacha maʼlumot

Gazdan nordon komponentlarni karbonatni ajratib olish jarayonining absorbentlari aktivlashtirgichlar qoʻshilgan natriy va kaliy karbonatlarining eritmaları hisoblanadi.

Karbonatli tozalash jarayonining kimyoviyligi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:





Jarayon nisbatan yuqori haroratlarda (90 - 120°C) va 2,0 MPa dan yuqori haroratlarda olib boriladi. Texnologik sxemasi va jihozlariga ko‘ra karbonatli tozalash aminli tozalashga o‘xshashdir.

«Issiq-ishqor» jarayonida H₂S, CO₂, COS va CS₂ gazlaridan (ammo merkaptanlardan emas) ajraluvchi K₂CO₃ 25 - 35%-li suvli eritmasidan foydalaniladi. Absorbsiya va desorbsiya jarayonlari 105 - 115°C haroratlarda kechadi, ammo absorberdagi bosim 2 - 14 MPa. ni, desorberdagi esa – 0,2 - 0,8 MPa. ni tashkil etadi. «Issiq-ishqor» jarayonini nordon komponentlar konsentratsiyasi 5 - 8 % dan ko‘p bo‘lgan gazlarning katta oqimlarini tozalashda qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Absorbent faolligini oshiruvchi, ammo korroziya faolligi va ko‘piklanishni pasaytiruvchi turli katalizatorlarni qo‘shish bilan jarayonning samaradorligi oshib boradi.

Sanoatda absorbentlarning ikki turi: alkatsid-«M» (a - aminopropionli kislotaning natriyli tuzini saqlaydi) i alkatsid - «DIK» (dietil - yoki dimetilglitsinning kaliyli tuzini saqlaydi) qo‘llaniluvchi «Alkatsid» jarayoni qo‘llaniladi. Birinchi absorbent H₂S va CO₂ ni bir vaqtda ajratib olish uchun, ikkinchisi - CO₂ shuningdek kam miqdorda CS₂ bo‘lganida H₂S ni tanlab ajratib olish uchun qo‘llaniladi.

8.9. Etanolamin eritmasi yordamida uglevodorod gazlarini vodorod sulfiddan tozalash qurilmasi

Uglevodorod gazlarini H₂S (vodorod sulfiddan) tozalash jarayonida MHD (mustaqil hamdo‘stlik davlatlarida) monoetanolaminni (MEA) qo‘llash ko‘proq rivojlangan, xorijiy mamlakatlarda esa dietanolamindan (DEA) ko‘proq foydalaniladi va juda kam yutuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lganligi uchun trietanolamindan (TEA) gohida foydalaniladi. Agarda yutuvchanlik qobiliyati H₂S ga nisbatan olinganda monoetanolaminda 100%, dietanolaminda 40%, trietanolaminda 15% dan kichikni tashkil qiladi. Masalan: bosim oshirilganda H₂S ning eruvchanligi trietanolaminda kuchayadi, ya’ni, yutuvchanlik xususiyati bosim oshirilganda absorbsiya tenglashishni boshlaydi.

Gazlarni etanolaminli tozalashning asosiy apparatlarining nasadkali va likopchali absorber va desorberning turidagi kolonnalari kiradi. Uglevodorod gazlarini H_2S va CO_2 ni mono-etanolaminli eritma yordamida tozalash qurilmasining namunaviy texnologik sxemasi 8.4-rasmda keltirilgan. Qurilmaning xomashyo bo'yicha unumdorlik ko'rsatgichi 170 ming t/yilni tashkil qiladi.

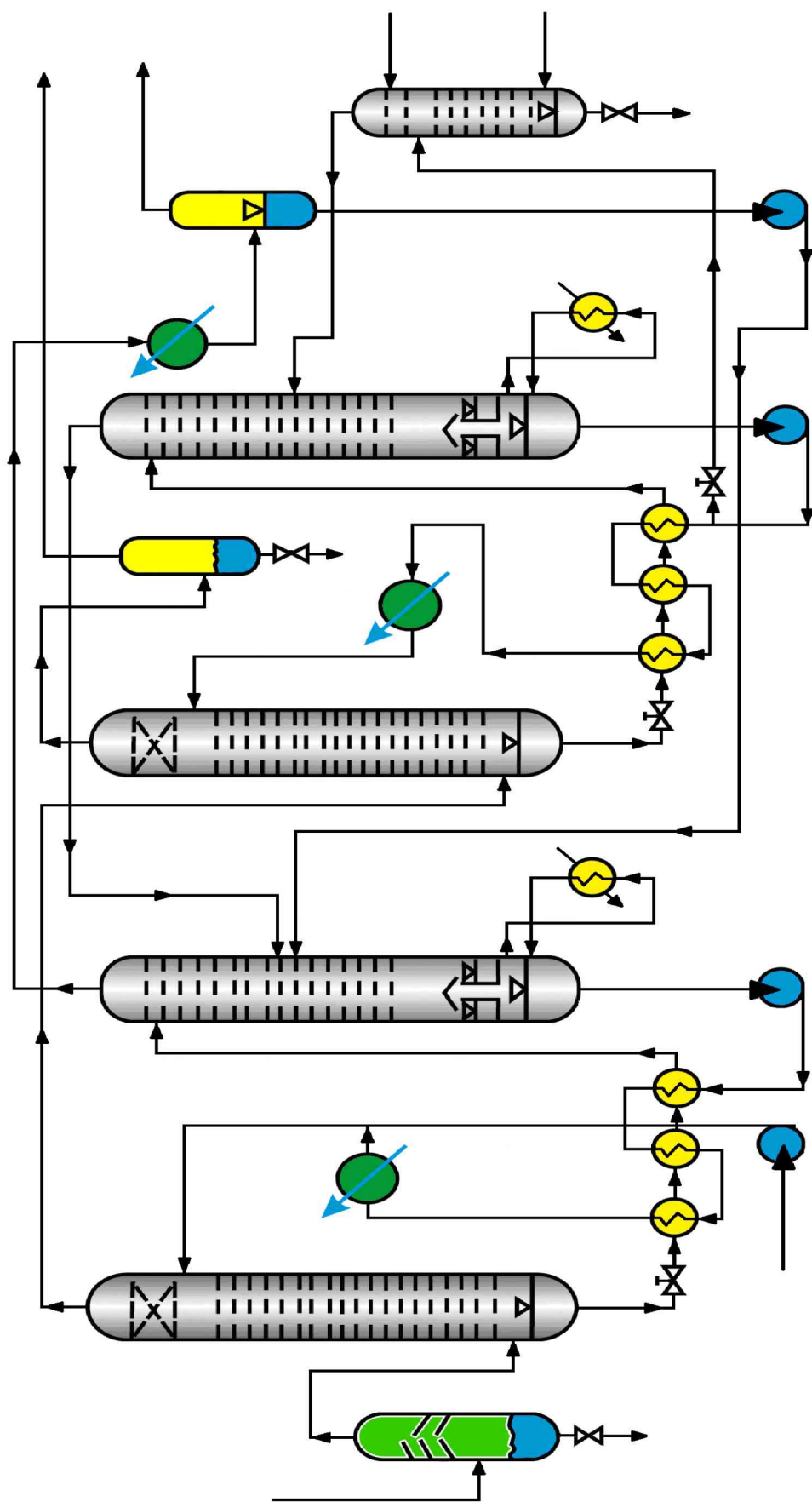
Gazni tozalash ikki bochqichda olib boriladi. Tozalashga kirib keladigan gaz uning tarkibidagi yo'ldosh kondensatdan ajratish uchun ajratgichga kelib to'planadi. Ajratgichning yuqori qismidan (1) chiqadigan gaz pastga absorbsiya kolonnasiga (2) yo'naltiriladi, yuqoriga ko'tariladi va kolonnaga yuqoridan beriladigan likopchalardagi (nasadkadagi) 15-17%-li monoetanolaminning suvli eritmasi bilan kontaktlashadi. Kolonnada 22-24 ta to'rli likopchalar (yoki halqali nasadkalar) mavjud. Nasadkali absorber likopchaliga nisbatan absorbsiyaning tezligi va massasini uzatishni ikki marta kattaligi bilan afzaldir.

Kolonnadagi harorat (2) $25-40^{\circ}C$, bosim esa $1,47-1,57$ MPa. Kolonnaning yuqori qismidan qisman ajratilgan gaz chiqariladi va absorbsiya kolonnasiga (9) beriladi. Bu kolonnaning yuqori qismidan 10-12%-li MEAning eritmasi kiritiladi. Kolonnaning qurilmasi (9) xuddi kolonnaga (2) o'xshashdir; kolonnadagi harorat (9) $20-40^{\circ}C$, bosim $1,37-1,47$

Agarda CO_2 ning miqdorini 0,001% gacha (hajmiy) kerak bo'lsa, unda ikkinchi bosqichdagi tozalash bosimi $2,45-2,94$ MPa.gacha oshiriladi.

Kolonnaning pastki qismidan (2) MEAgaga to'yingan eritma issiqlik almashtirgichda (4) $80-90^{\circ}C$.gacha MEAning regeneratsiyalangan eritmasi bilan qizdiriladi va desorberga (6) to'planadi. Desorber kolonna apparati ko'rinishida bo'ladi va 14-16 ta teshikli yoki tarnovchali likopchalar bilan jihozlanadi hamda $0,15-0,20$ MPa ostida ishlaydi.

Kolonnaning pastki qismi yopiq (kar) likopcha bilan to'siladi, MEA eritmasi qaynatgichga (8) oqib o'tadi, u yerda $130^{\circ}C$.gacha qizdiriladi va kolonnaga (2) kar likopchaning ost qismiga qaytariladi. Desorberda H_2S va CO_2 ning qoldiqlaridan tozalanadi.



8.4-rasm. Gazlarni etanolaminli tozalash qurilmasi texnologik sxemasi

1, 13-gaz separatorlari; 2, 9-absorbsion kolonnalar; 3, 10, 15- suvli sovHQHichlar; 4, 11- issiqlik almashtirgichlar qatori; 5, 7, 12, 19-nasoslar; 6, 14-desorberlar; 8,17-bug‘ li qaynatkichlar; 16-gaz-suv

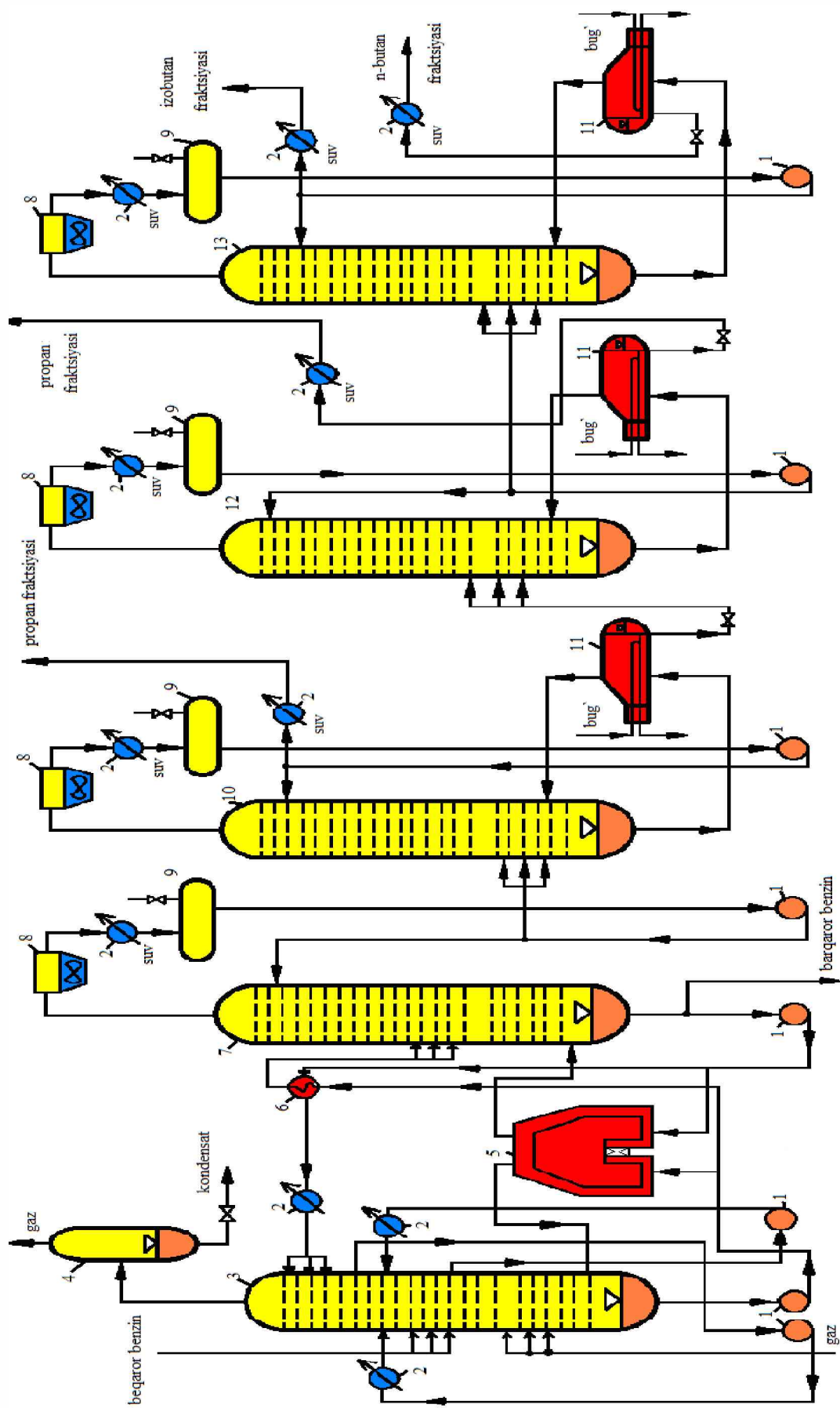
MPa.

Regeneratsiyalangan MEA eritmasi nasos (7) yordamida issiqlik almashtirgichga (4), suvli sovutgichga (3) yoʻnaltiriladi va 20-30°C.da kolonnaga (2) qaytariladi. U yerga nasos (5) yordamida MEAning yangi eritmasi uzatiladi.

Tozalangan uglevodorod gazi absorbsiya kolonnasining (9) yuqori qismidan chiqariladi, gaz ajratgichga (13) oʻtadi, keyin esa qurilmadan chiqariladi. MEAga toʻyintirilgan eritma kolonnaning (9) pastki qismidan issiqlik almashtirgichlarda (11) qizdiriladi va desorberda (14) regeneratsiyadan oʻtadi. Regeneratsiyalangan MEA eritmasi desorberning (14) pastki qismidan (12) nasos yordamida olinadi, issiqlik almashtirgich (11) va sovutgich (10) orqali haydaladi hamda absorbsiya kolonnasiga (9) qaytariladi. Desorberning (14) pastki qismida qizdirgich (17) hisobiga qizdiriladi. Desorberning yuqori qismidan (14) chiqariladigan H₂S va CO₂ lar desorberga (6) yoʻnaltiriladi. Desorbsiyalangan H₂S va CO₂ lar bilan birgalikda I-chi pogʻonali tozalashdan keyin suvli sovutgichdan (15) oʻtadi, u yerda suv bugʻlari kondensatsiyalanadi va gaz-suv ajratgichga (16) tushadi. Gaz ajratgichning yuqori qismidan nordon gazlar (H₂S, CO₂ va aralashmalar) chiqariladi, pastki qismidan esa-suvli kondensat nasos (19) yordamida olinadi va desorberga (6) yoʻnaltiriladi.

Manoetanolaminni boshqa uglerod ikki oksidi va uglevodorod gazida mavjud boʻlgan kislorod, vodorod sulfid, tiooksid uglerodi va boshqa birikmalar bilan yuqori haroratda qaynaydigan murakkab aralashmalarni hosil qiladi. Regeneratsiyalanmagan sharoitda monoetanolaminni tozalashda H₂S kislorod bilan tiosulfatni hosil qiladi.

Qoʻshimcha hosil boʻladigan mahsulotlarning miqdori MEAning sirkulyatsiya eritmasida 0,5% (masasiga nisbatan)ni tashkil qiladi. Tizimda regeneratsiyalanmagan mahsulotlarni MEAning tarkibida toʻplanishidan qochish uchun desorberning (14) pastki qismidan nasos (12) yordamida quvadigan kolonnaga (18) yoʻnaltiriladi (koʻpincha kolonnaning oʻrniga davriy ravishda harakatlanadigan quvadigan kub oʻrnatiladi) va u yerga ishqorli eritma beriladi.



8.5-rasm . 1 - nasoslar, 2- sovutgichlar, 3- fraktsiyalovchi absorber, 4- separator tomchi ushlagich. 5- quvurli pech. 6- issiqlik

almashgich. 7,10,12,13- rektifikatsiyalovchi kolonnalar. 8- havoli sovutgich. 9- yig' gich. 11- qaynatgichlar.

Monoetanolaminning tarkibidan quvishda ajralib chiqqan suv bug‘lari desorberga (14) qaytariladi, yuqori haroratda qaynaydigan qoldiq mahsulotlar oqovaga tashlanadi. Haydab chiqariladigan kolonnaning yuqori qismidagi harorat 170°C, ostki qismida 200°C; haydab chiqarish ko‘pincha vakuumda olib boriladi.

Monoetanolaminli tozalashda qurilmaning xomashyo sarf ko‘rsatgichlari 170 ming t/yilni tashkil qiladi va AVT, gidrokreking, katalitik reforming va boshqa qurilmalarga to‘planadi. Chegarasiz uglevodorodlardan tashkil topgan yog‘li gaz katalitik va termik kreking, piroliz va kokslash qurilmalarida to‘planadi.

Xomashyoning tarkibi jarayon rejimini aniqlaydi, qaysiki, bunda xomashyo tarkibining ta‘sir qilishi chegaraviy va chegarasiz uglevodorodlarni fraksiyalashga bir xilda ta‘sir qiladi.

Fraksiyalash absorberining ishiga uglevodorodlarning konsentrat-siyasini tarkibini o‘zgarishi ko‘proq ta‘sir ko‘rsatadi.

8.2-jadval

Suv bug‘i, ming. t	56,6
Elektr energiyasi, ming. kVt·soat	900
Ishqorli eritma 42 %-li, t	246
Suv 25°C da, ming. m ³	2920
Monoetanolamin (80 %-li), t	91

Masalan C₃ uglevodorodlarni tarkibi oshganda absorbentlarni sarfi 10-15% (massasiga nisbatan) oshiriladi. Bundan tashqari katta miqdordagi propanni va kolonnaning yuqori qismidagi bug‘larni kondensatsiyalashda sovutish rejimini kuchaytirish hamda likopchadan yuqorida joylashgan kolonnani iste‘molga o‘tkazish uchun qizdiruvchi kolonnalardagi suv bug‘larining sarfi oshiriladi. Qurilmaning texnologik sxemasi 8.5-rasmda keltirilgan. Ikki pog‘onada 1,2-2,0 MPa bosimgacha siqilgan yog‘li gaz fraksiyalovchi absorberning (3) o‘rta qismida to‘planadi. Rezervuar parkidan bir nechta likopcha yuqorida xomashyo nasosi yordamida uchta kiritiladigan chiziqning biriga (pentanli uglevodorodlarning tarkibiga bog‘liq holda) nobarqaror benzin beriladi. Amalda absorberda (3) 40-50

ta likopcha bo‘ladi hamda absorbsiya va desorbsiya seksiyalarini oralig‘ida taxminan teng taqsimlanadi.

Ko‘ndalang qorishtirish samarasi kamaytirilgan seksiyalangan likopchalar qo‘llanilganda va o‘zaro to‘g‘ri ta’sir etuvchi fazalar tadbiq etilganda jihozlarni ish unumdorligi 2-3 marta ko‘payadi. Fraksiyalash absorberidagi bosim- 1,2 dan 2,0 MPa bo‘ladi.

Absorberning yuqori (3) qismidan $C_1 - C_5$ gaz 10 - 15% (hajmiy) chiqib ketadi. Ajratgichda (4) undan kondensat ajratiladi, quruq gaz esa zavoddagi yoqilg‘i tarmog‘iga yo‘naltiriladi. Absorber sirkulyatsiya sug‘orish tizimi bilan jihozlangan bo‘ladi, absorbsiyadagi issiqlikni oladi. Olingan issiqlik esa $Q - C_5$ larni bug‘lantirish uchun absorberning pastki qismiga “qaynoq oqim” bilan beriladi. Buning uchun pechga (5) o‘tadi va birinchi rektifikatsiyalash likopchasining tagiga absorberga (3) kiritiladi. Regeneratsiyalangan absorbent (to‘yinmagan barqaror benzin) issiqlik almashtirgich (6) va sovutgich (2) orqali o‘tadi absorberning yuqori qismiga uchta kiritishning biriga (yog‘li gazdagi C_1-C_5 larning tarkibiga bog‘liq holda va absorbentning chiqishidan qochish maqsadida) uzatiladi.

C_3-C_5 fraksiyalari bilan to‘yingan deetanlashtirilgan benzin issiqlik almashtirgichda (6) qizdirilgandan keyin barqarorlashtirish kolonnasining (7) uchta kiritmasining biriga suyultirilgan gazlarni-refleksni (uglevodorodlar-propan, butan va pentan) ajratish uchun beriladi. Reflyuksning bug‘lari (fraksiyani bosh barqarorlashtirish) sovutgichda kondensatsiyalangan (2) keyin kolonnaning (7) yuqori qismidan qabul qilgichga (9) to‘planadi. Barqaror benzinning tarkibidagi yengil uglevodorodlarni bug‘lantirish uchun kolonnaning pastki qismidan issiqlik “qaynoq oqim bilan” beriladi. Buning uchun kolonnaning pastki qismidan benzin nasos (1) yordamida olinadi va uning bir qismi zmayevikdagi quvurli pechlarda (5) (ikkinchi oqim) qizdiriladi va kolonnaning (7) rektifikatsiya likopchasining pastki qismidan kirib keladi (barqaror benzinning boshqa qismi absorberni (3) sug‘orishga beriladi). Kondensatning bir qismi qabul qilgichdan (9) nasos yordamida kolonnaga (7) sug‘orishga beriladi, qolgan qismi esa - C_3 larni ajratish uchun rektifikatsiya (10) kolonasiga

beriladi. Bu kolonnada propan fraksiyasi izobutan-butan-pentandan ajratiladi. Ularning bug‘lari havoli sovutish apparatida (8) kondensatsiyalangandan keyin qabul qilgichga (9) kirib keladi. C₃ ning fraksiyaning bir qismi sovutgich (2) orqali tovar parkiga chiqariladi, asosiy qismi kolonnaning yuqori (10) qismidan sug‘orishga beriladi. Bu kolonnaning pastki qismiga issiqlik qizdirgich (11) orqali beriladi, quvurli fazo orqali suv bug‘lari uzatiladi. Mahsulot qizdirgichdan kolonnaga (12) yo‘naltiriladi va izobutan-butan fraksiyasi pentandan ajratiladi. Kolonnaning pastki qismi (12) qizdirgich - qaynatgich (11) bilan jihozlangan, ulardan sovutgich (2) orqali tovar parkiga pentan fraksiyasi olib ketiladi.

Bu kolonnaning pastki qismiga issiqlik qizdirgich (11) yordamida olib kiritiladi va quvurli fazo orqali suv bug‘i beriladi. Mahsulot qizdirgichdan kolonnaga (12) pentandan izobutan-butan fraksiyasini ajratish uchun yo‘naltiriladi. Kolonnaning (12) pastki qismi qizdirgich - qaynatgich (11) bilan jihozlanadi, ulardan sovutgich (2) orqali tovar parkiga pentan fraksiyasi olib ketiladi.

Loyihaviy quvvati 417 ming. t/yil bo‘lgan gaz fraksiyasi agregati qurilmasini texnologik rejimi va apparatlarni tavsifi:

8.3-jadval

Ko‘rsatgichlari	Absorbe r 3	Kolonna 7	Kolonna 10	Kolonna 12
Bosim, MPa	1,35	0,93	1,73	0,59
Sug‘orishni yaxlitligi	-	2 : 1	3 : 1	3 : 1
Harorat, °C				
tepasida	35	78	44	48
iste‘mol kesimi	40	150	86	61
pastda	130	218	107	106
Diametr, mm	1800	2400	1400	1800
Likopcha oralig‘idagi masofa, mm	-	600	450	500

Izobutan-butan fraksiyasi bug‘lari havoli sovutish apparatida (8) va kondensatorida (2) kondensatsiyalanadi, qabul qilgichda (9) to‘planadi, u yerdan kondensatning bir qismi kolonnaga (12) sug‘orishga beriladi,

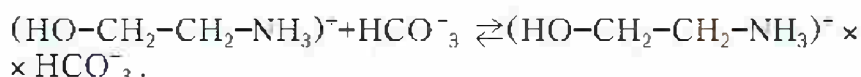
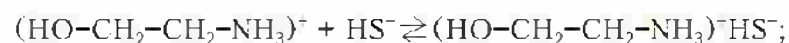
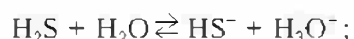
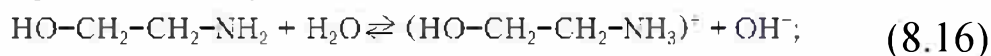
qolgan miqdori esa – kolonnani (14) is’temoliga beriladi. Kolonnada (13) izobutan fraksiyasi ajratiladi; uning bug‘lari apparalarda (8 va 7) kondensatsiyalanadi, qabul qilgichga (9) oqib o‘tadi va sovutgichda (2) sovutilib, tovar parkiga yo‘naltiriladi. Butan fraksiyasi qaynatgichdan (11) sovutgich (2) orqali haydab chiqariladi.

8.10. Alkanolaminli eritmalar yordamida gazni vodorod sulfiddan va uglerod ikki oksididan tozalash

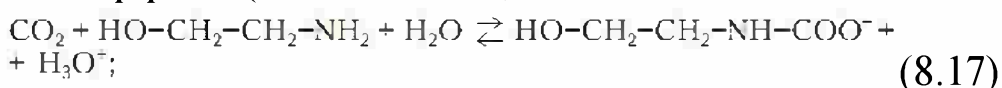
Aminli tozalash usulini tanlash. Xemosorbsiya usullarini ichida aminli usul muhim hisoblanadi, u uglevodorod gazlarini nordon komponentlardan tozalashda keng qo‘llaniladi: vodorod sulfid va uglerod ikki oksididan. Ularning har biri afzallik va kamchilik tomonlari bilan tavsiflanadi. Har birining nomi mos keladigan aminni yutadigan eritmalaridan foydalanishi bilan bog‘langan: MEA-usuli, DEA-usuli va boshqalar. Sanoatda usulni tanlash aminni tijorat va texnik jihatdan mavjudligi hamda yutuvchi eritmaning fizik-kimyoviy tavsiflari bilan katta rol o‘ynaydi [13].

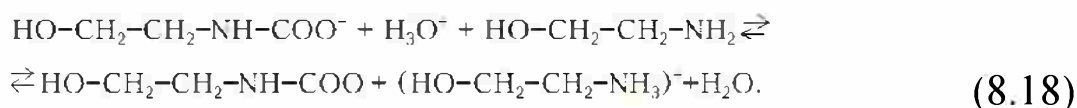
MEA – usuli. MEA – usulida xemosorbent monoetanolaminni suvli eritmasini massasi bo‘yicha tarkibi 15 -30% li. Yuqori darajadagi MEA yuqori samarali korroziya ingibitorlarida qo‘llaniladi.

MEAning vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi bilan reaksiyasi quyidagi sxema bo‘yicha olib boriladi:



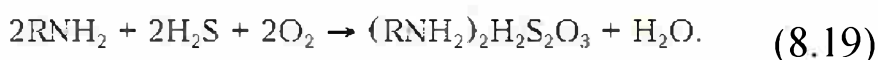
Birlamchi va ikkilamchi aminlar (MEA va DEA) uchlamchi usullardan to‘g‘ridan – to‘g‘ri CO₂ bilan o‘zaro karbomit reaksiyaga kirishi bilan farq qiladi (MEA va DEA).





MEA, H₂S va H₂CO₃ larning dissotsiatsiyasining o'zgarishligi mos holda suvda: 3,2 · 10⁻⁵; 6,1 · 10⁻⁸; 4,5 · 10⁻⁷ teng. Bu ma'lumotlardan reaksiyalarning borishiga e'tibor berish kerakligi ya'ni, ularni oxiriga o'tmasligi dissotsiatsiya darajasini limitlaydi. MEA eritmalarini gazni H₂S va CO₂ larni konsentratsiyasini silliq (juda yuqori) tozalashni ta'minlaydi. MEA yengil regeneratsiyalanadi, kimyoviy barqaror va boshqa aminlar bilan taqqoslanganda uglevodorodlar kam yutiladi.

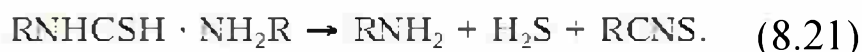
MEAning amaldagi kamchiligi gazdagi oltingugurtning organik birikmalariga nisbatan nisbatan yuqori darajadagi reaksiyalanish xususiyati hamda uni eritmalarining yuqori darajadagi korroziyon faolligidir. MEAni H₂S bilan reaksiyasini [13] kislorod izlari mavjud bo'lganda regeneratsiyalanmagan birikmalarini - tiosulfatni etanolaminli hosil bo'lishi mumkin.



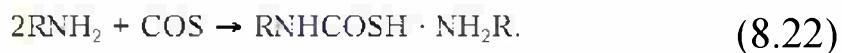
Bundan tashqari tozalangan gazda CS₂ mavjud bo'ladi, vodorod sulfid bilan keyin regeneratsiyalanadigan birikmalar paydo bo'ladi:



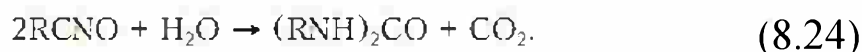
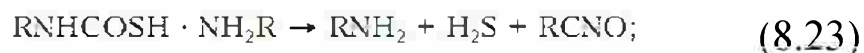
Hosil bo'lgan sulfid qaynaganda 45-50 % yoyiladi, gorchichnik yog'i va MEA paydo bo'ladi.



MEAning uglerod sulfidi bilan reaksiyasi ham qiyin yoyiladigan birikmalarni hosil qiladi:



Bunday birikmaning yoyilishi qaynaganda 40 % MEA paydo bo'lganda sodir bo'ladi.



MEA boshlanishida a-aminoaldegidning shakllanishida yengil oksidlanadi, keyin glitsina, glikollar va so'nggida cho'moli kislotasi

paydo bo‘ladi. Bu kislotalar ham erimaydigan temir tuzlarini shakllanishida korroziyani olib keladi.

Absorberdagi organik kislotalarga tushganda aminli eritma (naftenli – gazli kislotalardan, yog‘li - aminoaldegidlarni yoyilishida) birinchi bosqichdagi reaksiyada aminli sovunlar (8.17) shakllanadi va kuchli ko‘piklarni paydo bo‘lishini chaqiradi. Reaksiyaning ikkinchi bosqichida (8.23) kam eriydigan karbonat kislotasining amidlarini hosil qiladi [4]:



Karbonat kislotasining amidlari amalda regeneratsiyaga berilmaydi va eritmadan to‘yingan va regeneratsiyalangan aminlar sovutish zonalariga chiqib ketadi hamda issiqlik almashgichlarning ichki yuzalarida qattiq cho‘kindilar paydo bo‘ladi. Bundan tashqari amidlarning eritmasi ham absorberda ko‘piklanish asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Reaksiyada (8.17) ni MEAda reaksiyaga (8.18) aylanishi ham boshqa aminlarning eritmasiga nisbatan reaksiyalanish xususiyatini oshirib yuboradi. Bunday holat MEAning H_2S va CO_2 larga nisbatan absorbentning kamchiligi hisblanadi.

Bir tomondan MEA eritmasining regeneratsiya qilishning bug‘lari yetarli yuqori bosimda to‘yinganda (katta miqdorda chiqib ketishi) va reaksiyasini tezlanishi harorat sharoitlari chegaralangan, boshqa tomondan – MEA sulfidini dissotsiasini past konstantasida – qiyin regeneratsiyalanishi hamda nisbatan past haroratlarda boshqa birikmalarini. Shuning uchun o‘z navbatida H_2S va CO_2 larni MEA ning regeneratsiyalangan eritmasida nisbatan yuqori qoldiq konsentratsiyasi bo‘lishi mumkin.

DEA – usuli. DEAning massali ulushi 25-30% bo‘lgan suvli eritmasi ko‘rinishidagi dietinolaminli eritmasi xemosorbent sifatida keng qo‘llaniladi. DEA bilan H_2S va CO_2 reaksiyalari (8.1) – (8.14) kabi olib boriladi. DEAning reaksiyasini tezligi MEAgaga nisbatan sekin boradi, DEA bilan COS va CS_2 larning mahsulotini reaksiyasi to‘liq H_2S va CO_2 largacha gidrolizlanadi. DEA eritmasi MEAdan farqli ravishda gazning tarkibida COS va CS_2 lar mavjud bo‘lganda silliq tozalashni ta‘minlaydi. DEA

gazni tozalash sharoitida kimyoviy jihatdan barqaror hisoblanadi, nisbatan yaxshi regeneratsiyalanadi va to‘yingan bug‘larda past bosimga ega bo‘ladi. DEAning eritmasi MEAgga nisbatan kam darajada ko‘piklanadi, MEA eritmali ishida nisbatan yuqori haroratda (10-20°C) absorbsiya va desorbsiyaga olib keladi.

Kamchiliklari. DEAni MEA usullari bilan taqqoslanganda eritmani yutuvchanlik qobiliyati kichik va absorbentning solishtirma sarfi yuqori hisoblanadi. Shunday qilib DEAning eng muhim afzalligi – MEAgga nisbatan quyidagilar hisoblanadi:

-gazning tarkibida COS, CS₂ va og‘ir uglevodorodlar bo‘lganda silliq (juda yuqa) tozalashni ta‘minlashi;

-paydo bo‘lgan kimyoviy birikmalarni kichik mustahkamlikka ega bo‘lganligi uchun to‘yingan absorbent yengil regeneratsiyalanadi;

-dietanolamin to‘yingan bug‘larni past bosimga ega bo‘lganligi uchun desorberda nordon gazlarni kichik yo‘qotilishini ta‘minlaydi.

-MEAgga nisbatan absorbsiya 10-20°C dan yuqori haroratda olib boriladi, gazning tarkibida og‘ir uglevodorodlar ko‘p bo‘lganda eritmaning ko‘piklanishining oldi olinadi.

DEAning yoyilish mahsulotlari va gidrolizlanmaydigan birikmalar, qo‘shimcha reaksiyalarni natijasida paydo bo‘ladigan birikmalar hamda MEAniki ham retsirkulyalanadigan eritma faollashtirilgan ko‘mir yoki asbest qatlam orqali tizimdan fil‘tratsiya yo‘li orqali (massasi bo‘yicha 10%) chiqariladi.

Fransuz firmasi NSPA DEA – usulini amalda shunday takomillashtirganki, yutuvchi eritmada DEAning massali ulushini 40% gacha oshirish imkoniyatiga ega bo‘lgan va nordon gazlarda aminni to‘yingan darajasi 1,1 mol/molgacha oshgan. Takomillashtirilgan NSPAni DEA – usulida qo‘llanilishi hozirgi vaqtda yuqori oltingugurtli gazlarni tozalashda qo‘llanilmoqda.

Nazorat savollari:

1. Tabiiy gaz nima uchun nordon komponentlardan (vodorod sulfid va uglerod ikkioksidi) tozalangan bo‘lishi kerak?

2.Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash uchun qanday jarayon guruhlari qo'llaniladi? Ularni sinflang.

3.Gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun absorbentlarga qanday talablar qo'yiladi?

4.Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun qanday fizik absorbentlar qo'llaniladi? Ularning afzallik va kamchiliklarini ayting.

5.Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun qanday kimyoviy absorbentlar qo'llaniladi? Ularning afzallik va kamchiliklarini ayting.

6.Nordon komponentlarni alkanolaminlar bilan kimyoviy sorbsiyalashning kimyoviylikini tushuntiring.

7.Gazlarni oltingugurtdan aminli tozalash jarayonining texnologik sxemasida ekspander (shamollatgich) qanday maqsadlarda qo'llaniladi?

8.Kimyoviy sorbsiya asosiy texnologik parametrlarining (harorat, bosim, absorbent uzatishning (sirkulyatsiyaning) darajasi va b.lar) gazni nordon komponentlardan tozalanish darajasiga tasirini tavsiflang.

9.Gazni aminli tozalash jarayonida absorbent eritmasining ko'piklanish sababini va bu hodisa bilan kurashish choralarini ayting.

10.Gazlarni nordon komponentlardan kimyoviy sorbsiyalab tozalash qurilmasi absorberining texnologik hisobidan maqsad nima?

Xulosa

Gazni nordon komponentlardan tozalashda qo'llaniladigan absorbsiyali jarayonlar nordon komponentlarni absorbentning faol qismi bilan o'zaro ta'sirlanish tabiatiga bog'liq holda uchta guruhga bo'linadi. Kimyoviy absorbsiya jarayonlari vodorod sulfidni va uglevodorod ikki oksidining faol absorbenti bilan o'zaro kimyoviy ta'sir qilishiga asoslangan.

Oltingugurtli komponentlar orasida vodorod sul'fidi, merkaptanlar, uglerod oltingugurtli oksidi va sul'fidlar eng ko'p uchraydi. Hozirda MDH davlatlarida vodorod sul'fidni saqlovchi tabiiy gazlarning qazib chiqarilishi iste'mol qilinadigan barcha gaz hajmining 10 % ni tashkil etadi. Bunda gazda vodorod sul'fidning miqdori katta chegaralarda – bir

necha ulushdan bir necha o‘nlab foizgacha o‘zgaradi.

Tozalangan gazda nordon komponentlar katta miqdorda bo‘lgan holatda absorbentning ikkita ammo regeneratsiya darajasi turli bo‘lgan oqimlarini kiritishni qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Absorberning o‘rta qismiga qisman tozalangan absorbent, yuqori likopchasiga esa – gazni chuqur tozalash uchun chuqur regeneratsiya qilingan absorbent beriladi.

Oltinugurtli tabiiy gazlarni aminli tozalash jarayoniga asosiy ta’sirni bosim, harorat, absorbent eritmasining sirkulyatsiyasi (sarfi) ning darajalari va absorbent eritmasida etanolamin konsentratsiyasi ko‘rsatadi.

Absorberdagi bosimning ortishi bilan gazning nordon komponentlardan tozalanish darajasi ortadi, biroq jarayon odatda gazni siqishga qo‘shimcha xarajatlarga yo‘l qo‘ymaslik uchun xomashyo gazning bosimida (6,0-7,0 MPa dan yuqori bo‘lmagan) olib boriladi.

Haroratning pasaytirilishi jarayonga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi, biroq bunda shuni hisobga olish kerakki, juda past harorat ham absorbent eritmasi qovushqoqligini va uni haydashga bo‘lgan xarajatni, shuningdek absorberdan issiqlikni olishga bo‘lgan xarajatni oshiradi.

Amin eritmalarining ko‘piklanishi – gazni tozalash qurilmalari ekspluatatsiyasidagi jiddiy muammolardan biridir. Ko‘piklanish qurilmasining ish rejimining buzilishiga, tozalangan gaz sifatining yomonlashuviga va o‘z navbatida qurilmaning gaz bo‘yicha unumdorligini pasaytirish zaruratiga olib keladi. Ko‘piklanish davomida aminning gaz bilan olib ketilishi natijasida uning yo‘qotilishi ortadi.

Uglevodorod gazlarini H_2S (vodorod sulfiddan) tozalash jarayonida MHD (mustaqil hamdo‘stlik davlatlarida) monoetanolaminni (MEA) qo‘llash ko‘proq rivojlangan, xorijiy mamlakatlarda esa dietanolamindan (DEA) ko‘proq foydalaniladi va juda kam yutuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lganligi uchun trietanolamindan (TEA) gohida foydalaniladi.

**4 – modul. AROMATIK UGLEVODORODLARNI ISHLAB
CHIQRISH, EKSTRAKSIYALASH JARAYONLARI VA NEFT
KIMYOVIY SOHADAGI ULKAN QURILMALAR
9-mavzu. NEFT QOLDIQLARINI QAYTA ISHLASH VA
QURILMALARI**

9.1.Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish

Aromatik uglevodorodlarni olish uchun (benzol, toluol, paraksilol, metaksilol, ortoksilol va etilbenzol) katalitik riforming jarayonidan olingan mahsulotlardan foydalaniladi. Benzol va toluol olish uchun benzin fraksiyasi riforming jarayoniga beriladi va 70-105°C harorat atrofida qaynatiladi, ksilol va etil-benzol olish uchun – 105-140°C da qizdiriladi. Shuning uchun riforming qurilmasining tarkibiga quyidagi maxsus bloklar kiradi: xomashyoni gidratlash (alkenlarni yo‘qotish maqsadida) va aromatik uglevodorodlarni ekstraksiyalash. Agarda riforming qurilmasi yuqori oktanli benzin komponentini olishga mo‘ljallanganda xomashyo sifatida 85-180°Cda qizdirilgan benzin fraksiyasidan foydalaniladi va aromatik uglevodorodni ajratish ko‘zda tutilmaydi. NQIZ blokida aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish mavjud bo‘lganda uni tuzilishi aniq mahsulotlarni ishlab chiqarishi aniqlanadi. Hozirgi vaqtda benzol va paraksilol xom ashyosidan kimyo sanoatida keng foydalaniladi.

9.1-jadval

Benzoldan dunyoda foydalanish ko‘rsatgichlari

Beriladigan xomashyo	Umumiy iste‘mol uchun berilgan mahsulot %	Oraliq mahsuloti 1	Oraliq mahsuloti 2	Eng so‘nggi mahsulot
	54	Etilbenzol	sti rol	polistirol, kauchuk SBS
	17	Psevdokumol	fenol va atseton	Fenoltarkibli plastmassalar, kaprolaktam, metilmetakrilat, metilizobutilton

benzol	14	siklogeksan	kaprolaktam	volokno neylon
	5	nitrobenzol		
	4	alkilbenzollar	alkilbenzolsul 'fonatlar	yuvuvchi vositalar
	6	boshqa mahsulotlar		

Toluolga nisbatan iste'mol so'nggi yillarda keskin pasayib ketdi. obrazom:–1%, paraksilol –86%, metaksilol –3% va ortoksilol 10%.

9.2. Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishning zamonaviy jamlanmalari

Yuqorida ko'rib chiqqanimizdek har xil NQIZ laridagi aromatik uglevodorodlarni olishni jamlanmalarining tarkibi umumiy belgilariga muvofiq quyidagicha bo'lishi mumkin (9.1-rasm). Texnologik zanjirning boshlanishida bir yoki ikkita riforming qurilmasi bo'ladi. Keng bo'lmagan fraksiyalarni qayta ishlashda qurilma rejimi optimallashtiriladi. Shuning uchun benzol-toluol' va ksilol fraksiyalarini tarkibi riformatlarni alohida olishga urg'u beriladi. Suyuq fazali ekstraklarni olish vaqtida undan rafinatlar ajratiladi (amalda benzinli fraksiyalarda aromatik uglevodorodlar bo'lmaydi), ekstraklar faqat aromatik uglevodorodlardan tashkil topgan bo'ladi.

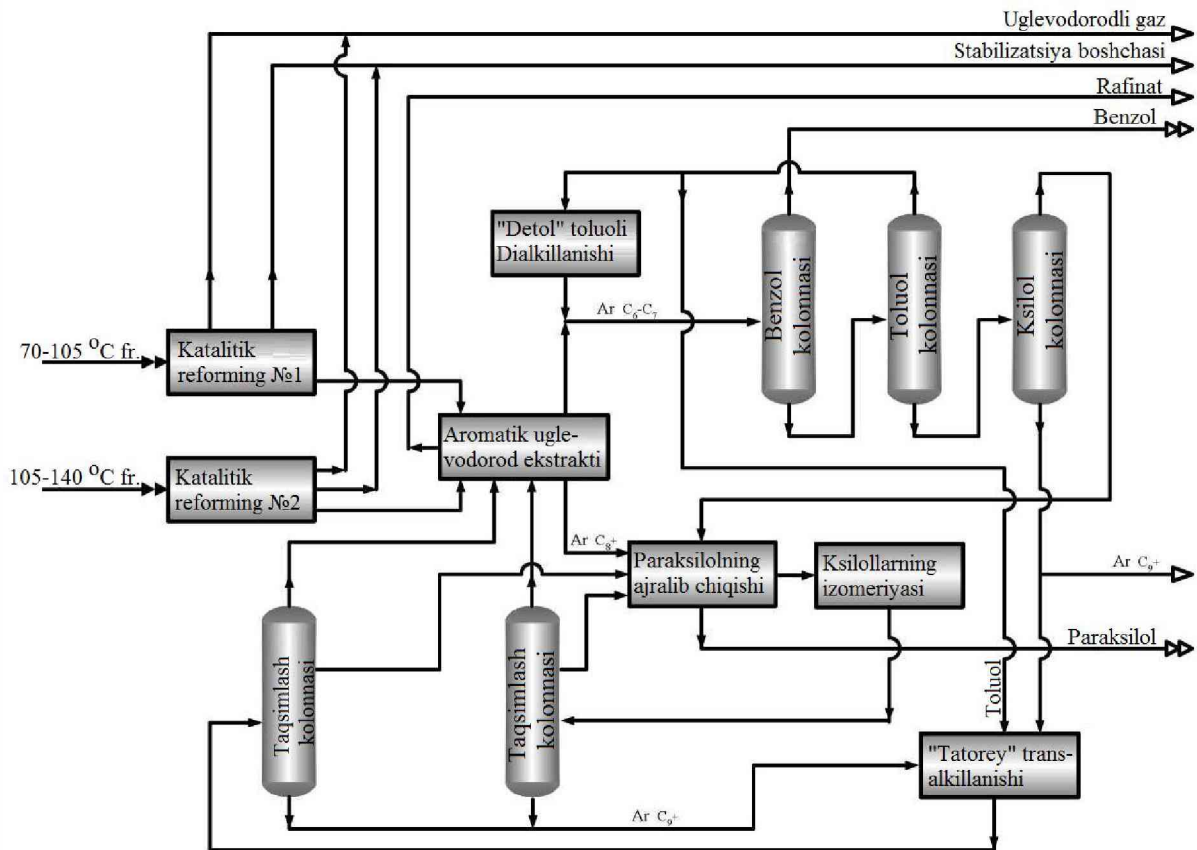
Birinchi bosqichda benzol-toluol va ksilol' fraksiyasi alohida qayta ishlanadi. Ulardan birinchisi aniq rektifikatsiya qilinadi hamda benzol va toluolga ajratiladi. Bundan tashqari shu bosqichda benzol va toluol fraksiyalarining tarkibidagi katta bo'lmagan miqdordagi umumiy ksilollar, aromatiklar C₉ va undan yuqori bo'lgan (C₉+) uglevodorodlar ajratib olinadi.

Toluolga iste'molning past bo'lganligi tufayli va benzolga bo'lgan talabning yuqoriligi hisobga olinib u "Detol" texnologiyasi bo'yicha gidrodealkillashga beriladi (benzol halqasidan metil guruhi uziladi). Natijada toluoldan asosan benzol va uglevodorod gazlari olinadi. Aromatik uglevodorodlarga va ayniqsa tovar benzindagi benzolga bo'lgan talabning oshganligi ularni ishlab chiqarish texnologiyalari va benzinli rivormingdan toza arenlarni olish bo'yicha yangi texnologiyalar ishlab chiqarishga

joriy qilinmoqda.

“Dji-Ti-Si” firmasi tomonidan benzol-toluol-ksilol’ (BTK) fraksiyalarini har xil xomashyo komponentlaridan shu jumladan, benzinni rovorming qilish jarayonining mahsulotlaridan ajratib olish texnologiyasi sanoat miqyosida ishlangan va tadbiq qilingan. Uning farq qiladigan xususiyati ekstraksiya usulida distillyatlarni olish rejimida aromatik uglevodorodlarni ajratishni amalga oshirish hisoblanadi.

Bu texnologiyaning tartibli sxemasi 9.2-rasmda keltirilgan. Bu texnologiyaga muvofiq barqarorlashtirish kolonnasidagi riformingdan ajratilgan xomashyo bug‘li fazaga absorberning o‘rtasiga beriladi, uning yuqori qismidan “quruq” absorbent kirib keladi.



9.1–rasm. Benzol va paraksilolni ishlab chiqarish bo‘yicha namunaviy jamlanmaning tartib blok sxemasi

Barqarorlashtirish katalitik riformingning kolonnasi

Ekstraksiya distillyator

Desorber

C₁-C₂

C₃-C₅

Dearomatizirovannaya fr. C₆-C₇

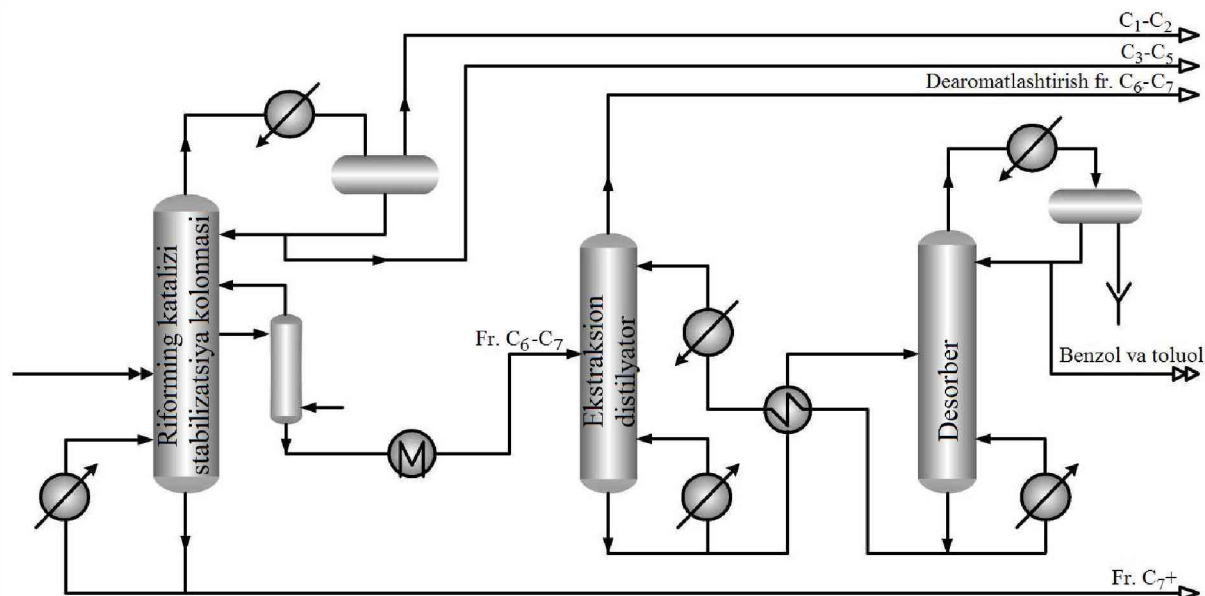
Benzol i toluol

Fr. C₇+

Fr. C₆-C₇

Benzinli riformingni katalizatoridan absorbent pastki qismidan beriladi hamda tarkibida aromatik uglevodorodli va dearomatsizlashtirilgan uglevodorodlar yuqorisidan chiqadi.

Hoy-xay firmasi foydalanidigan absorbenti va uni tayyorlash usuli.



9.2-rasm. “GTC” texnologiyasi bo‘yicha aromatik uglevodorodlarni olishni tartibli sxemasi.

Aromatik uglevodorodlar desorberdagi ekstragenda bug‘lantiriladi. Regeneratsiya qilingan absorbent issiqlik almashtirishdan o‘tgandan keyin absorberga qaytariladi. Uning bir qismi termik destruksiya mahsulotlaridan tozalashga olinadi. Ajratilgan aromatik uglevodorodlar rektifikatsiya kolonnasida yuqori darajadagi benzol (99,99%), toluol (99,99%) va ksilollar to‘plamiga ajratiladi.

Bunday texnologiya asosida faqat benzol va toluol ishlab chiqarishni kengaytirmasdan umumiy ksilolni oshirish imkoniyati mavjud. Bundan tashqari bu texnologiya asosida har xil xomashyolarni olishdan tashqari chegaralanmagan uglevodorodlarga boy mahsulotlarni olish mumkin. Paraksilol olish uchun xomashyo riformatidan tashqari benzin pirolizi fraksiyasidan ham foydalaniladi.

Bu ikkala xomashyo manbalarini ekstraksiya mahsulotlaridagi izomerlarning tarkibi 9.2-jadvalda keltirilgan.

9.2-jadval

Paraksilol ishlab chiqarish uchun xomashyodagi izomerlarning o‘rtacha tarkibi.

Xomashyo olish usullari	Etilbenzol	Paraksilol	Metaksilol	Ortoksilol
Riforming mahsulotidan	18%	21%	41%	20%
Piroliz benzinidan	52%	12%	25%	11%

Benzoldan farqli ravishda toza paraksilolni uni izomerli aralashmasidan ajratish murakkab hisoblanadi. 9.3-jadvalda izomer ksilolni qaynash harorati va kristallanishi keltirilgan.

9.3-jadval

Ksilol izomerlarining ba’zi bir xossalari

Izomer	101 KPa, 0C da qaynash harorati	Kristallanish harorati, 0C
Etilbenzol	136,0 -95,0	-95,0
Paraksilol	138,3 +13,2	+13.2
Metaksilol	139,1 -47,9	-47.9
Ortoksilol	144,3 -25,2	25.2

9.3. Izobutanni olefin bilan alkillash

Avtomobil benzinlarini ishlab chiqarishda ularning oktan sonini doimiy oshirishga intilish kuzatiladi, chunki yuqori oktanli benzinlardan foydalanish karbyuratorli dvigatellarning gabaritini oshirmasdan turib quvvatini oshirishga va bir vaqtda yoqilg‘ining solishtirma sarfini kamaytirishga imkon beradi. Avtobenzinlarning asosiy navlari qariyb 93-95 oktan soniga ega bo‘lishi kerak. Shu bilan bir qatorda atrof muhitni himoya qilishni o‘ylagan holda etillangan benzinlarni ishlab chiqarish

qisqartiriladi yoki ularning tarkibida tetroalkilqo'rg'oshin miqdori, nafaqat atmosferaga chiqindi gazlar tarkibida zararli uglerod, oltingugurt va azot birikmalari chiqarilishi sababli balki dvigatellarning katalizatorlar tetroalkilqo'rg'oshin bo'lingan chiqindi gazlarini yonish mahsulotlarining zaxarlovchi ta'siri tufayli ham sezilarli kamaytiriladi. Shu sababli, avtobenzinlarda, tadqiqot metodlariga ko'ra yuqori oktan soniga ega bo'lib past sezuvchanlikka ega bo'lgan yuqori oktanli izoparafin komponentlari miqdorini oshirish maqsadga muvofiqdir.

Izoparafinlarning yongan mahsulotlarida zararli moddalar kam miqdorda bo'ladi. 9.4-jadvalda alkillash va izomerlash reaksiyalarida hosil bo'luvchiasosiy izoparafinlar C₅-C₈ning oktan sonlari keltirilgan (tadqiqot metodiga ko'ra).

Yuqori oktanli izoparafinlar ishlab chiqarish jarayonlarinig asosida n-parafinlarni izomerlash reaksiyalari va parafin uglevodorodlarini C₅-C₈ uglevodorodlari olefinlari bilan alkillash yotadi. Alkillash reaksiyasi mexanizmiga ko'ra ikkita asosiy guruhga taalluqli bo'ladi:

- kislotali-katalitik alkillash reaksiyalariga;
- termik alkillash reaksiyalariga.

Ularning qaynash haroratlari juda yaqin. Asosan ekstraktiv rektifikatsiya yordamida ortoksilol aralashmasini oddiy ajratib olish mumkin. Qolgan aralashmadan etilbenzolni haydash uchun yuqori aniqlikdagi distillyatsiya talab etiladi, bunda rektifikatsion kolonnada likopchalar soni 200 – 220 gacha yetadi. Para- va metaizomerlarni rektifikatsiya yo'li bilan ajratish imkonsiz.

9.4-jadval

Ksilol izomerlarining ba'zi bir xossalari

Izomer	101 KPa, °C da qaynash harorati	Kristallanish harorati, 0C
Etilbenzol	136,0 -95,0	-95,0
Paraksilol	138,3 +13,2	+13.2
Metaksilol	139,1 -47,9	-47.9
Ortoksilol	144,3 -25,2	25.2

Paraksilolning kristallanish haroratining boshqa izomerlari uchun analogik parametrlaridan farqi bu moddalarni past haroratli kristallash usuli bilan samarali ajratish usulini ishlab chiqishga imkon berdi. Bundan tashqari, katalitik izomerlash yoʻli bilan ksilolning istalgan izomerlash boshqasiga shu qatori paraksilolga aylanishi mumkin.

Oʻtgan asrning 80-yillari boshlarida paraksilol ishlab chiqarish texnologiyasida tubdan oʻzgarishlar yuz bergan. Ajratishning past haroratli kristallash usuli oʻrniga adsorbsion usul kirib keldi. Unda molekulyar-elak effektidan foydalanilgan. Paraksilol molekularlari boshqa izomerlariga nisbatan kichik diametrga, ammo VaX turidagi seolitlar adsorbsiya boʻshliqlari kirish oynalari diametri bilan bir xil oʻlchamga ega. Shuning uchun izomerlar aralashmasidan faqatgina paraksilol molekularlari yuqorida aytilgan adsorbentlar boʻshliqlariga kirishi va ularda adsorbsiyalanishi mumkin. Ishlab chiqarish masshtablarida UOP firmasining “Parex” deb nom olgan suyuq fazali adsorbsion texnologiyalari keng tarqalgan. Hozircha ushbu texnologiya eng samaralisi hisoblanadi.

Paraksilol ishlab chiqarishni toluol va aromatlarni C₉+ (texnologiya “Tatorey”) transalkillash va disproporsionlash qurilmasi bloklari tarkibiga aromatik uglevodorodlar olish blokini qoʻshish bilan koʻpaytirish mumkin. Bu jarayonning mohiyati shundaki, aromatik uglevodorodlar C₉+ va toluol yuqori harorat taʼsirida katalizator va vodorod ishtirokida ksilol (koʻproq paraksilolga) va benzolga aylanadi. Bundan tashqari ksilol chiqish koʻrsatkichi 20-40% toluol va 60-80% C₉+ dan tashkil topgan xomashyolarni qayta ishlashda maksimal (70%gacha) boʻladi.

9.1-rasmda keltirilgan jarayonlar toʻplami paraksilol ishlab chiqarishda 1980 - 1990 yillarda shakllangan va neftni qayta ishlash zavodlarinig koʻpchiligi hozirgi vaqtda ham ulardan foydalanadi.

Faqatgina oxirgi 2-3 yillarda “Dji-Ti-Si” firmasi yangicha yondashuvdan foydalanib, 9.3 rasmda prinsipial blokli sxemasi keltirilgan, benzol va paraksilol olish majmuasining yanada optimal (istiqbolli) sxemasini taklif qildi. Bunda toluolni metanol bilan alkillash (GT-Tol Alk) qurilmasi va kristallash usuli bilan paraksilolni ajratishning

yangi texnologiyasi (CrystPX) eng ko'p qiziqish uyg'otadi.

GT-TolAlk jarayonida toluolni metanol bilan alkillash reaksiyasi tarkibida seolit saqllovchi katalizatorida amalga oshiriladi. Bunda suv va ksilol, asosan, paraksilol hosil bo'ladi. Qayd etish kerakki, bu jarayonda benzol deyarli hosil bo'lmaydi.

Paraksilolni past haroratda kristallash yangi texnologiyasida ishonchli va yuqori unumdor jihozlardan foydalanish, shuningdek issiqlik va material oqimlarini optimallashtirish hisobiga qurilma ishining samaradorligini oshirishga va paraksilolni adsorbsion chiqarish qurilmasining ba'zi ko'rsatgichlari bo'yicha ustunlikka erishilgan.

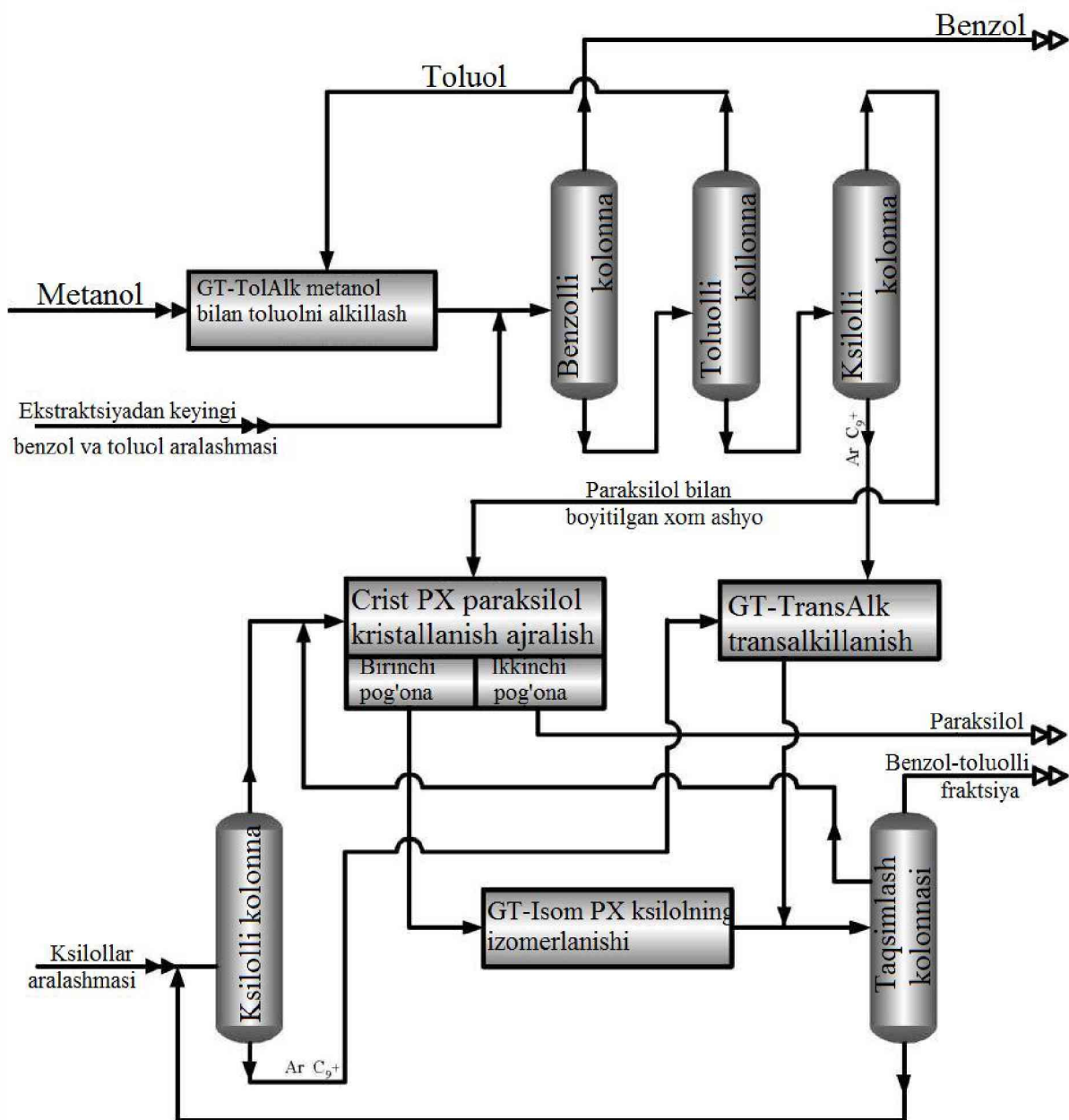
Paraksilol ishlab chiqarish istiqbolli majmuasining qo'shimcha afzalliklari uning moslashuvchanligida va paraksilolda olinadigan barcha komponentlarni qayta ishlash imkoniyatidadir.

Katalitik kreking majmuasi ishga tushgunga qadar yuqori oktanli benzin ishlab chiqarish uchun bosh komponent - riformat (riforming katalizati) bo'lgan. Yevropa mamlakatlarida benzinlardagi aromatik uglevodorodlar (ayniqsa benzolga) miqdoriga cheklovlar sababli, katalitik kreking majmuasi ekspluatatsiyaga tushgach riforming katalizati bir qismini barqarorlashtirish kolonnasi yon haydash ko'rinishida chiqarish va keyingi navbatda undan ekstraksiya haydash usuli bilan benzol ajratish imkoniyati paydo bo'ldi.

Aromatiklarni ajratib olish uchun yuqori ajratuvchan Solventlarni (ekstragentlar), aromatik halqani tashkil qiluvchi molekulalararo ta'sir kuchi noaromatik birikmalar molekulalari ta'sir kuchidan farq qiluvchi molekulalararo o'zaro ta'sir kuchini qo'llash mumkin. Ajratishning ikki usuli qo'llaniladi:

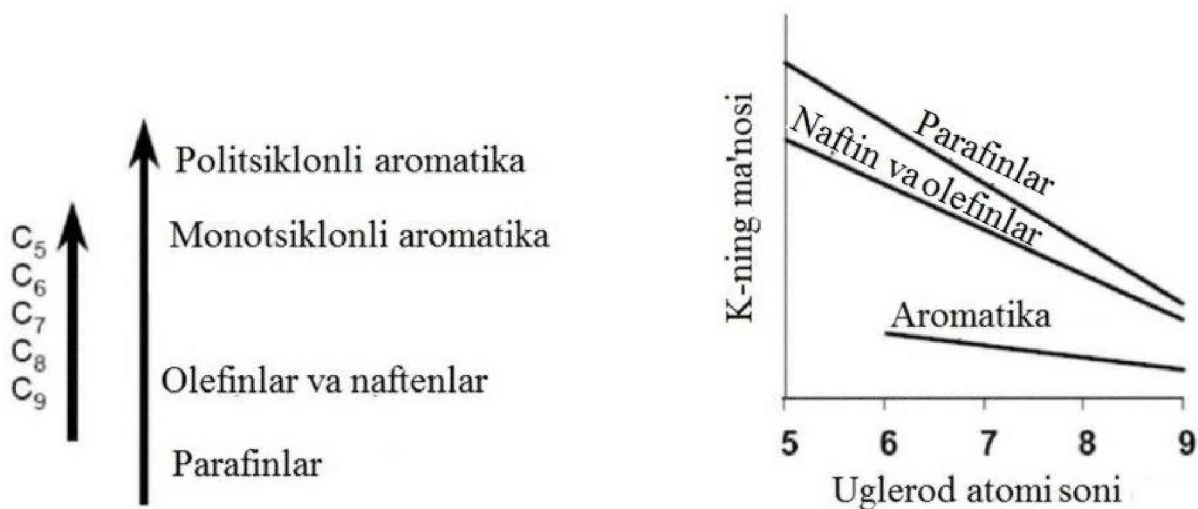
- suyuq fazada suyuqlik ekstraksiyasi (J-J) va ekstraksiya distillyatsiya (ED).

9.3- rasmda turli ko'rinishdagi va molekulalar hajmi turli bo'lgan uglevodorodlarni ajratishda Solventning qanday ta'sir etishi ko'rsatilgan.



9.3 –rasm. Aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarish bo‘yicha zamonaviy kompleks (“GTC Technology Inc.” firmasi taklifi bo‘yicha)

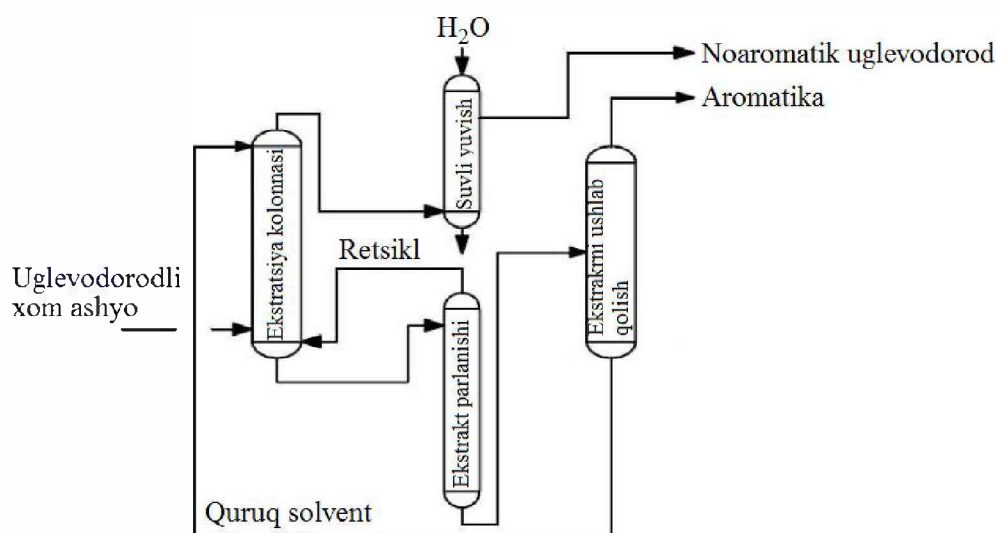
Solvent bilan muvozanat holatida suyuq fazada doimo boshqa usullar bilan, asosan – ekstraksiyali bug‘latish va suvli yuvish usullari bilan tozalanishi kerak bo‘lgan oz miqdorda chiqindilar bo‘ladi. J-J ekstraksiya usulida to‘rtta asosiy texnologik blok qo‘llaniladi. Jarayonni boshqarish yetarlicha qiyin va bundan tashqari Solvent yengilroq uglevodorodlar bilan ifloslangan bo‘ladi. Sul’folan jarayoni bo‘yicha ishlovchi qurilma turi konfiguratsiyasi 9.4 rasmda ko‘rsatilgan.



9.4 – rasm. Turli uglevodorodlar aralashmasini ajratishda Solventning ta’siri.

Loyihada aromatiklar bilan birga chiqadigan yengil qo‘shimchalarni bug‘latish kolonnasida bug‘latish yo‘li bilan tozalash ko‘zda tutiladi. Amaliyotda retsirkulyatsiya sikllarining yetarlicha ko‘p sonida Solventda yengil va og‘ir uglevodorodlar va noaromatik qo‘shimchalar yig‘ilishi yuz beradi. Agarda xomashyo tarkibida naftenlar va olefinlar ko‘p bo‘lsa bu ta’sir yanada kuchayishi mumkin, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada oshiradi.

Ekstraksiyalash distillyatsiya qurilmasi ish prinsipi yuqori ajratuvchan Solvent mavjudligida komponentlarning nisbiy uchuvchanligi o‘zgarishiga asoslangan. Bu samara 9.3 rasmning o‘ng qismida ko‘rsatilgan. Odatda ekstraksiyalash distillyatsiya faqat molekulalarida ikkitadan ko‘p bo‘lmagan turli sondagi uglerod atomlaridan, masalan C_6 va C_7 dan iborat komponentli xomashyoni qayta ishlashga imkon beradi deb hisoblangan. Bu haqiqatdan ham bugungi kunda qo‘llanilayotgan ekstraksiyalash distillyatsiya texnologiyalarining ko‘pchiligida shunday. Biroq Solvent va ED qurilmasi samarali konstruksiyasini muvaffaqiyatli tanlaganda benzol, toluol va kselollarni xomashyoda mavjud bo‘lgan boshqa komponentlardan ajratishni keng qaynash harorati diapazonlarida bajarish mumkin. Bu texnologiya sanoat miqyosida 2000 yildan boshlab qo‘llanilgan.



9.5-rasm. Sul'folandan foydalanib aromatiklarni ajratish prinsipial sxemasi.

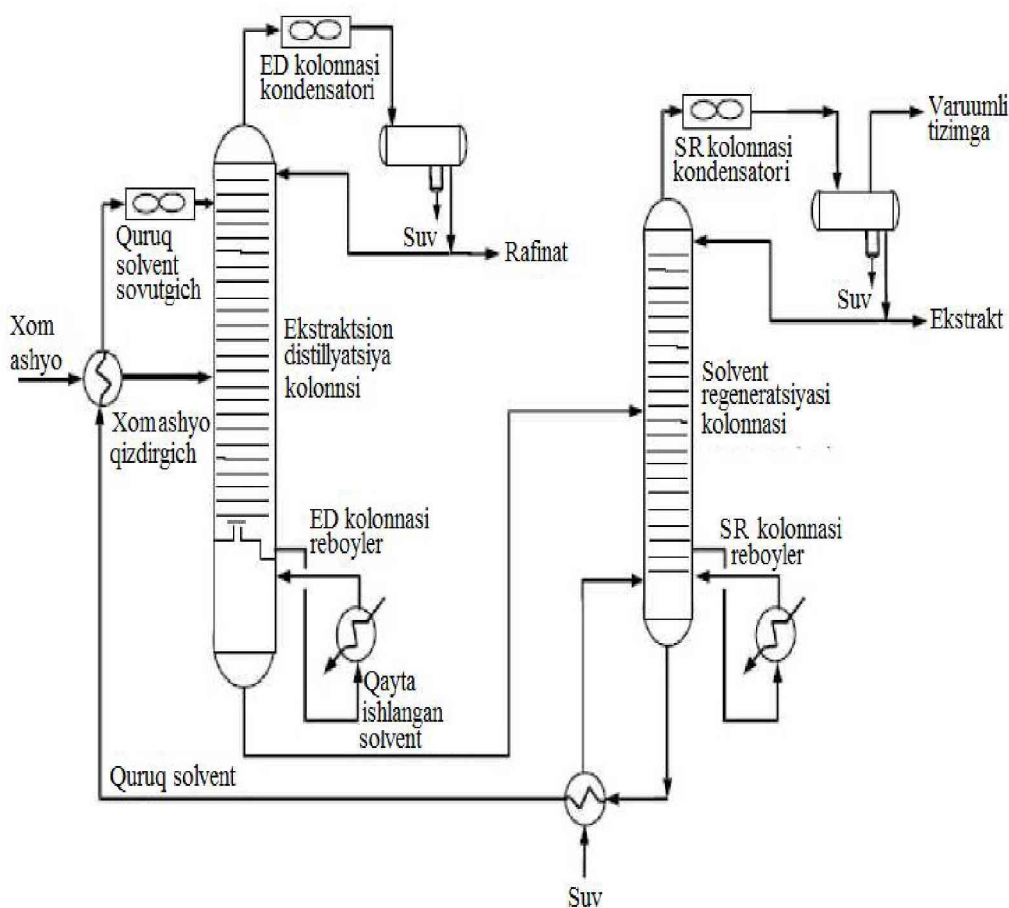
BTK ni ekstraksiyalash distillyatsiya usulida tutish 10.6 rasmda ko'rsatilgan ikkita kolonnada amalga oshiriladi. Birinchisi ekstraksiyalash distillyatsiya kolonnasi bo'lib, bu yerda xomashyo komponentlarining ajralishi yuz beradi. Ikkinchi kolonna Solventni regeneratsiya qilishda qo'llaniladi, unda Solvent maqsadli mahsulotdan ajratiladi. ED kolonnasi bir operatsiyasida aromatik va noaromatik uglevodorodlarning yetarlicha to'liq ajralishi va Solventdagi aromatiklar qorishmasining rafinat oqimidan ajralishi ro'y beradi. Shu sababli, ushbu texnologiyada kam sonli jihozlar blokidan foydalaniladi va J-J ekstraksiyasi texnologiyalariga taqqoslaganda sezilarli miqdorda kamroq kapital sarfini talab qiladi.

ED qurilmasining ekspluatatsiyasi juda oddiy va tushunarli, chunki ajratishga - texnologik qurilmalar muhandislari va operatorlariga yaxshi tanish bo'lgan jarayon – distillyatsiya hisobiga erishiladi. Texnologik jarayonning asosiy parametrlarini roslash standart rektifikatsiyalash kolonnasini parametrlarini roslashga juda o'xshash.

Ekstraksiya uchun talab qilinadigan Solvent sirkulyatsiyasi va nazariy bosqichlar soni ekstraksiya distillyatsiya uchun qo'llaniladigan Solvent turiga bog'liq. "Dji-Ti-Si" firmasi tomonidan, komponentlari birgalikda bir-birini o'zaro kuchaytiruvchi va natijada Solventning yanada yuqori ajratuvchanlik va aralashuvchi qobiliyatlarini uning

komponentlaridan istalgan biri alohida bajara olmaydigan darajada kuchayishini ta'minlaydigan, patentlangan tarkibdagi, "Tektiv-100" deb nom olgan Solventdan foydalaniladi. 9.5- jadvalda aromatiklarni ajratish uchun eng ko'p qo'llaniladigan ba'zi bir sanoat Solventlari taqqoslanadi. Taqqoslash standart eksperimentda bug' va suyuq fazalarning muvozanat sharoitida benzolvan-pentanni ajratish holati uchun o'tkazilgan.

Ikki komponentning toza aralashmasida benzol geptanga nisbatan ko'proq uchuvchi birikma hisoblanadi. Biroq, yuqori ajratuvchan Solvent qo'shilganda geptanning uchuvchanligi benzolning uchuvchanligidan yuqori bo'lib qoladi, a uchuvchanliklar nisbati qanchalik katta bo'lsa, ajratish shunchalik yengil kechadi.



9.6-rasm.GTC firmasi ED usuli bilan aromatiklarni ajratishning prinsipial texnologik sxemasi.

Bu o'z navbatida, ekstraksiya distillyatsiya bosqichlarining kamroq soni, aromatiklarning yanada to'liqroq tutilishi, tayyor mahsulotning yuqori tozaligi va Solventning kamroq sirkulyatsiya darajasini anglatadi. Amaliyotda kamroq samarali Solventlar keng fraksiyalardan bir vaqtda

benzol va toluolni yoki benzol, toluol va ksilollarni ajratish uchun qo‘l-lashga imkon bermasligi sababli, faqatgina kam fraksiyali xomashyolar bilan ishlashi mumkin.

9.5. -jadval

Aromatiklarni ushlab uchun qo‘llaniladigan ba’zi Solventlarni taqqoslash

Solvent	S/F	Uchuvchanliklar nisbati (a) n-geptan/benzol
Tektiv-100 (GT-BTX)®	3,0	2,44
Sul’folan	3,0	2,00
n-metilpirrolidon	3,0	1,95
n-formilmorfolin	3,0	1,89
Trietilenglikol’	3,0	1,44
Tetraetilenglikol’	3,0	1,39
Glikollar aralashmasi	3,0	1,35
Solvent mavjud bo‘lmaganda	0	0,57

Ayniqsa, yuqori ajratuvchanlikka ega bo‘lgan Solventlar ekstraktsiya distillyatsiya tizimlarida qo‘llana olmaydi deb hisoblash qabul qilingan, chunki ular ekstraksiz distillyatsiya kolonnalari ichida ikkita suyuq faza hosil qilishga moyillik ko‘rsatadi. Haqiqatdan ham, yuqori ajratuvchanlikka ega bo‘lgan birkomponentli Solventlar suyuq fazalar orasidagi muvozanatga erishishga va aralashishiga qarshilik ko‘rsatadi, bu samara boshqa omillar ta’sirida yanada kuchayishi mumkin. Bularning barchasi an’anaviy distillyatsiya jarayonlari xususiyatini buzishi mumkin. Biroq, qo‘llaniladigan Solvent tarkibi va va ED kolonnalari ichki jihozlash konstruksiyasi kompozitsiyasi ikkita suyuq faza hosil bo‘lishi muammosini muvaffaqiyatli hal etish imkonini beradi.

Solventning ajratuvchanligi bilan bog‘liq bo‘lgan barcha muammolar “Dji-Ti-Si” firmasi tomonidan “Tektiv” deb nomlangan, patentlangan tarkibli Solvent tizimini ishlab chiqilishi tufayli hal qilingan. Solvent komponentlarinig foydali xossalari bir-biri bilan o‘zaro kuchayadi. Solvent tizimi bir komponentli Solventlarga qaraganda, uglevodo-

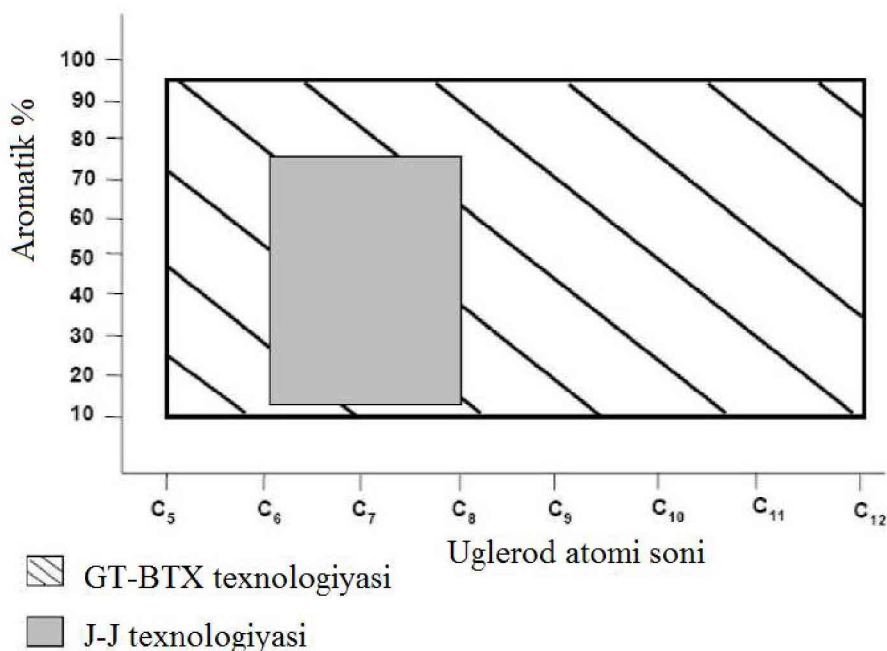
rodlarga nisbatan yuqori ajratuvchanlik va yanada yuqoriroq aralashiruvchanlik xususiyatlariga ega. “Tektiv” Solventi bilan ekstraksiyalashning samaradorligi sanoatda qo‘llaniladigan istalgan boshqa Solventlar tizimi analogik ko‘rsatgichlaridan ustunlikka ega.

Yuqori ajratuvchan Solvent bilan ekstraksiya distillyatsiya jarayoni samaradorligini aniqlovchi yana bir muhim omil bu ekstraksiyalash distillyatsiya kolonnasi ichida yuqori samarali massa almashinish hisoblanadi. “Dji-Ti-Si” firmasi kolonnaning yaxshi kontaktini va fazalarning ortiqcha ajralishiga qarshilik ko‘rsatuvchi, patentlangan ichki jihozlardan foydalanadi. Natijada qurilmaning barqaror ishlashi va har bir likopchada juda yuqori ajratish samaradorligiga erishiladi.

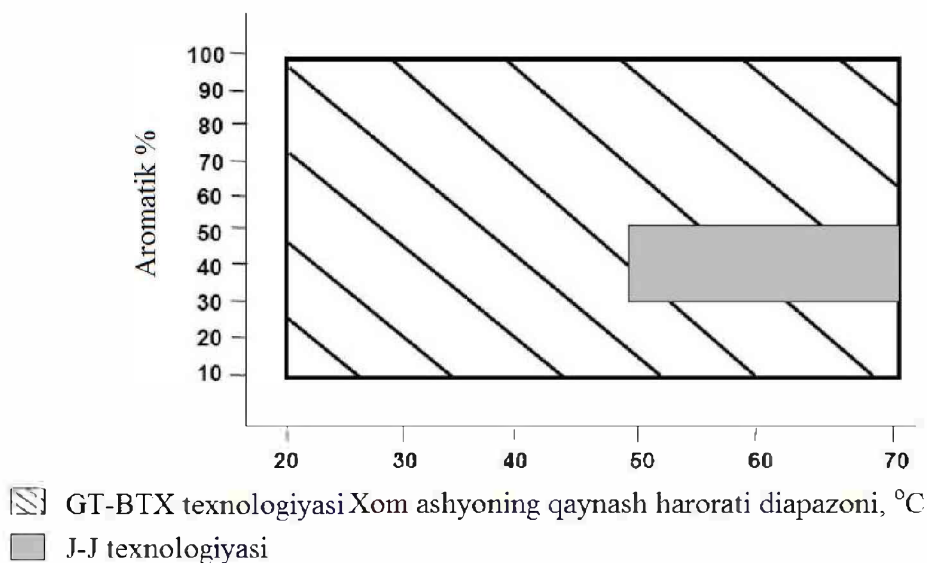
Benzol, toluol va ksilollarni ajratish va tozalashning zamonaviy tizimlarida muhim omillar bu xomashyo tarkibiga nisbatan foydalanish texnologiyasi va moslashuvchanlikdir. Keyingi 9.7-rasmda aromatlarni ajratish tizimining J-J va ED texnologiyalari bo‘yicha ko‘rsatgichlar taqqoslanishi ko‘rsatilgan. 9.6-rasmda J-J ekstraksiya qurilmasining amaliy erishilgan ish diapazonlari GT-BTX texnologiyasi bo‘yicha ekstraksiyalash distillyatsiya tizimi bilan taqqoslanishi qo‘rsatilgan. J-J ekstraksiya tizimi stripping sirkulyatsiyalash oqimida C₅ komponentlarining keraksiz yig‘ilishi sababli, molekulasida 6 tadan kam uglerod atomi bo‘lgan xomashyolar bilan ishlay olmaydi. Boshqa tomondan J-J ekstraksiya tizimi suyuq fazadan Solvent yordamida og‘ir uglevodorodlarning samarasiz ajratib chiqarib olinishi sababli, xomashyo molekulalarida haddan tashqari ko‘p uglerod atomi soni bo‘lganida ham ishlay olmaydi. GT-BTX texnologiyasi bunday cheklovlarga ega emas. Yengil komponentlar ularning odatdagi past uchuvchanligi sababli ichki retsiklni tashkil qilish zaruratisiz rafinat oqimiga oson o‘tadi. Og‘ir aromatlarning Solventga aralashishning kam moyilligiga qaramay, yuqori qaynash harorati sababli to‘liq ajratiladi.

Agarda xomashyoni undagi aromatlarning miqdori nuqtai nazaridan qaraladigan bo‘lsa, shuni qayd etish kerakki, J-J ekstraksiya tizimi yuqori qiymatdagi aromatik uglevodorodli xomashyolarni bevosita qayta ishlash uchun mos emas, chunki, agarda uglevodorod aralashmasi 75–80%dan

ko‘p aromatlardan tashkil topganda, Solvent fazasining aralashmadan ajralishi sodir bo‘lmaydi.



9.7-rasm. J-J ekstraksiya qurilmalarining GT-BTX ga nisbatan barqaror ish diapazoni



9.8-pacm. J-J ekstraksiya qurilmalari ishining GT-BTX ga nisbatan optimal sohalari

Aksincha, aromatlarning juda kam miqdorida J-J tizimlarida Solvent sirkulyatsiyasi darajasi, bunday tizimning samarali bo‘lib qolishi uchun ko‘plik qiladi. GT-BTX texnologiyasida fazalarning ajralishi sodir bo‘lmaydi, va xomashyoda aromatlarning konsentratsiyasining istalgan diapazonida jarayonni samarali olib borish mumkin. 9.8-rasmda qaralayot-

gan ikkita texnologiyalardan har biri foydalanish xarajatlar nuqtai nazaridan boshqa texnologiyalar oldida ustunlikka ega bo‘luvchi sohalari ko‘rsatilgan.

Osonlikcha ko‘rish mumkinki, energiya xarajatlariga ko‘ra J-J ekstraksiya jarayonlari GT-BTX jarayonlariga nisbatan faqatgina xomashyoning juda noan’anaviy tarkibi bilan juda cheklangan diapazonlar sharoitida ancha samarali. 9.6 - jadvalda odatiy tarkibli riformatni qayta ishlashda GT-BTX texnologiyasining J-J ekstraksiyasi odatiy jarayoniga umumiy taqqoslanishi keltirilgan.

9.6-jadval.

GT-BTX texnologiyasining J- J ekstraksiya texnologiyasi bilan taqqoslanishi.

Ko‘rsatgich	GT-BTX	Ekstraksiya J-J
Asosiy operatsiyalar soni	2	4
Kapital xarajatlar	Asosiy	Asosiy plyus 30-40%
Aromatiklarni tutish samaradorligi	99,9%	<98%
Aromatiklar tozaligi darajasi	99,9%	<99,9%
Energiya iste‘moli	Asosiy	Asosiy plyus 20-30%
Xomashyo tarkibiga nisbatan moslashuvchanlik	C ₅ - . C ₉	C ₆ . - C ₇₍₈₎
Jarayonni boshqarish	Oddiy, to‘g‘ridan-to‘g‘ri	Birnechta retsikllar
Solvent zaxirasi	Asosiy	Asosiy + 60%
Qurilma tagidagi maydonlar hajmi	Asosiy	Asosiy + 50%

J-J ekstraksiya tizimi bilan taqqoslanganda ekstraksiya distillyatsiyaning boshqa tizimlari ham GT-BTX texnologiyasi bilan bir xil afzalliklarga ega. Biroq, 9.7 jadvalda keltirilgan an’anaviy Solventlardan

foydalanuvchi tizimlar GT-BTX texnologilaridan quyidagi quyidagi ko'rsatgichlari pastroqdir:

Solvent ajratuvchanligining pastligi. Ajratish bosqichlarining ko'psoni, Solvent sirkulyatsiyasi darajasining yuqoriligi, mahsulotning past darajada tozaligi yoki mahsulotni tutishning past samaradorligi, xomashyo qaynash haroratining cheklangan diapazoni va qurilmaning katta hajmi - bu omilning natijalaridir.

Solventning ikkilamchi xossalari. Ekstraksiya distillyatsiya jarayonlarida qo'llaniladigan boshqa Solventlar Tekstiv-100 ga nisbatan ancha past qaynash haroratiga ega bo'lib, bu Solventni mahsulot oqimidan ajratishni qiyinlashtiradi. Tekstiv-100 ning zichligi an'anaviy Solventlar zichligidan 10 %ga ortiq, shuning uchun GT-BTX jarayoni bo'yicha ishlovchi, Solventni yuklash hajmini va qurilmaning hajmini mos ravishda kamaytirilganda, Solventning berilgan massa sarfida uning hajmiy sarfi kamroq bo'ladi.

Ba'zi bir boshqa ED texnologiyalarida komponentlari asosiy azotni o'z ichiga olgan Solventlar qo'llaniladi. Hattoki juda kam konsentratsiyadagi asosiy azot ham ekstraksiya distillyatsiya qurilmasidan keyin joylashgan ko'plab qayta ishlash qurilmalarida katalizatorlar uchun katalitik zaxar hisoblanadi. Tekstiv-100 Solventi bu keraksiz birikmalarga umuman ega emas

ED boshqa jarayonlarida Solventli qo'shimchalari bo'lmagan sifatli mahsulot olish uchun ko'p energiya iste'moli talab qilinadi.

ED qurilmalarining ko'plab oldingi avlodlarida, aralashmaydigan suyuqliklarning past samarali kontakti, qurilmaning muvaffaqiyatsiz konstruksiyasi yoki boshqa sabablarga ko'ra ajratish samaradorligi katta emas

Ekstraksiya distillyatsiya Solventlari asosiy xossalarning taqqoslanishi 9.7 - jadvalda keltirilgan.

GT-BTX texnologiyasining afzalligi nina moy ish qiluvchi yaqqol misol bu yaqinda foydalanishga tushirilgan "El'-Dji – Kalteks" firmasining yangi ekstraksiya distillyatsiya qurilmasidir. Bug' urilma dunyodagi eng yirik va shubhasiz, ekstraksiya distillyatsiya texnologiyasi bo'yicha ishlovchi barcha qurilmalar orasida eng yuqori foydalanish

ko'rsatgichlarga ega. Uning quvvati aromatiklar bo'yicha yiliga 900 000 tonnani tashkil etadi.

GT-BTX texnologiyasining afzalligi nina moy ish qiluvchi yaqqol misol bu yaqinda foydalanishga tushirilgan "El'-Dji – Kalteks" firmasining yangi ekstraksiya distillyatsiya qurilmasidir. Bug' urilma dunyodagi eng yirik va shubhasiz, ekstraksiya distillyatsiya texnologiyasi bo'yicha ishlovchi barcha qurilmalar orasida eng yuqori foydalanish ko'rsatgichlarga ega. Uning quvvati aromatiklar bo'yicha yiliga 900 000 tonnani tashkil etadi.

9.7-jadval

GT-BTX texnologiyasining ED boshqa texnologiyalari bilan taqqoslanishi

Ko'rsatgich	GT-BTX	ED boshqa tizimlari
Asosiy operatsiyalar soni	2	2-3
Kapital xarajatlar	Asosiy	Asosiy plyus 30%
Aromatiklarni ushlab samaradorligi	99,9%	<98%
Aromatiklar tozalik darajasi	99,9%	<99,9%
Energiya iste'moli	Asosiy	Asosiy plyus 20-30%
Solvent	Tektiv™-100	n-formilmorfolin, n-metilpirrolidon (yomon ko'rsatgichlar)
Mahsulotning ifloslanishi	Kam miqdorda, sezilarli emas	Asosiy azot, katalitik zaxar
Xomashyo tarkibiga ko'ra moslashuvchanlik	C ₅ .- C ₉	Faqat C ₆ (7)
Solventni yuklash hajmi	Asosiy	Asosiy + 30%
Qurilma tagidagi maydonlar hajmi	Asosiy	Asosiy + 30%

Qurilmaning foydalanish xususiyatlari ishga qo'shilgan vaqtdan boshlab yuqori bo'lgan. Dastlabki sinov vaqtdan olingan ayrim ko'rsatgichlari quyida 9.8 – jadvalda keltirilgan.

GT-BTX texnologiyasi bo'yicha ishlovchi ekstraksiya distillyatsiya

qurilmasi, uzoq vaqt davomida saqlanib turuvchi juda yuqori foydalanish ishlab chiqaruvchanligi bilan farq qiladi. Foydalanish jarayoni davomida Solvent xossasi deyarli o'zgarmaydi, shamollatishni talab qilmaydi. Qurilma halokatli to'xtash holati rejimiga juda qisqa vaqtda o'ta oladi. Agarda J-J ekstraksiyasining bir nechta sirkulyatsiya konturlari qo'llaniladigan murakkab tizimlarida, rejimga chiqish uchun 24 soat talab qilinsa, "El'-Dji – Kalteks" operatorlari o'z qurilmalarining statsionar rejimga chiqishi va barcha texnik talablarga javob beruvchi mahsulotni ishlab chiqarishga, qurilmaga xomashyo berilganidan so'ng taxminan 4 soatda erishiladi.

9.8 – jadval

"El'-Dji Kalteks" qurilmasining dastlab ishga tushirilgandagi

foydalanish ko'rsatgichlari

Parametr Qiymat

ED kolonnasi xomashyo sarfi 26,420

Benzol tozaligi, mass. % 99.995

Toluol tozaligi, mass. % 99.99

Benzolni boshqarish samaradorligi 99.9%

Toluolni ushlab samaradorligi 99.99%

Ksilollarni ushlab samaradorligi 100%

Rafinatda Solvent miqdori v, ppm <1

Ekstraktda Solvent miqdori, ppm <1

Rafinatda aromatiklar miqdori, < 0.01

mass. %

Energiya iste'moli, kkal/kg xomashyo 190

"Pareks" seolitli deparafinizatsiya jarayoni

Germaniyada (sobiq GDR) ishlab chiqarilgan jarayonning maqsadli vazifasi, distillyatli, asosan kerosinli va dizelli fraksiyalardan yuqori tozalik darajasidagi normal parafinlarni va past haroratlarda muzlovchi denormalizatorlar – reaktiv va dizel yonilg'ilarining qishki va arktik navlarining komponentlarini olishdir. "Pareks" jarayonida olinuvchi parafinlar oksil-vitamin konsentratlari, yuvuvchi vositalar, sirti-faol moddalar va neft kimyo sintezining boshqa mahsulotlarini ishlab

chiqarish uchun xomashyo sifatida foydalaniladi. Jarayonning xomashyosi keng yoki tor fraksion tarkibli (mahsulotga qo‘yiladigan talabdan kelib chiqib) to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydalgan kerosin hisoblanib, oldindan gidrotozalashdan o‘tkaziladi. Adsorbent sifatida seosorb 5AM (SaA turdagi) seolitidan foydalaniladi. Molekulyar-elak effektiga ega bo‘lgan, foydalaniluvchi adsorbent – seolit, n-alkanlarni ularning izo- yoki siklik tuzilishdagi uglevodorodlar bilan aralashmasidan tanlab adsorbsiyalaydi. “Pareks” jarayonining o‘ziga xos xususiyati adsorbsiya- ni xomashyoni tashuvchi gaz hisoblanuvchi, tarkibida suv bo‘lgan gaz sirkulyatsiyasi muhitida olib borishidir. Sirkulyatsiyalanuvchi tashuvchi- gazni qo‘llash seolitning adsorbsiyalash imkoniyatini tezda pasayib ketishini oldini oladi va qurilmaning uzoq vaqt ishlashiga sharoit yaratadi.

Quyida, misol tariqasida, xomashyo va seolitli deparafinlash mahsulotlari sifati ko‘rsatgichlari keltirilgan:

Ko‘rsatgichlar	Xomashyo (240...320 °C)	Suyuq parafinlar	Denormalizatlar
Zichlik, kg/m ³	817	770	828
Harorat, °C:			
muzlash	-22	8	-60
xiralashish	-19	9	-47
Miqdor, % maC:			
n-parafinlar	21,3	99	4,0
oltingugurtlar	00,1	-	0,011

Jarayonda n -alkanlarni ajratib olish darajasi potensialdan massa- ning 90...95 %ni tashkil etadi. Adsorbent desorbsiyasi adsorbsiyalangan n-alkanlarni siqib chiqaruvchisi ammiakning qizdirilgan bug‘lari bilan amalga oshiriladi. Jarayonning ikkala bosqichi ham - adsorbsiya va desorbsiya – bug‘ fazali bo‘lib, 380°C atrofidagi haroratda va 0,5...1 MPa bosimda amalga oshiriladi. Adsorbsiyaning davomiyligi desorbsiya davomiyligidan taxminan 2 marta kam. Shuning uchun ham qurilmada

qo'zg'almas seolit qatlamiga ega muntazam almashinib ishlovchi 3 ta absorber nazarda tutilgan, ulardan bittasi adsorbsiya rejimida ishlasa, qolgan ikkitasi ayni vaqtda desorber sifatida ishlaydi.

9.4. Neft qoldiqlarini deasfaltlash

Suyultirilgan past-molekulyar uglevodorodlar bilan gudronlarni va konsentratlarni deasfaltlash jarayoni ayniqsa, suyuq propan bilan yuqori qovushqoqli qoldiq yog'larni, katalitik kreking va gidrokreking xom-ashyolarni uchun komponentlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ba'zi zavodlarda deasfaltizat - kam oltingugurtli suyuq qozon yoqilg'ilarining komponentlari hisoblanadi.

Deasfaltizatning sifatiga juda qattiq talablar qo'yilmaganda, uning kokslanishi bo'yicha (2 - 3 o'rniga 1,0—1,3 % massasiga nisbatan Konradson bo'yicha), masalan, dealfal'tizat uchun-kreking xom-ashyosi-komponentlarni eritish propan-butanli aralashma bilan olib boriladi, 94-98 % (massasiga nisbatan)li texnik propan qo'llanilmaydi. Benzin fraksiyasini qoldiqlarini deasfaltlash jarayoniga- doben jarayoni deyiladi.

Smolalar va asfaltenlar, xomashyo komponentlari-suyuq propanda kam eriydi. Komponentlarni tashkil etuvchilarni har xil eruvchanligi propanni deasfaltizatsiya qilish eritmasi sifatida foydalanishni asoslaydi. Propanni kritik haroratga yaqin haroratlarda (96 °C ga yaqin haroratda) yog'li xomashyolarning tarkibiy qismlarini eruvchanligi kamayadi. Jarayonning harorati 75 dan 90°C gacha oshirilganda deasfaltizatning sifati yaxshilanadi lekin, uning chiqishi, eritmadan yuqori katta zichlikdagi komponentlarining ajralishi, sinish koeffitsiyenti va molekulyar massasi kamayadi. Bunga yuqori molekulyarli politsiklik uglevodorodlar mansubdir.

Qoldiq xomashyoni texnik propan-suyuq fazali jarayon bilan deasfaltizatsiyalash jarayoni eritmani 4 MPa ga yaqin bosimda bug'lanishini oldini olish uchun amalga oshiriladi. Talab darajasidagi sifatli asfaltizatni chiqish kattaligi xomashyoning tasnifiga qarab aniqlanadi va keng oraliqda - 26 do 90 % (massasiga nisbatan) o'zgaradi. Deasfaltizatning

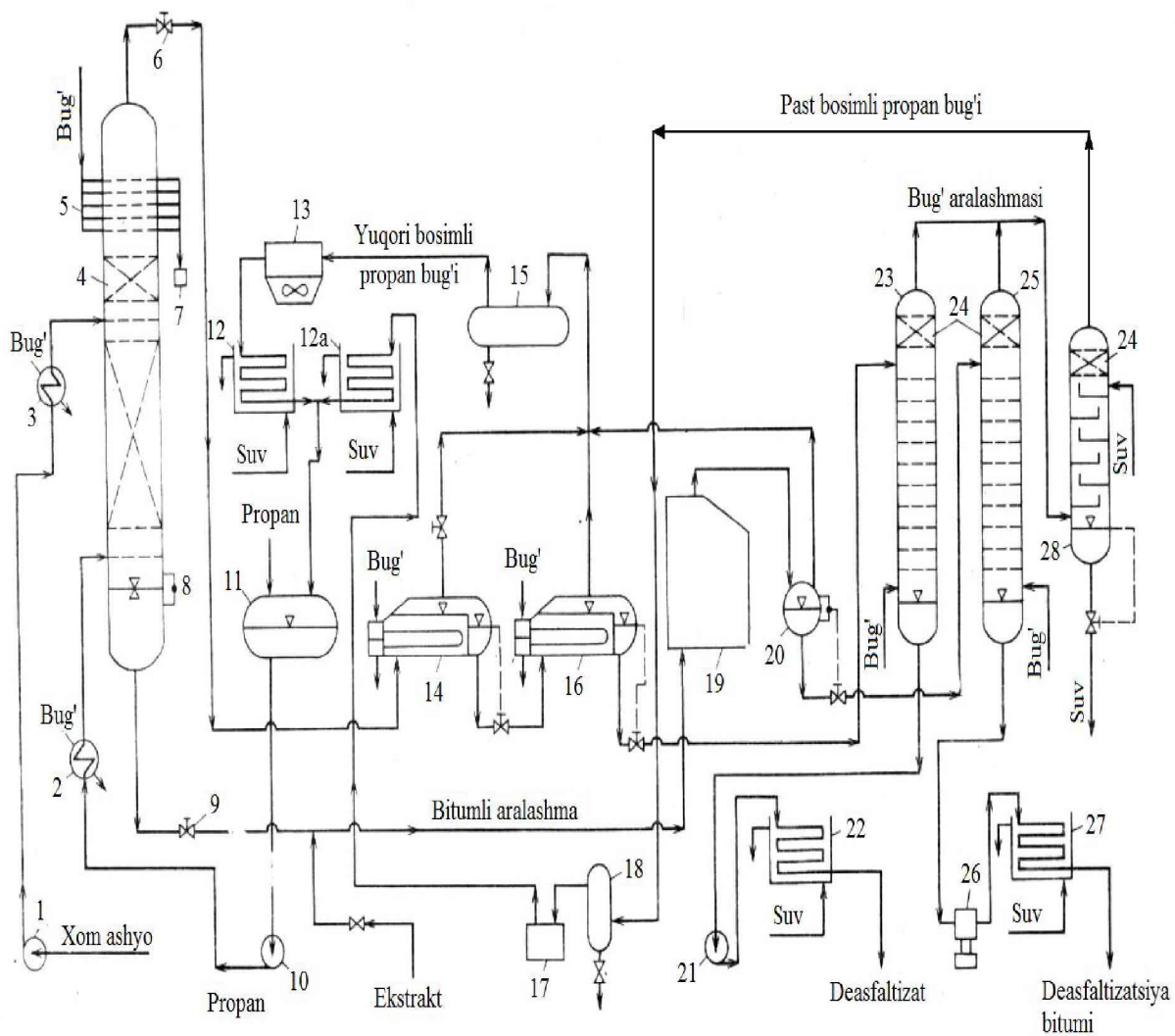
sifatiga juda qattiq talablar qo'yilganda va kokslanishi kuchaytirilganda deasfaltizat xomashyosining chiqishi kamayadi. Bir pog'onali qurilmalarda 100°C haroratda 18 dan 26 mm^2/c gacha qovushqoqlik ko'rsatgichiga ega bo'lgan namunaviy deasfaltizatlar olinadi.

Deasfaltlashtirish qurilmalarining ishlab chiqarish unumdorligi juda ham har xil – bir necha yuz tonnadan bir necha ming tonnagacha kuniga xom-ashyoga to'g'ri keladi. Quvvati yuqori bo'lgan qurilmalarda deasfaltizat ikki yoki undan ko'p bo'lgan parallel ta'sir etuvchi kolonnalarga mahkum etiladi. Kolonalarining jalyuzli (qovurg'ali) qo'zg'almaydigan kontaktlash zonalaridagi elementlarning o'lchamlari quyidagicha: diametri 2,4-3,6 m, balandligi 18-23 m. Kolonaning jonli ko'ndalang kesimiga beriladigan solishtirma yuklanma 28-34 mm^2/soat ; xomashyo va propanning umumiy hajmi 20°C haroratdagi uning miqdori va zichligidan kelib chiqib aniqlanadi. Propanni xomashyoga bo'lgan yaxlitligi (massali nisbatlari 2,5-4,5:1) qanchalik katta tanlansa, deasfaltizatning chiqishi shuncha yuqori bo'ladi. Jarayon nisbatan juda qisqa harorat oralig'ida olib boriladi: kolonaning yuqori qismida $75-85^{\circ}\text{C}$, pastki qismida $50-65^{\circ}\text{C}$.

9.5. Gudronlarni suyuq propan bilan bir pog'onali deasfaltlash (deasfaltizatsiya) qilish qurilmasi

Gudronlarni suyuq propan bilan bir pog'onali deasfaltizatsiya qilish qurilmasining asosiy mahsuloti deasfaltizat hisoblanadi, qaysiki, parafin-naftenli uglevodorodlarning konsentratsiyasi xom-ashyonikiga nisbatan yuqori bo'ladi. Gudronda yoki konsentratning tarkibidagi propan parafinlarni, parafin-naftenlarni va yengil aromatik uglevodorodlarni juda yaxshi eritadi. Asfaltenlar, smolalar va politsiklik aromatik uglevodorodlar boshqa mahsulotlarda konsentratsiyalanadi-bitumda deasfaltizatsiyalanadi, propanni aralashmasi bilan birgalikda (30 - 35 % ase. aralashmada) deasfaltizatsiya kolonnasining pastki qismidan olib ketiladi.

Deasfaltlash metallarning miqdori (nikel' va vanadiy) xomashyoga nisbatan juda kam; chuqur oltingugurtsizlashtirish kuzatilmaydi.



9.8-rasm. Suyuq propan bilan gudronni bir bosqichli deasfaltizatsiyalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,10,21,26-nasoslar; 2,3-bug‘li qizdirgichlar; 4-deasfaltizatsiya kolonnasi; 5-qatorli qizdirgich; 6-bosimni rostlagich; 7-kondensatni olib ketgich; 8-sath ko‘rsatgichi; 9-sarf rostlagich; 11-qabul qilgich; 12,12 a-suvli kondensator-sovutgich va propan bug‘larini havoli kondensatori; 14,16-bug‘lantirgich; 15-tomchi urilgich; 17-kompressor; 18-tomchi tutqich; 19-pech; 20 –ajratgich; 22,27-suvli sovutgich; 23,25-bug‘lantirish kolonnalari; 24-nasadkali turdagi tomchi urgich; 28-kondensatni aralashtirgich.

Qurilmaning tarkibiga quyidagi asosiy seksiyalar kiradi: deasfaltizatsiya, yuqori bosim ostida propanni regeneratsiya (2,5 dan 1,8 MPa.gacha) qilish, past bosim ostida propanni regeneratsiya (atmosfera bosimi-

dan ozgina yuqori) qilish. Qurilmaning texnologik sxemasi 9.9-rasmda keltirilgan.

9.9 - jadval

Deasfaltizatlarning ko'rsatgichi quyidagicha:

O'rtacha molekulyar massasi	500—650
20°C dagi zichligi, kg/m ³	895—930
100°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	18—26
Konradson bo'yicha kokslanishi, % (massasiga nisbatan)	0,8—1,3
yog'li xomashyo ishlab chiqarishda	kam (1,6 gacha)
kreking uchun xomashyo ishlab chiqarishda	2—3 (katta emas)

Qoldiq xomashyo (gudron yoki konsentrat) nasos yordamida bug'li qizdirgich (3) orqali deasfaltizatsiya kolonnasining (4) o'rta qismiga beriladi. Ba'zi bir qurilmalarda xomashyoni qizdirgichga (3) kiritguncha unga propan (kam miqdorda) kiritiladi, gidravlik zarbadan holi bo'lish uchun aralastirgichdan foydalaniladi.

Suyultirilgan propan qabul qilgichdan (11) nasos (10) yordamida olinadi va bug'li qizdirgich (2) orqali kolonnaning pastki (4) zonasiga yo'naltiriladi. Kolonnaning o'rta qismidagi propan kiruvchi oqimga tushib keluvchi o'rta qizdirilgan xomashyo va ichki retsirkulyat bilan kontaktlashadi. Kontaktlash zonasida likopcha qovurg'a yoki nasadkalar joylashtiriladi. Kirib keladigan xomashyoni va propanni kolonnaning kesim yuzasi bo'yicha teng taqsimlash uchun katta teshikli – ko'p sonli quvur konstruksiyali taqsimlagichdan foydalaniladi, kirish qismini boshlanishi xomashyo uchun – pastga qaratilgan, propan uchun – yuqoriga qaratilgan.

Deasfaltizat eritmasi kolonnadan (4) chiqishda yuqorida qator tuzilgan qizdirgichda (5) qizdiriladi va keyin esa shu kolonnaning (4) zonasida tindiriladi va qizdirilgan og'ir fraksiyalardan (smola-deyiladi) ajratiladi. Bosimni (6) rostlagichdan o'tadi, deasfaltizat eritmasi bug'lantirgichga (14) kirib keladi, past bosimli suv bug'i bilan qizdiriladi, keyin bug'lantirgichga (16), keyin esa kuchaytirilgan bosimli bug' bilan

qizdiriladi. Suv bug‘i bug‘lantiruvchi quvurli pechlarga (14 va 16) kiritiladi. Qaynovchi eritmaning harorati birinchisida ikkinchisiga nisbatan juda yuqori emas Kolonnaning yo‘lidan (4) bug‘lantirgichga (14) o‘tguncha propan bosim taxminan 4,0 MPa.dan 2,4 MPa.gacha pasaytirilganda qaynash holatiga o‘tadi.

Tarkibida nisbatan kam miqdorda propanli (6 % massasiga nisbatan ko‘p bo‘lmagan) deasfaltizatorning eritmasi bug‘lantirgichdan (16) chiqadi va ochiq suv bug‘i bilan bug‘lantirish (23) kolonnasida ishlanadi. Bu kolonnaning yuqorisidan propanli va suv bug‘larining aralashmasi chiqib ketadi, pastki qismidagi tayyor deasfaltizat nasos (21) sovutgich orqali (22) rezervuarga yo‘naltiriladi. Propanni to‘liq chiqib ketishi deasfaltizatni alanganish harorati orqali nazorat qilinadi.

Deasfaltizat kolonnasining pastki qismidan chiqadigan bitum eritmasi to‘xtovsiz ravishda sarf rostlagich (9) orqali zmeyevik pechiga (19) kirib keladi. Bu zmeyevikdan chiqishda propanning katta qismi bug‘simon holatda bo‘ladi. Bug‘lar shu bosim kattaligida ishlayotgan gorizontajratgichda (20) suyuqlikdan ajratiladi. Propanning qoldiqlari ochiq suv bug‘lari yordamida bitumli bug‘lantirish kolonnasida (25) bug‘lantiriladi. Deasfaltizatsiya bitumi kolonnaning pastki qismidan porshenli nasos (26) yordamida sovutgichga (27) haydaladi.

Yuqori bosimli propanning bug‘lari apparatlardan (14,16 va 20) chiqishda tomchi urilma (15) orqali kondensator-sovutgichga (13 va 12) kirib keladi. Suyultirilgan propan qabul qilgichda (11) to‘planadi. Propan bug‘lari apparatlardagi (16 va 20) 1,7-1,8 MPa ishchi bosim ostida kondensatorlarda – sovutgichlarda (13 va 12) kondensatsiyalanadi. Bunda kompressorni qo‘llamasdan issiqlik beruvchi va sovutuvchi muhitlarning oralig‘idagi kerakli haroratni farqi evaziga erishiladi. Ba’zi bir qurilmalarda ajratgichdan (20) chiqqan propanning bug‘lari va erkinlashtirilgan bitumning bug‘lari ajratgichlardan birining issiqlik tashuvchisi hisoblanadi.

Bug‘lantirish kolonnasidan (23 va 25) chiqadigan suv bug‘i bilan chiqadigan propanning bug‘lari kondensator aralastirgichda (28) suv bug‘laridan ozod qilinadi va keyin tomchi tutqichdan o‘tib (18)

kompressor bilan (17) siqiladi va kondensator-sovutgichga (12 a) yoʻnaltiriladi. Propaning yoʻqotilishi qabul qilgichga uzatish (11) orqali toʻldiriladi. Agarda propan deasfaltizatsiyalash kolonnasiga ikkita ichki taqsimlagich orqali kiritilsa, undan yuqorida joylashgan yoʻnaltiruvchi taqsimlagichda pastki taqsimlagich orqali uzatiladigan propanga nisbatan oldindan juda yuqori haroratda (70 °C gacha) qizdiriladi.

9.10.-jadval

Oltingugurtli smolali gudronni qayta ishlash qurilmasining texnologik rejimi:

Harorat, °C	
4-chi kolonnaga kiradigan xom-ashyo	130—170
4-chi kolonnaning yuqorisiga	75—85
4-chi kolonnaning pastiga	50—65
14-chi bugʻlantirgichga	60—85
16-chi bugʻlantirgichga	160—170
pechdan chiqishdagi bitumli eritma	210—250
propaning bugʻlari	30—40
28-chi apparatdan chiqishda	
ortiqcha bosim, MPa	1,7—1,8
11-chi qabul qilgichda	3,7—4,4
4-chi kolonnada	2,2—2,4
14-chi bugʻlantirgichda	1,7—2,0
16-chi bugʻlantirgichda	1,8—2,0
17-chi kompressordan chiqishdagi propanni bugʻlari	(5—8):1
Xom-ashyoga propanni yaxlitligi (hajmi boʻyicha)	

Bitum eritmasi baʼzi bir qurilmalarda zmayevik pechiga (19) kirguncha issiqlik almashtirgichda qizdiriladi. Quvurli pechlar yongʻinga qarshi devor bilan oʻraladi. Zmayevik pechlaridagi quvurlarni qizib ketishini oldini olishda unga yetarli miqdordagi eritma yoki uni ekstrak bilan aralashmasiga deasfaltizatsiya bitumlari qoʻshiladi va qovushqoqligi kamaytiriladi hamda toʻxtovsiz kirib turishi taʼminlanadi. Yoqilgʻi-

ning sarfi uni issiqlik hosil qilish xususiyatiga, uzatiladigan xomashyoning sifatiga, uni chuqur deasfaltizatsiyalash va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi hamda o'rtacha 1 tonna gudronga 15-30 kg ni tashkil qiladi.

Bug'lar bilan birgalikda suyuqlik tomchilarini chiqib ketishini kamaytirish uchun apparatlarning (23, 25 va 28) yuqori qismlarida nasadkali turdagi uriluvchi likopchalar (24) joylashtiriladi.

Deasfaltizatsiya qurilmalarida suv bug'larining katta qismi bug'lantirgichlarda yoki eritmalarning qizdirgichlarida birikmalarning zichligini yetarli bo'lmaganligi uchun kondensatsiya zonasiga suv bug'lari yorib kirmasligi uchun oldindan kondensatning chastotasini tekshirish e'tiborga olinadi. Ko'pgina qurilmalarda kondensator aralashtirgichdan (28) chiqadigan texnik propanni vodorod sul'fiddan tozalovchi ishqorli tozalash kolonnalari o'rnatiladi.

Bir pog'onali deasfaltizatsiyalashda qurilmalardagi texnik propanning solishtirma sarfi 1 tonna gudronni qayta ishlash uchun 2-4 kg ni tashkil qiladi.

Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltlash jarayoni qoldiq xomashyodan har xil qovushqoqlikka ega bo'lgan ikkita deasfaltizatorni olishga mo'ljallangan. Birinchi va ikkinchi pog'onalarda olinadigan I va II deasfaltlash alohida yoki qoldiq moylarni aralashmasi bilan qayta ishlanadi.

9.6. Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltizatsiyalash qurilmasi

Bir bosqichli deasfaltlashdan ikki bosqichga o'tish natijasida gudronlarni qayta ishlashda deasfaltizatni chiqishi 13-30% ga (nisbiy) oshadi. Mahsulotni chiqishini o'sishi asosan xomashyoning sifatiga va mahsulotga qo'yilgan talablarga bog'liqdir.

Ikki pog'onali qurilmadan bitum eritmasi deasfaltizatsiya uchun birinchi kolonnadan ikkinchi kolonnaga qizdirgich orqali kirib keladi, unga qo'shimcha suyuq propan uzatiladi. Deasfaltizat II va bitum II mos holda ikkinchi kolonnaning yuqori va pastki qismlaridan chiqariladi.

I-chi pog'onadagi deasfaltizatlarni qoldiq yog'larini ishlab chiqarish

uchun qovushqoqligi 18-23 mm²/s (100°Cda) bo‘lgan xomashyo hisoblanadi, II-chi pog‘onadagi deasfaltizatlar esa-katta qiymatli qovushqoqli yog‘ hisoblanadi, masalan, qovushqoqligi 30-45 mm²/s (100°Cda). II-chi deasfaltizatning tarkibida aromatik uglevodorodlar ko‘p bo‘ladi; ular ham yuqori zichlikka va kokslanishga ega bo‘ladi. Deasfaltizatsiya bitumli ikki pog‘onali jarayonning qo‘shimcha mahsulotlari - yuqori haroratda yumshaydi; undan qattiq markadagi neft bitumlarini ishlab chiqarishdagi xom - ashyo komponentlari sifatida foydalanish mumkin [81].

Qurilmaning bosh seksiyasi quyidagilar (9.9-rasm): deasfaltizatsiyaning I-chi pog‘onasi (qo‘shimcha jihozli 10-chi kolonna); deasfaltizatsiyaning II chi pog‘onasi (qo‘shimcha apparatlar va 18-chi kolonna); I-chi deasfaltizatsiya eritmasidan, II chi deasfaltizatsiya eritmasida, II chi bitumli eritmadan (uchta seksiya) yuqori bosim ostida propanni regeneratsiya qilish; oldingi regeneratsiya seksiyalaridan chiqadigan eritmalarni birlashtirib past bosimli propan regeneratsiyasi.

I-chi pog‘onani xomashyosi gudron yoki konsentrat hisoblanadi, II-chi pog‘onani dastlabki aralashmasi-bitum eritmasi hisoblanadi, bosim ostida birinchi kolonnadan ikkinchi kolonnaning pastki qismiga o‘tadi. Ba’zi bir qurilmalarda xomashyoni deasfaltizatsiyalash I-chi pog‘onada ikkita parallel harakatdagi kolonnalarda olib boriladi, qaysiki bitumli eritmalar II-chi pog‘onaga bir umumiy kolonnaga kirib keladi.

Xomashyo nasos (1) yordamida bug‘li qizdirgich (4) orqali deasfaltizatsiyalash (10) kolonnasining I-chi pog‘onasiga beriladi. Shu kolonnaning pastki zonasidan sovutgich (3) orqali suyuq propan kiritiladi, nasos (2) qabul qilgichdan (5) olinadi. Yuqoridagi qator qizdirgich (9) va yuqoridagi tindirish zonasidan o‘tib, deasfaltizator I eritmasi bosimi pasaytirilgandan keyin (4,2 dan 2,7 MPa.gacha) yuqori bosimli propanni regeneratsiyalash seksiyasiga to‘planadi. Kolonnadagi (10) talab qilingan ishchi bosim reduksiya klapani (8) yordamida ushlab turiladi; kolonna qavurg‘ali turdagi likopchalar bilan jihozlanadi.

Bitumli eritma I-chi kolonnaning (10) pastki qismidan chiqariladi, apparatda (15) suv bug‘i yordamida qizdiriladi va deasfaltizatsiyalashning II-chi pog‘onasining kolonnasiga (18) kiritiladi.

Bu kolonnada jarayon kichik bosimda va kolonnaga nisbatan (10) bosimlarning farqi hisobiga (0,4—0,7 MPa.da) olib boriladi, bitum eritmasi I-chi kolonnadan (10) kolonnaga (18) siljiydi. Propan kolonnaga (18) nasos (12) yordamida sovutgich (14) orqali uzatiladi. Kolonna (18) konstruksiyasiga muvofiq kolonnaga (10) o'xshashdir. Propanni xomashyoga nisbati ikkinchi pog'ona uchun birinchisiga nisbatan kattaroq qabul qilinadi. Deasfaltizat I-chi eritmadan asosiy miqdordagi propan ketma-ket bir-biri bilan ulangan (21 va 22) bug'lantirgichlarda ajratiladi, deasfaltizat II-chi eritmadan esa bug'lantirgichlarda (20 va 23) ajratiladi. Juda ham past haroratlarda ishlaydigan bug'lantirgichlarda (20 va 21) issiqlik tashuvchi sifatida bosimi 0,6 MPa.ga yaqin bulgan suv bug'laridan foydalaniladi, yuqori haroratli bug'lantirgichlarda (22 va 23) – suv bug'ining bosimi 1,0 MPa.ga teng bo'ladi. Deasfaltizatlarning I-chi va II-chilari amalda to'liq propandan mos holda (29 va 31) likopchali turdagi bug'lantirish kolonnalaridan ozod bo'ladi, bu yerda oquvchi suyuqliklar qarshi oqimli suv bug'lari bilan shamollatiladi. Undan keyin ikkali deasfaltizat ham nasoslar (27 va 30) yordamida sovutgichlar (25 va 26) orqali rezervuarga beriladi.

Bug'lantirgichdan chiqadigan (20 va 21) yuqori bosimli propan bug'lari (2,7-2,8 MPa) havoli sovutish apparatida (7) kondensatsiyalanadi; kondensat kojux quvurli suvli sovutgich (6) orqali qabul qilgichga (5) kirib keladi. Bug'lantirgichlarda ajratilgan bug'lar (22 va 23) (juda yuqori bosimda ishlayotgan - 1,8 MPa) havoli sovutish apparatlarida (17) kondensatsiyalanadi; shu yerda hosil bo'lgan kondensat qabul qilgichga (16) oqib o'tadi. Bug'lanib yo'qotilishni to'ldirish uchun bu qabul qilgichga atrofidan texnik propan beriladi. Propan qabul qilgichdan (16) nasos (13) yordamida qabul qilgichga (5) uzatiladi.

II-chi pog'ona bitum eritmasi sarf rostlagichdan (11) o'tib, quvurli pechda (19) qizdiriladi; bug'lantirilgan propan suyuqlikdan ajratgichda (24) ajratiladi. Bu yerdan ketayotgan bug'lar keyin kondensator-sovutgichda (7) to'planadi. Birlashtirilgan bitum eritmasi ajratgichdan (24) chiqishda bug'lantirish (34) kolonnasida (likopchali ko'rinishdagi) suv bug'lari yordamida purkaladi.

deasfaltizatorning tomchilarini kirib borishini oldini olish uchun ajratgichdan (24) chiqadigan propan bug‘lari odatda gorizonta silindrik tomchi-urilma orqali o‘tkazib yuboriladi. Vodород sul’fidni chiqarib yuborish uchun propan bug‘larining bir qismi ishqor suvli eritma bilan to‘ldirilgan (tomchi urilma va ishqorli tozalash kolonnasi ko‘rsatilmagan) kolonna orqali o‘tadi.

Neftni gudronni propanli ikki pog‘onali deasfaltizatsiyalashning natijalari keltirilgan [bu gudronning guruhli tarkibi: asfaltenlarni tarkibi 7,7 % (massaga nisbatan), smola 18,8 % (massaga nisbatan) va uglevodородning komponentlari 73,5 % (massaga nisbatan)]:

9.10-jadval

Quyida qurilmaning kolonnalaridagi va bug‘lantirgichlaridagi haroratning (birinchi-yuqori qismida, ikkinchi-pastki) va ishchi bosimning qiymatlari keltirilgan [5]:

Apparat	Bosim	Harorat, °C
Deasfaltizatsiyalash kolonnalari		
I-chi pog‘ona	4,2-4,6	(80/88)
II-chi pog‘ona	3,6-4,2	(50/65)
Bug‘lantirgichlar 20 va 21	2,7-2,8	(70/82)
Bug‘lantirgichlar 21 va 23	1,8	(45/60)
Ajratgich 24	2,7	85
		150
		200/250

9.11-jadval

Xomashyoni va deasfaltizatning tavsifi			
Ko‘rsatgichlari	Gudron	Deasfaltizat I-chi	Deasfaltizat II-chi
20°C dagi zichligi, kg/m ³	983-	926	975
100°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	985	21-22	60-80
	-		
Kokslanishi, % (massaga nisbatan)	10,4-	1,0-1,1	3,2-3,4

Oltingugurtning tarkibi, % (massaga nisbatan)	11,6	1,7	2,0
Kish bo'yicha yumshash harorati, °C	2,18	57-62*	52*
	≤24		
Deasfaltizatsiyalash shartlari			
Ko'rsatgichlari	I-chi pog'ona		II-chi pog'ona
Propanni xom-ashyoga karraligi (hajm bo'yicha)	8:1		10:1
Deasfaltizatsiyalash kolonnasidagi harorat, °C	75		70
yuqorida	58		50
pastda	95,6		95,6
Texnik propandagi C ₃ H ₈ , % (massaga nis)	43,6		6,0
Deasfaltizatni gudronga chiqishi, % (massaga nisbatan)			

Neftini gudronini suyuq propan bilan ikki-pog'onali deasfaltizatsiyalash orqali olingan neft konsentratining xom-ashyosining tavsifi, chiqishi va deasfaltizatlarning sifati to'g'risidagi ma'lumotlari [6]:

9.12-jadval

Ko'rsatgichlari	Konsentrat*		Konsentrat**	
	I –chi pog'on a	II –chi pog'on a	I –chi pog'on a	II–chi pog'on a
Deasfaltizatsiyalash kolonnasining ish rejimi				
Propan:xom-ashyoning nisbatlari	10:1	10:1	7:1	6:1
Harorat, °C yuqorida o'rtasidagi	85	70	87	82

pastki Bosim, MPa	70 60 -	60 50 -	- 63 4,3	- 60 3,6
Deasfaltizatning tavsifi				
20°C dagi zichligi, kg/m ³	915	925	-	-
100°Cdagi qovushqoqligi, mm ² /s	20,0	46,9	20-23	30-55
Kokslanishi Konradson bo'yicha, % (massaga nisbatan)	0,6	2,2	1,1-	1, 5-
Xom-ashyoni chiqishi, % (massaga nisbatan)	72,5	13,6	1,3 28,4	2,2 10,0
Deasfaltizatsiyalash bitumini tavsifi				
Kish bo'yicha yumshash harorati, °C	-	-	45-55	66-75
Xom-ashyoni chiqishi, % (massaga nisbatan)	-	-	71,6	61,6
** 20°Cdagi zichligi- 942 kg/m ³ , 100°Cdagi qovushqoqligi - 56,4 mm ² /s, kokslanishi -6 % (massaga nisbatan), sovish harorati- 48°C ** Kokslanishi- 16-18 % (massaga nisbatan), 80°C dagi qovushqoqligi (o'rtacha)- 608 mm ² /s				

Tozalash ikki kolonnali tizimda fenolda olib boriladi (uni xom-ashyoga karraligi 3.5:1), deparafinlash-metiletiketoni toluol aralashmasi (60 % + 40 %) eritmani rafinatga karraligida 5:1; [10].

Deasfaltizat II-chi qoldiq yog'ning komponentini ishlash uchun xomashyo sifatida xizmat qiladi, masalan P-28 turida. Deasfaltizat II-chidan olingan mahsulotlarning tavsiflari keltirilgan [4]:

9.13-jadval

Ko'rsatgichlari	Deasfaltizat II	Fenol bilan tozalash		Deparafinlash	
		rafinat	ekstrakt	yog ^{**}	petrolatum

20°C dagi zichligi, kg/m ³	943,0	896,6	959	897,3	908,8
100°Cdagi	31,74	21,36	46,75	23,72	15,62
qovushqoqligi, mm ² /s					
Kokslanishi, % (massaga nisbatan)	2,09	0,45	3,12	0,55	0,22
	2,35	0,65	-	0,90	-
Oltinugurt tarkibi, % (mass.)	44,2	51,5	-	-	61,8***
Harorat, °C	-	-	-	-13	-
suzish (suyuqlanish)					
sovish (qotish)	100,0	44,2	55,8	31,5	12,7
Chiqishi, % (massaga.)	-	-	-	71,2	28,8
deasfaltizatga					
rafinatga					
* Gudrondan oltinugurtli neft olingan .					
** Yog‘ (deparafinlangan rafinat) qovushqoqlik indeksi 97 va o‘rtacha molekulyar massasi 509.					
*** Tomchiga tushish harorati 61°C					

9.7. Benzinni deasfaltizatsiyalash qurilmasi (doben jarayoni)

Jarayonning asosiy mo‘ljallanishi-gudronning tarkibidan uni qayta ishlashni davom ettirish uchun asfaltenlarni chiqarib yuborishda ko‘pincha gidrogenizatsiyalash jarayoni olib boriladi. Neftli asfaltet neftning xomashyosini qoldiqsiz qayta ishlash uchun gazlashtirish sxemalariga beriladi. Undan neftli bitumlarni va katta assortimentli neftkimyo mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi hamda tabiiy asfaltetni almashtirib har xil qotishmalarni ishlab chiqarishda va issiq gidroizolyatsiya materiallari sifatida qo‘llaniladi. Yengil benzin fraksiyasi qoldiq xomashyosiga 140-150°C haroratda va 2,2-2,5 MPa bosimda kolonnali ekstraksiya apparatda-ekstraktorda ishlov berishda (texnik pentanli fraksiya) - ikki qatlam hosil bo‘ladi: deasfaltizat eritmasi (70 % ga yaqin mass. benzinli fraksiya va 30 % massaga yaqin deasfaltizat), qaysiki, ekstraktorning yuqori qismidan olib ketiladi va asfaltet eritmasi esa (37 %

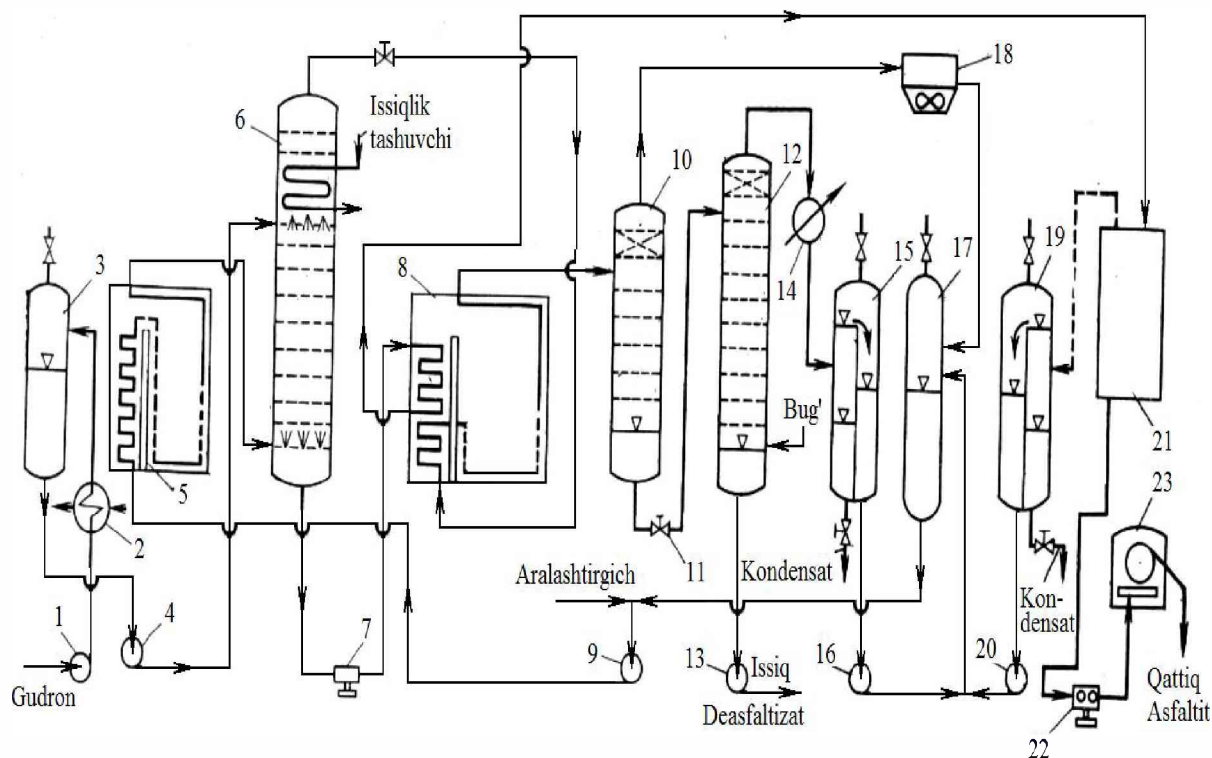
ga yaqin massasi eritgich va 63 % massasi asfaltet) ekstraktorning pastki qismidan haydab olinadi. Ekstraktor qirqilgan-tortmali listli likopchalar bilan ta'minlanadi. Eritmaning xomashyoga karraligi (hajmi bo'yicha) taxminan 3,5 : 1 ga bo'lib, asfaltetni gudronga chiqishdagi miqdori 12-15 % (massaga) teng [121].

Jarayon natijasida gudrondan butunlay asfaltenlar chiqariladi, 60-75 % zararli og'ir metallar va qurumlarni hosil qiluvchi komponentlarning asosiy miqdori. Asfaltenlardan tozalangan mahsulotning kokslanishi 1,5-2 marta dastlabki xomashyoning kokslanishidan kichik bo'ladi, uni mutloq qovushqoqlik ko'rsatgichi 3-4 marta kamayadi. Deasfaltizatdagi oltingugurtning tarkibi gudronga nisbatan bir necha marta kichik, qaysiki chuqur oltingugurtsizlashtirish kuzatilmaydi. Qurilmaning texnologik sxemasi 9.11-rasmda keltirilgan. Gudron nasos (1) yordamida qizdirishga issiqlik almashinishga (2) haydaladi va xomashyoni qabul qilgichga (3) kirib keladi. Shu yerdan nasos (4) bilan to'xtovsiz ishlaydigan ekstraksiya kolonnasiga (6) yo'naltiriladi. Shu apparatning pastki qismiga zmeyevikdagi quvurli pechda (5) bosim ostida oldindan qizdirilib nasos (9) bilan yengil benzinning fraksiyasi beriladi. Xomashyo va eritgich ekstraktorga (6) qatorli taqsimlagichlar orqali kiritiladi. Qarshi harakatda hosil bo'lgan deasfaltizatning eritmasi ekstraktordan chiqquncha xomashyoni taqsimlagichning ustida joylashtirilgan qatorli qizdirgichda qizdiriladi; bu eritmaning haroratini ko'tarilishi olinadigan deasfaltizatning sifatini yaxshilaydi lekin, uning chiqishini kamaytiradi.

Deasfaltizat eritmasidagi eritmalarini regeneratsiyalashda foydalaniladi: radiant zmeyevik pech (8), yuqori bosimli ajratgich (10) va bug'lantirish kolonnasi (12). Bu kolonnaning likopchasini pastki qismiga suv bug'i beriladi. Eritgichning asosiy massasi ajratgichda (10) ajratiladi. Bu yerdan chiqib ketadigan bug'lar havoli sovutish apparatida (18) to'planadi; unda shakllangan yengil benzin fraksiyasi kondensati kuchaytirilgan bosimli (17) qabul qilgichda to'planadi. Kolonnaning yuqori qismidan (12) chiqadigan suvli va benzin bug'larining aralashmasi suvli kondensator-sovutgichda (14) kondensatsiyalanadi; ikkala suyuqlikning aralashmasi ajratgichda-suv-ajratgichda (15) qatlamlarga ajraladi.

Suvli kondensat bu apparatning chap yarim qismidan chiqariladi, uning yarim qismida yengil benzin yig'iladi, keyin nasos (16) yordamida qabul qilgichga (17) yo'naltiriladi. Qurilmadagi quvuruzatmalarning bir qismi asfaltet-yuqori qovushqoqli mahsulotlarni qizdirish uchun kerak bo'ladi. Qurilmada ko'piklarni paydo bo'lishiga qarshi chora tadbirlar ko'riladi. Asfaltet aralashmasini sezilarli yoyilishini oldini olish uchun benzin fraksiyasi konveksiya pechining kamerasida gazlar bilan to'g'ri oqimli yonguncha qizdiriladi.

Seksiya (21) asfaltet eritmasidagi eritgichlarni oldindan konveksion zmayevik pechida (8) qizdirilgandan keyin uni regeneratsiya qilish uchun mo'ljallangan. Seksiya (21) bilan qabul qilgichning (17) bog'lanishi ajratgich-suv-ajratgich (19) orqali amalga oshiriladi. Eritgich qabul qilgichdan (17) nasos (9) yordamida zmayevik pech (5) orqali ekstraktorga (6) qaytariladi. Suyuq asfaltet barabanli sovutgichga (23) shesternali nasos (22) yordamida uzatiladi. Sovutgichda olinadigan qattiq asfaltet qurilmadan chiqariladi.



9.10-rasm. Gudronni benzin bilan (doben jarayoni) deasfaltizatsiyalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,4,7,9,13,16,20-nasoslar; 2-gudronni qizdirgich; 3,17-qabul qilgich; 5,-

quvurli pech; 6-ekstraktor; 10-yuqori bosimli ajratgich; 11-reduksion klapan; 12-bug‘lantirish kolonnasi; 14-kondensator-sovutgich; 15,19-ajratgis-suv-ajratgich; 18-havoli sovutish apparati; 21-asfaltli eritmadan eritgichni regeneratsiyalash seksiyasi; 22-shesternali nasos; 23-asfaltetni sovutish barabani.

Qurilmaning texnologik rejimi:

9.14-jadval

Harorat, °C	
ekstraktorga kirishdagi xom-ashyo	150-160
ekstraktorga kirishdagi erigich	130-135
ekstraktorning yuqori va pastki qismlari oralig‘idagi bosim farqi	15-20
8-chi pechda asfaltet eritmasini qizishi	275-280
6-chi ekstraktordagi ortiqcha bosim, MPa	2,2-2,5
10-chi ajratgichdagi	1,0
12-chi bug‘lantirish kolonnasidagi	0,15-0,20
8-chi zmeyevik pechdan chiqishdagi asfaltet eritmasi	3,2

Neft moylarini deparafinlash

Deparafinlash jarayonlarining samaradorligiga xom ashyo sifati, tabiati, tarkibi va xom ashyoga qo‘shiladigan erituvchini o‘tkazib berish karraligi, xom ashyo eritmasini sovutish tezligi ta’sir ko‘rsatadi.

Deparafinlashda qo‘llaniladigan erituvchilar quyidagi xossalarga ega bo‘lishi kerak:

jarayon haroratida xom ashyoning qattiq uglevodorodlarini eritmaslik kerak, suyuqlarni eritish kerak;

deparafinlash va deparafinlangan moyning haroratlarini orasida minimal farqni ushlab turishga imkon berish, bu haroratlar orasidagi farq deparafinlashning harorat effekti deb ataladi ;

deparafinlash haroratida kristallanmasligi uchun ancha past qotish haroratiga ega bo‘lishi kerak;

korrozion – tajovuzkor bo‘lmasligi kerak.

Neft mahsulotlarini deparafinlash bir necha usulda bajariladi:

qattiq uglevodorodlarni past temperaturada kristallash;
xom ashyoni eritmasidagi qattiq uglevodorodlarni tanlovchi (saylovchi) erituvchilar bilan;

karbamid bilan kompleks hosil qilish yuli bilan;

qattiq uglevodorodlarni katalitik usulda past temperaturada qotadigan mahsulotlarga aylantirish usuli bilan;

Xom ashyoni adsorbsiya usuli bilan yuqori va past temperaturada kristallanadigan mahsulotlarga ajratish yuli bilan; Biologik ta'sir bilan.

Bunday uglevodorodlarni eruvchanligi qattiq moddalarni suyuqlikda erish nazariyasiga bo'ysunadi va quyidagilar bilan xarakterlanadi:

Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi fraksiyalarni qaynash temperaturasi va zichligi ortishi bilan kamayadi;

a) bir xil temperatura oralig'ida qaynovchi fraksiyalar uchun bir gomologik qatoridagi qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi ularni malekulyar ssalarni orgishi bilan kamayadi;

v) Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi temperatura ortishi bilan pasayadi.

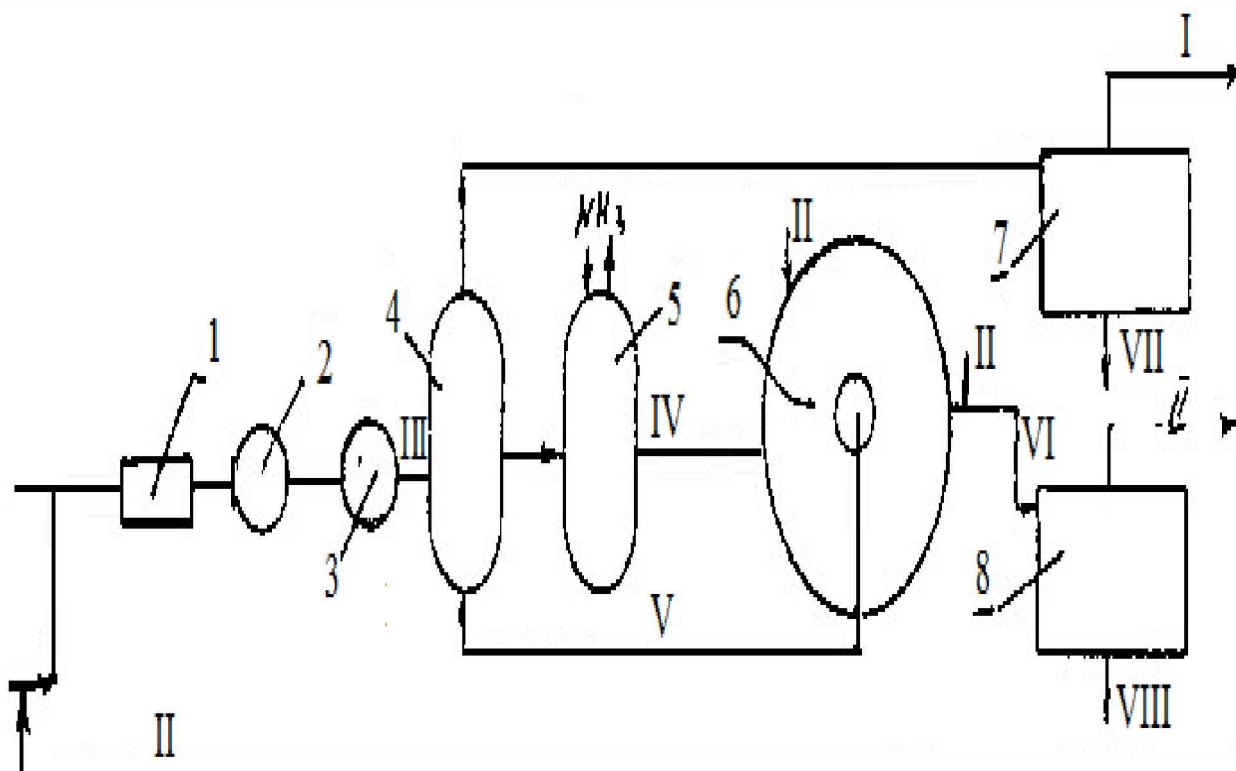
Deparafinizasiya jarayonida ishlatiladigan eruvchi quyidagi talablarga javob berish kerak:

Erituvchi jarayonni temperaturasida xom ashyodagi suyuq uglevodorodlarni eritib qattiq uglevodorodlarni eritmasligi kerak.

Deparafinlash temperaturasini oxirgi nuqtasi bilan moyni qotish temperaturalari oralig'i minimal farqni ta'minlashi kerak va qattiq uglevodorodlarni yirik kristallarini hosil qilinishi kerak.

Ko'rsatilgan temperaturalar oralig'idagi farqni "Deparafinlashning temperatura efekti" deyiladi.

tizimlar: I- xom ashyo, II-erituvchi, III- xom ashyo eritmasi, IV- qattiq uglevodorodlar suspenziyasi, V- deparafinlangan moy eritmasi. VI- gaz yoki petrolatum eritmasi. VII- deparafinlangan moy. VIII-qattiq uglevodorodlar (gaz yoki petrolatum).



9.11-rasm. Deparafinlash qurilmasining prinsipial sxemasi.

1-aralashtirgich, 2-isitgich, 3-sovutgich, 4-Regenerativ kristallizator. 5-ammiakli kristallizator, 6- vakuum kristallizator, 7- deparafinlangan moy eritmasidan erituvchini ajratib olish otdeli, 8-gach va petrolatumdan erituvchini regenerirlash otdeli.

Moy fraksiyalarini juft erituvchilar-astetotoluol ishtirokida deparafinlash jarayoni texnologik tizimi.

1.Qurilmaning asosiy bo‘limlari:

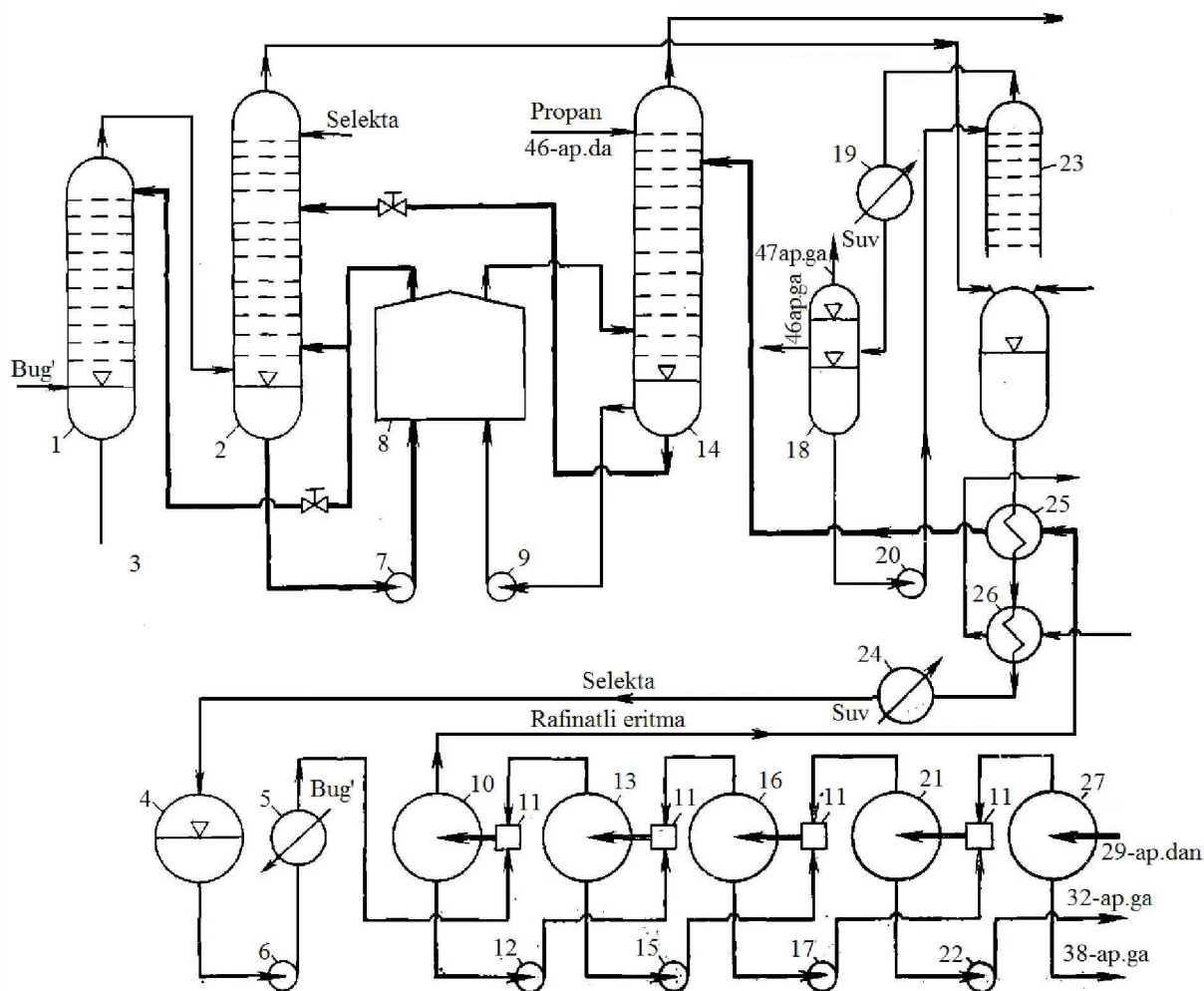
2.Kristallash;

3. Filtrlash;

4.Erituvchini regeneratsiyalash.

5.Neft mahsulotlarini moysizlantirish

4. Suyuq parafinlarni dizel fraksiyalarini karbamidli yoki adsorbtsion deparafinlab oladilar. Ularni oqsilli–vitaminli konsentratlar, sintetik yog‘ kislotalar va sirt– faol moddalarni olish uchun qo‘llaydilar. Qattiq parafinlarni distillyatli moyli fraksiyalarni deparafinlab olanadi. Ularni qog‘ozni, gugurt, sham, yuvuvchi vositalar, sirt–faol moddalar va plastik surkovlar ishlab chiqarishda qo‘llaydilar.



9.12-rasm. Moy fraksiyalarini juft erituvchilar yordamida tozalash

Texnik parafinlar guruhchasiga T_p –tozalanmagan gugurt sanoati uchun;

T_e – tozalanmagan turli ehtiyojlar uchun, yuqori haroratda suyuqlanadigan; T – tozalangan, umumsanoatda ishlatiladigan; C – sintetik yog‘ kislotalarni ishlab chiqarish uchun, markalari kiradi.

Ular texnik, o‘ta tozalangan va oziq – ovqat sanoati uchun parafinlarga bo‘linadi.

O‘ta tozalangan parafinlarning guruhchasiga suyuqlanish harorati bilan farq qiladigan to‘rtta markasi kiradi: V_1 ($50 - 52^\circ\text{C}$); V_2 ($52 - 54^\circ\text{C}$); V_3 ($54 - 56^\circ\text{C}$); V_4 ($56 - 58^\circ\text{C}$); V_5 ($58 - 62^\circ\text{C}$), oziq – ovqat sanoati parafinlarni guruhchasiga suyuqlanish harorati, moyning miqdori, ishlatilish sohalari bo‘yicha farq qiladigan uchta markasi – $P-1$, $P-2$, $P-3$ kiradi. Serezinlar qoldiqli moyli fraksiyalarni deparafinlab yoki tabiiy ozokeritlarga ishlov berib olinadi. Ularni surkovlar, vazelinlar, mastika-

lar, nusxalash qog‘ozini ishlab chiqarishda, elektrotexnikada izolyasion material sifatida ishlatiladi. Tomchi tushishi haroratiga qarab (0С да) 80, 77, 75, 65 markalarga bo‘linadi.

Barabanli vakuum-fil’tr (9.13-rasm)ining diametri 3m, uzunligi 5,4 m, barabanning aylanish davriyligi 0,21-0,5 ayl/min. Barabandagi suyuqlikning sathini shunday saqlab turadilarkim, baraban yuzasining 60 % suyuqlikga cho‘kkan bo‘lishi kerak. Fil’tr matosini vaqt-vaqti bilan (har 30-36 s) issiq erituvchi bilan yuvib turadilar.

Tovar yoqilg‘i va moy mahsulotlarini tayyorlash

Neft mahsulotlari bozori talabi ehtiyojlari va sifat ko‘rsatkichlari asosida bir xil nomlanuvchi neft fraksiyalaridan tayyorlangan tovar neft mahsulotlari xossalariga ko‘ra keskin farqlanadi. Shu sababli NQIZlarida tovar yoqilg‘i va moylar tayyorlovchi maxsus sexlar mavjud.

Gach (I) va petrolatum (II) ni moysizlantirishning moddiy balansi quyida keltirilgan [% (mass.)]:

9.15-jadval

Olingan	I	II
Xom ashyo (gach, petrolatum)	100	100
erituvchi*	600	900
Hammasi	700	1000
Hosil qilingan		
Parafin (serezin) eritmasi	206	305
Shu jumladan:		
Parafin (serezin)	56	35
erituvchi	150	270
Moysizlantirish filtrining eritmasi	494	695
Shu jumladan		
fil’trat	44	65
erituvchi	450	630
Hammasi	700	1000
*cho‘kmani yuvish uchun ketadigan sarfi kiritilgan.		

NQIZlarida ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar shartli

ravishda ikki guruhga bo‘linadi:

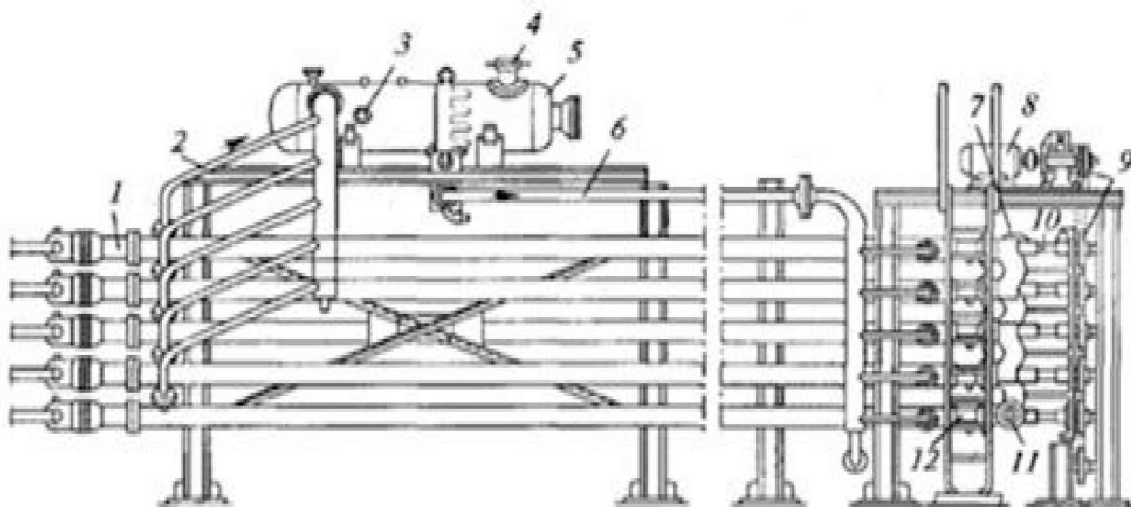
texnologik qurilmalarda bevosita ishlab chiqariladigan mahsulotlar;
2) turli komponentlardan tayyorlanuvchi mahsulotlar.

Turli komponentlardan tovar mahsulotlar tayyorlash maqsadida neftni qayta ishlash zavodlarida kompaundirlashning quyidagi asosiy usullari qo‘llaniluvchi maxsus abyektlari loyihalanadi:

1) sirkulyasion – bunda, aralashtirish aralashtiruvchi rezervuar yoki aralashtiruvchi qurilmali apparatlarda amalga oshiriladi; 2) bevosita oqimda aralashtirish.

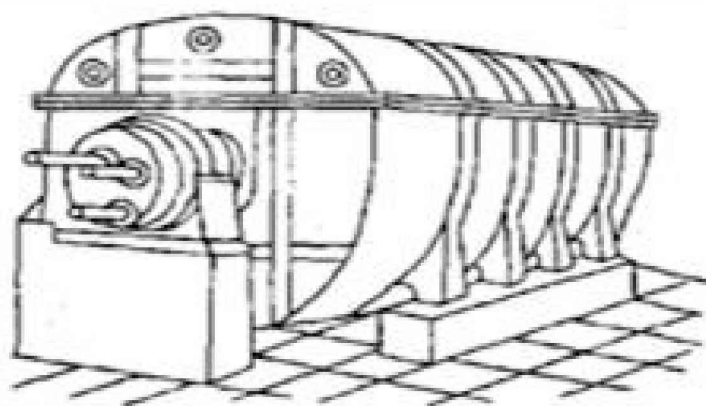
Avtomatik aralashtirish stansiyasi sxemasi 9.14-rasmda keltirilgan.

Aralashtirish stansiyasi komponentlarni saqlash rezervuarlari 1, 7, 13; tayyor mahsulot rezervuari 20; komponentlarni haydash nasoslari 2, 8, 14; fil’tr gaz ajratkich 3, 9,15; sarf o‘lchagichlar 4, 10, 16; rostlovchi va teskari klapanlar 5, 11, 17; va aralashtirish kollektori 19dan tarkib topgan.

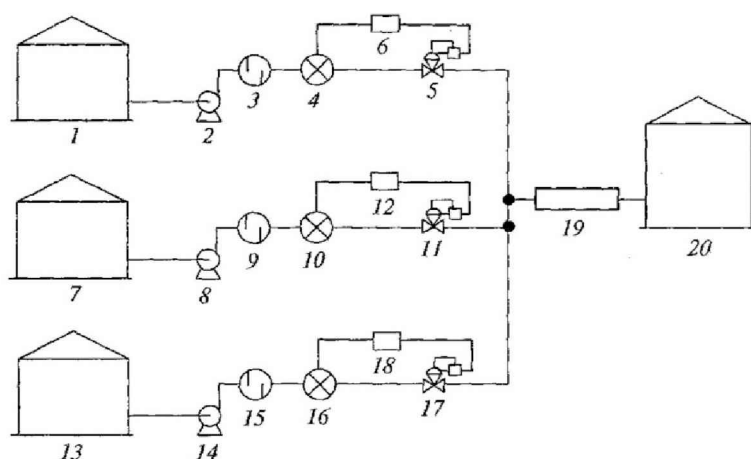


9.13-rasm. Ammiakli kristallizator

1-ammiak uchun quvurlar (tashqi); 2-bakga ammiak bug‘larini kiritish uchun quvurlar; shtuserlar; 3-bakga suyuq ammiakni kiritish; 4-ammiak bug‘larini chiqarish uchun; 7-xom ashyo eritmasini kiritish uchun; 11-xom ashyo eritmasini chiqarish uchun; 5-ammiak uchun bak; 6-kristallizator quvurlariga ammiakni kiritish uchun kontaktor; 8-elektr yuritgich; 9-val uzatmasining muftasi; 10-tirnog‘ichli val; 12-mahsulot uchun quvurlar (ichki).



9.14-rasm. Barabanli vakuum-fil'trning umumiy ko'rinishi



9.14-rasm. Avtomatik aralashtirish stansiyasi (AAS) sxemasi:

1, 7, 13- komponentlarni saqlash rezervuarlari; 2, 8, 14-komponentlarni haydash nasoslari; 3, 9, 15-fil'tr-gazajratkich; 4, 10, 16-sarf o'lchagichlar; 5, 11, 17- rostlovchi klapanlar; 19- aralashtirish kollektori; 20-tayyor mahsulot rezervuari.

Tovar yoqilg'ilarni tayyorlash

Benzin tayyorlash: Tovar benzin neftni qayta ishlashning turli jarayonlaridagi benzin fraksiyalarini aralashtirib (kompaundirlab) bundan tashqari, tayyor mahsulot xossalarini yaxshilovchi qo'shilma va qo'ndirmalar kiritib olinadi. Komponentlar, qo'shilma va qo'ndirmalarni aralashtirib kerakli sifatdagi tovar mahsulot tayyorlanadi.

Tovar avtomobil benzini tayyorlashda ishlatiladigan komponentlar miqdori va sifati bir – biridan keskin farq qiladi. Hatto, bir markali benzinning bir zavodning o'zida turli vaqtlarda ishlab chiqarilgan partiyasi biror qurilmaning rejali-ogohlantirish ta'miri, mahsulot chiqarish bo'yicha

zavod dasturining o'zgartirilishi va shu kabi boshqa hollar tufayli komponent tarkibi bo'yicha farqlanishi mumkin.

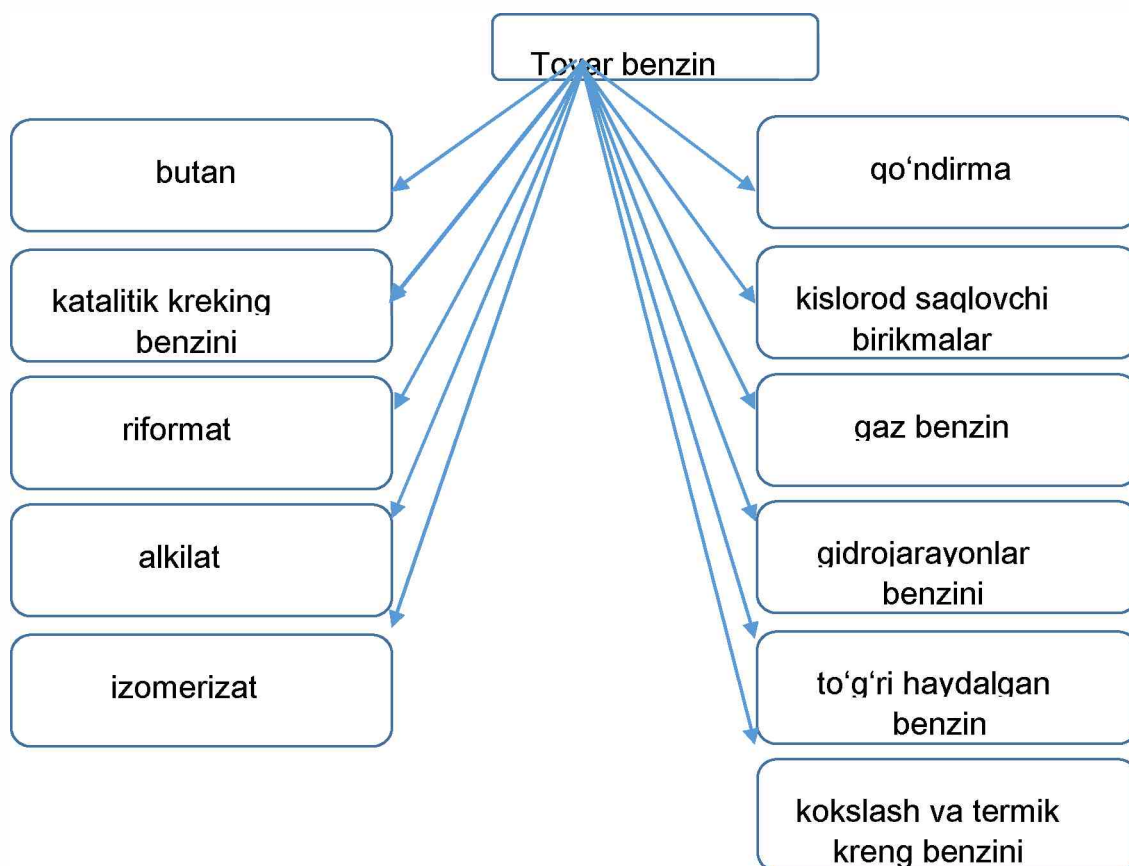
Xorijda qishki va yozgi motor moylari uchun bazaviy moylar sifatida quyidagilar ishlab chiqariladi: M-6 (AS-6) – distillyati; M-8 (AS-8, DS-8) – distillyat va qoldiq (14 % dan ko'p) moylari aralashmasi; M-11 (DS-11) – distillyat va qoldiq (30 % dan ko'p) moylari aralashmasi; M-14 (DS-14) – distillyat va qoldiq (40 % dan ko'p) moylari aralashmasi; M-16 (DS-16) – distillyat va qoldiq (50 % dan ko'p) moylari aralashmasi; M-20–qoldiq moy. VAZ avtomobillari uchun selektiv tozalashning yuqori indeksli bazaviy moylari asosida quyidagi motor moylari tayyorlanadi: ASV-6 – distillyati; ASV-10 – distillyat va qoldiq (25 % dan ko'p) moylari aralashmasi. Mavsum tanlamas va shimol moylari uchun vereten AU va chuqur deparafinizasiyalangan quyi qotuvchi ASV-5 moylari bazaviy moylar hisoblanadi.

Motor moylarini tayyorlash. Deyarli barcha motor moylari selektiv tozalashning bazaviy moylarini aralashtirib, uena turli funksional qo'ndirmalar qo'shish bilan olinadi.

Motor moylarini tayyorlashda unga albatta qo'ndirmalar qo'shish kerak. Chunki, moylarning yuvuvchanlik, dispergirlik xossalari, oksidlanishga barqarorligi, moylovchanligi va himoya qobilyatlari asosan, qo'ndirmalarning miqdori va sifatiga bog'liq.

Gazoturbinali dvigatellar uchun moy tayyorlash. Moylarning bunday turini tayyorlash uchun chuqur deparafinizasiyalangan tor fraksion tarkibli yuqori tozalangan distillyatlar ishlatiladi. Tovar moylar ekspluatasion xossalarini zaruriy darajasi qo'ndirmalar qo'shish bilan ta'minlanadi.

Industrial moylarni tayyorlash uchun selektiv tozalashning qovush-qoqlik indeksi 90 dan kam bo'lmagan bazaviy yuqori indeksli moylari ishlatiladi. IGP (industrial gidravlik) seriyadagi (qovushqoqligi 50⁰C da 3,5-190 mm²/s bo'lgan 11 rusumli) moylar chuqur tozalangan bazaviy moylarni qo'ndirmalar kompozitsiyasi bilan aralashtirib tayyorlanadi. Moylarni tayyorlashda ularning barcha rusumlariga qo'ndirmalar qo'shiladi.



9.15-rasm. Tovar benzini tarkibiy elementlari Industrial moylarni tayyorlash.

Transmission moylarni tayyorlash. Transmission moylarning asosiy qismi deasfaltizatlarni fenolli tozalashdagi ekstraktlarni yoki qoldiq moylarni distillyat moylari bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Masalan, TAP-15V moyi qoldiq ekstraktni distillyat moyi va qo'ndirma bilan aralashtirishdan hosil bo'ladi.

Maxsus tayinlangan moylarni tayyorlash. Turbina moylari chuqur tozalangan qovushqoqlik indeksi va chaqnash haroratining yuqoriligi hamda qotish haroratining pastligi bilan farqlanuvchi bazaviy distillyat yoki qoldiq moylarini qo'ndirmalar kompozitsiyasi bilan aralashtirib tayyorlanadi.

Kompressor moylari distillyat va qoldiq bazaviy moylar asosida yoki, ularni aralashtirib tayyorlanadi. Bu turdagi moylar sifatini talab darajasigayetkazish uchun antioksidlovchi, depressor, quyultiruvchi va boshqa qo'ndirmalar qo'shiladi.

Dielektrik xossalari a'lo bo'lgan (minimal dielektrik yo'qotishlar va h.k.)

elektroizolyatsiya moylarni tayyorlashda naften-parafin asosli qovushqoqlik indeksi 90 dan kam bo'lmagan o'rta qovushqoqlikli bazaviy moylar afzal sanaladi.

Gidravlik tizimlar moylari kamoltingurtli yoki oltingurtli neftdan olingan qovushqoqlik indeksi 85 dan kam bo'lmagan, kislota-ishqorli yoki selektiv tozalashdan o'tgan, yuqori tozalangan neft fraksiyalaridan tayyorlanadi.

Konservatsiya moylar tarkibiga ko'ra turlicha bo'lgan neft moylari asosida tayyorlanadi. Ularga korroziya ingibitorlari hamda qora va rangli metallar korroziyasiga qarshi davomli himoyasini va metal buyumlar sirtini (shu jumladan nam sirtlarni ham) maxsus tayyorgarliksiz konservatsiyalanishini ta'minlovchi korroziya ingibitorlari va boshqa qo'ndirmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

9.16-jadval

Nomlanishi	OC (t.u.)	OC (m.u.)
Engil uglevodorodlar fraksiyalari:		
butan fraksiyasi	94	89
izobutan fraksiyasi	101	97
izopentan fraksiyasi	93	90
pentan-amilen fraksiyasi	90	87
Gaz benzini (33–103 °C fraksiyasi)	79	76
Gidrokrekingengil benzini (q.b. –85°C)	85	85
Polimer benzin	100	85
Piroliz benzinining gidrirlangan fraksiyasi C ₆ – C ₉	95	95
Katalitik kreking benzini	93	83
Uzluksiz regeneratsiyalovchili qurilma riformati	100	92
Davriy regeneratsiyalovchili qurilma riformati	98	91
Alkilat	92	90
Toluol	115	103
Piroliz benzini	102	88
Texnik izooktan	100	100

C ₅ – C ₆ fraksiyasi izomerizatsiyalash mahsuloti (izomerizat)	88	84
MTBE	118	104
Bioetanol	113	103

Nazorat savollari:

1. Ajratilgan aromatik uglevodorodlarni rektifikatsiyalash kolonnasida yuqori darajadagi benzol, toluol va ksilollar to'plamiga ajratilish ketma-ketligini izohlab bering?

2. Paraksilol olishda xomashyo riformatidan tashqari benzin pirolizining fraksiyasidan ham foydalanish mumkinmi?

3. Paraksilol ishlab chiqarishni toluol va aromatiklarini trans-alkillash va disproporsionlash qurilmasi bloklari tarkibiga aromatik uglevodorodlar olish blokini qo'shish mumkinmi?

4. Ajratishning ikki usulining ketma-ketligini tushuntirib bering?

5. Ekstraksiya uchun talab qilinadigan Solvent sirkulyatsiyasi va nazariy bosqichlar soni ekstraksiya distillyatsiya uchun qo'llaniladigan Solvent turiga bog'liqligini tushuntirib bering?

6. Benzol, toluol va ksilollarni ajratish va tozalashning zamonaviy tizimlarida muhim omillarni izohlab bering?

7. Molekulyar-elak effektiga ega bo'lgan, foydalaniluvchi adsorbent – seolitni yoki siklik tuzilishdagi uglevodorodlarni adsorbsiyalash texnologiyasini tushintiring?

8. Smolalar va asfaltenlar, xomashyo komponentlari-suyuq propanda qanday darajada eriydi?

9. Asfaltenlar, smolalar va politsiklik aromatik uglevodorodlar boshqa mahsulotlarda konsentratsiyalanadimi?

10. Bir bosqichli deasfaltlashdan ikki bosqichga o'tish natijasida gudronlarni qayta ishlashda deasfaltizatni chiqishi necha % ga oshadi?

Xulosa

Aromatik uglevodorodlarni olish uchun (benzol, toluol, paraksilol, metaksilol, ortoksilol va etilbenzol) katalitik riforming jarayonidan olingan mahsulotlardan foydalaniladi. NQIZ blokida aromatik uglevodorod-

larni ishlab chiqarish mavjud bo'lganda uni tuzilishi aniq mahsulotlarni ishlab chiqarishi aniqlanadi. Hozirgi vaqtda benzol va paraksilol xom ashyosidan kimyo sanoatida keng foydalaniladi. Aromatik uglevodorodlar desorberdagi ekstragenda bug'lantiriladi. Regeneratsiya qilingan absorbent issiqlik almashtirishdan o'tgandan keyin absorberga qaytariladi. Uning bir qismi termik destruksiya mahsulotlaridan tozalashga olinadi. Bunday texnologiya asosida faqat benzol va toluol ishlab chiqarishni kengaytirmasdan umumiy ksilolni oshirish imkoniyati mavjud. Avtomobil benzinlarini ishlab chiqarishda ularning oktan sonini doimiy oshirishga intilish kuzatiladi, chunki yuqori oktanli benzinlardan foydalanish karbyuratorli dvigatellarning gabaritini oshirmasdan turib quvvatini oshirishga va bir vaqtda yoqilg'ining solishtirma sarfini kamaytirishga imkon beradi. Paraksilolni past haroratda kristallash yangi texnologiyasida ishonchli va yuqori unumdor jihozlardan foydalanish, shuningdek issiqlik va material oqimlarini optimallashtirish hisobiga qurilma ishining samaradorligini oshirishga va paraksilolni adsorbsion chiqarish qurilmasining ba'zi ko'rsatgichlari bo'yicha ustunlikka erishilgan. Aromatiklarni ajratib olish uchun yuqori ajratuvchan Solventlarni (ekstragentlar), aromatik halqani tashkil qiluvchi molekulalararo ta'sir kuchi noaromatik birikmalar molekulalari ta'sir kuchidan farq qiluvchi molekulalararo o'zaro ta'sir kuchini qo'llash mumkin. Amaliyotda retsirkulyatsiya sikllarining yetarlicha ko'p sonida Solventda yengil va og'ir uglevodorodlar va noaromatik qo'shimchalar yig'ilishi yuz beradi. Agarda xomashyo tarkibida naftenlar va olefinlar ko'p bo'lsa bu ta'sir yanada kuchayishi mumkin, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada oshiradi. Ikki komponentning toza aralashmasida benzol geptanga nisbatan ko'proq uchuvchi birikma hisoblanadi. Biroq, yuqori ajratuvchan Solvent qo'shilganda geptanning uchuvchanligi benzolning uchuvchanligidan yuqori bo'lib qoladi, a uchuvchanliklar nisbati qanchalik katta bo'lsa, ajratish shunchalik yengil kechadi.

10-mavzu. SUYUQLIK ARALASHMALARINI AJRATISHDA EKSTRAKSIYALASH JARAYONLARI VA QURILMALARI

10.1. Ekstraksiyalash jarayonlari to‘g‘risida umumiy tushunchalar

Eritmalar tarkibidagi bir yoki bir necha komponentlarni tanlab ta‘sir qiluvchi erituvchilar yordamida ajratib olish jarayoni suyuqliklarni ekstraksiyalash deb yuritiladi. Suyuq aralashma bilan erituvchi o‘zaro aralashtirilganda erituvchida faqat kerakli komponentlar yaxshi eriydi, qolgan komponentlar esa juda yomon yoki butunlay erimaydi.

Ekstraksiyalash jarayoni ham rektifikatsiyalash jarayoni kabi suyuqlik aralashmalarini ajratishda qo‘llaniladi. Bu usullarning qaysi birini tanlash aralashmalar tarkibidagi moddalarning xossalariga bog‘liq. Rektifikatsiyalash jarayoni odatda issiqlik ta‘sirida boradi. Ekstraksiyalashni amalga oshirish uchun issiqlik talab etilmaydi. Rektifikatsiyalash aralashma komponentlarining har xil uchuvchanliklariga asoslanadi. Agar aralashma komponentlarining qaynash haroratlari bir-biriga yaqin yoki ular yuqori haroratlarga beqaror bo‘lsa, bunday hollarda ekstraksiyalash jarayoni qo‘llaniladi.

Dastlabki eritma va erituvchi o‘zaro ta‘sir ettirilganda ikkita faza (ekstrakt va rafinat) hosil bo‘ladi. Ajratib olingan moddaning erituvchidagi eritmasi ekstrakt, dastlabki eritmaning qoldig‘i esa rafinat deb yuritiladi. Rafinat tarkibida biroz miqdorda erituvchi ham bo‘ladi. Olingan ikkita suyuqlik fazasi (ekstrakt va rafinat) bir-biridan tindirish, sentrifugalash yoki boshqa mexanik usullar yordamida ajratiladi. So‘ngra ekstrakt tarkibidan tegishli mahsulot ajratib olinadi, rafinatdan esa erituvchi regeneratsiya qilinadi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash boshqa usullar (rektifikatsiyalash, bug‘latish va hakoza) ga nisbatan birmuncha afzalliklarga ega: jarayon past haroratda olib boriladi; eritmaning bug‘lanishi uchun issiqlik talab qilinmaydi; tanlab ta‘sir qilish xususiyatiga ega bo‘lgan istalgan erituvchini ishlatish imkoni bor. Bu usul kamchilikdan holi emas; qo‘shimcha komponent (erituvchi) ni ishlatish va uni regeneratsiya

qilishni tashkil etish qurilma sxemasini murakkablashtiradi va ekstraksiyalash jarayonini qimmatlashtiradi.

Neftni qayta ishlash korxonalarida ekstraksiyalash jarayonlaridan surkov moylari va dizel yonilg'ilarini tozalashda, og'ir neft qoldiqlarini deasfaltizatsiya qilishda, piroliz benzinlaridan, riforming mahsulotlaridan yoki kokslashning yengil gazoyllaridan aromatik uglevodorodlarni ajratib olishda, oqova suvlardan yuqori haroratda qaynovchi yoki nouchuvchan komponentlarni ajratib olishda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Sanoat miqyosida suyuq holatdagi turli neft mahsulotlarini ekstraksiyalash yordami bilan ajratishda fenol, furfurool, N-metil-2-pirrolidon, dietilenglikol, suv, suyuq propan, benzol, dimetilsulfoksid, morfolin hosilalari va boshqa erituvchilar ishlatiladi. Tog' jinslaridan ozokerit va serezinni ekstraksiya qilib olishda erituvchi sifatida benzin qo'llaniladi. Oxirgi yillari zaharlik darajasi yuqori bo'lgan fenol va furfuroolning o'rniga N-metil-2-pirrolidan ishlatilmoqda.

Ayrim sharoitlarda ekstraksiyalash jarayoni rektifikatsiyalash bilan birgalikda olib boriladi. Suyuqlik aralashmasi rektifikatsiyalashdan oldin birlamchi ekstraksiyalash yo'li bilan qisman ajratilsa, rektifikatsiyalash uchun issiqlik harajatlari ancha kamayadi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash uchun ishlatiladigan uskunalar ekstraktorlar deb ataladi.

10.2. Suyuqlik aralashmalarini ekstraksiyalashda qo'llaniladigan asosiy usullar

Amaliyotda suyuqlik aralashmalarini ekstraksiyalashning quyidagi usullari qo'llaniladi:

1) dastlabki aralashma va ekstragentni bir marotabalik kontaktiga asoslangan jarayon (bir pog'onali ekstraksiyalash);

2) har bir pog'onada toza erituvchi ishlatish yo'li bilan ekstraksiyalash (ko'p pog'onali ekstraksiyalash);

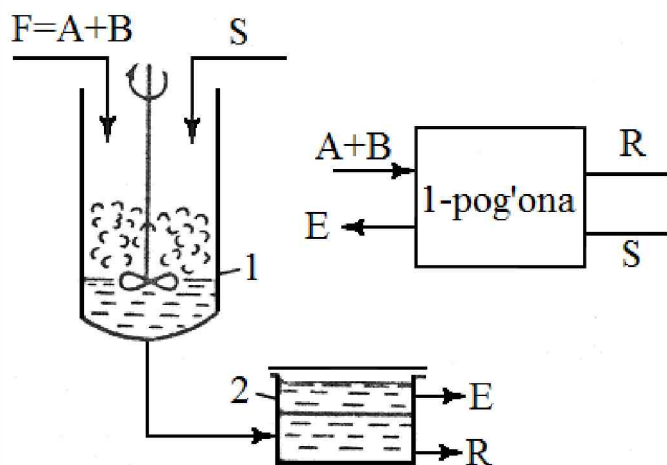
3) bitta yoki ikkita erituvchi yordamida qarama-qarshi oqim bilan ko'p bosqichli ekstraksiyalash (ko'p pog'onali ekstraksiyalash).

Birinchi va ikkinchi usullar kichik hajmli ishlab chiqarishlarda

hamda laboratoriya sharoitlarida qo‘llaniladi.

Sanoat miqyosida uchinchi usuldan, ya’ni fazalarning qarama-qarshi oqimidan foydalaniladi. Qaysi bir usul qo‘llanishidan qat’iy nazar, ekstraksiyalash jarayoni erituvchini regeneratsiya qilish bilan birga olib boriladi. Regeneratsiyaning maqsadi eritmalar tarkibidagi kerakli komponentlarni ajratib olish va erituvchilarni qaytadan ishlatishdan iboratdir.

Bir pog‘onali ekstraksiyalashning sxemasi 10.1-rasmda tasvirlangan.

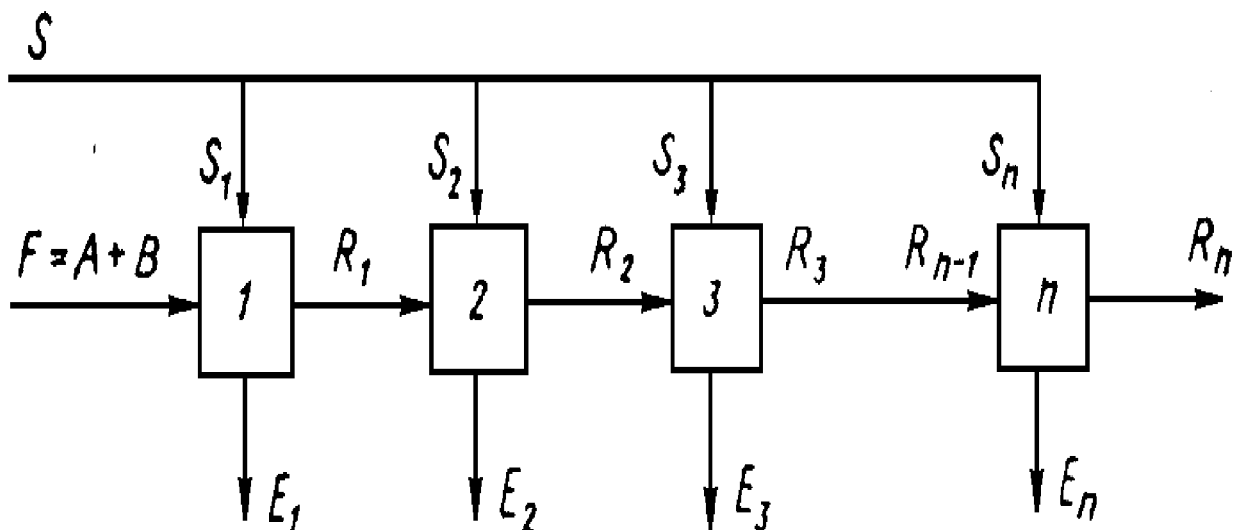


10.1-rasm. Bir pog‘onali ekstraksiyalashning sxemasi:

1-aralashtirgich; 2-tindirgich;
F-dastlabki eritma; A, V-aralashma komponentlari; S-ekstragent; E-ekstrakt; R-rafinat.

Dastlabki eritma G va erituvchi S aralashtirgich 1 ga beriladi, so‘ngra aralashma tindirgich 2 da ikki qatlam – ekstrakt E va rafinat R ga ajraladi. Dastlabki aralashma va erituvchi bir karra to‘qnashib, jarayon ko‘p vaqt davom etgan holatdagina muvozanat konsentratsiyalariga yaqin tarkibli ekstrakt va rafinat olish mumkin bo‘ladi. Jarayonni davriy va uzluksiz rejimda olib borish mumkin. Ekstraksiyalash jarayoni uzluksiz rejim bilan olib borilganda regeneratsiya qilingan erituvchi uzluksiz ravishda aralashtirgichga qaytariladi. Ushbu usul tarqalish koeffitsiyentining qiymati katta bo‘lgan sharoitda qo‘llaniladi. 10.2-rasmda har bir pog‘onada toza erituvchini ishlatishga asoslangan ko‘p karrali ekstraksiyalashning sxemasi ko‘rsatilgan. Bunday jarayon bir necha pog‘onalarda olib borilib, ikkinchi pog‘onadan keyingi hamma pog‘onalarda dastlabki aralashma sifatida oldingi pog‘onalardan olingan rafinatlar ($R_1, R_2, R_3, \dots, R_{n-1}$) ishlatiladi. Toza holdagi ekstragentning umumiy miqdori bir necha bo‘laklar ($S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$) ga bo‘linib, paralel ravishda hamma pog‘onalarga beriladi. Keyingi har bir pog‘onaga dastlabki

eritma sifatida uzluksiz ravishda konsentratsiyasi pasayib borayotgan rafinatlar ($R_1, R_2, R_3, \dots, R_{n-1}$) beriladi, shu sababdan ekstraktning konsentratsiyasi birinchi pog'onadan (E_1) oxirgi pog'onagacha (E_n) kamayib boradi.



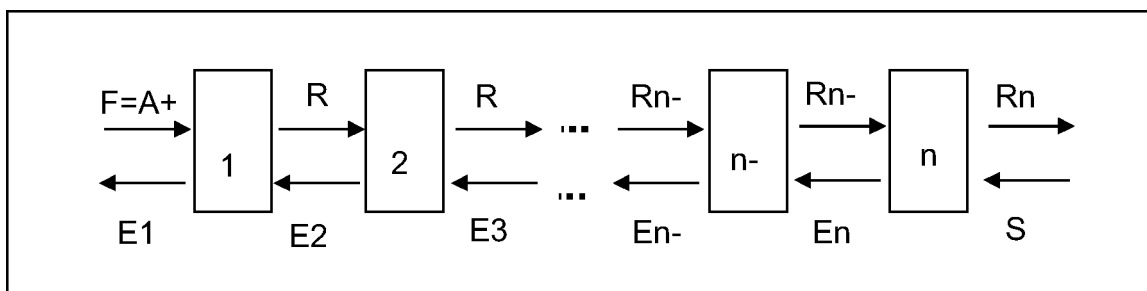
10.2-rasm. Ko'p pog'onali va erituvchini paralel ravishda ishlatishga asoslangan ekstraksiyalashning sxemasi:

1,2,3, n – pog'onalar; $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ – pog'onalarga berilayotgan rafinatlar; $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$ – pog'onalardan uzatilayotgan ekstraktlar.

Yuqori darajadagi toza rafinat olish uchun katta hajmdagi toza ekstragent kerak bo'ladi, bu holat rafinatni regeneratsiya qilish jarayonini qimmatlashishiga olib keladi. Shu sababdan ushbu usuldan sanoatda juda kam foydalaniladi.

Dastlabki eritma G' va ekstragent S qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'lib, oxirgi tarkibi E_1 ga teng bo'lgan ekstrakt birinchi pog'onadan, oxirgi tarkibi R_n ga teng bo'lgan rafinat esa n – pog'onadan uzatiladi. Ekstraksiyalashning ushbu usuli texnikaviy-iqtisodiy jihatdan katta afzalliklarga ega bo'lganligi sababli sanoatda keng ishlatiladi. Ekstraksiyalashning ko'p pog'onali va qarama-qarshi yo'nalishli usuli kolonnali ekstraktorlarda va aralastirgich-tindirish uskunalarda amalga oshiriladi.

Ko'p pog'onali qarama-qarshi oqimli ekstraksiyalashning sxemasi 10.3-rasmda ko'rsatilgan. Qurilma bir-biri bilan ketma-ket bog'langan n -ta pog'onalardan tashkil topgan.



10.3-rasm. Ko‘p pog‘onali va qarama-qarshi oqimli ekstraksiyalashning sxemasi:

1,2,....., n – 1, n – pog‘onalar; E1 – birinchi pog‘onadan chiqayotgan ekstrakt; Rn – oxirgi pog‘onadan chiqayotgan rafinat.

Oxirgi yillarda suyuqliklarni ekstraksiyalash uchun sanoatda flegma yordamida ishlaydigan qarama-qarshi yo‘nalishli va ikkita erituvchidan foydalanishga asoslangan usullar ham keng qo‘llanilmoqda.

10.3. Ekstraktor qurilmalarining tuzilishi

Sanoatda suyuqliklarni ekstraksiyalash uchun ishlatiladigan uskunalardan asosan uch turga bo‘linadi: aralashtirish-tindirish; kolonnali; rotatsion ekstraktorlar.

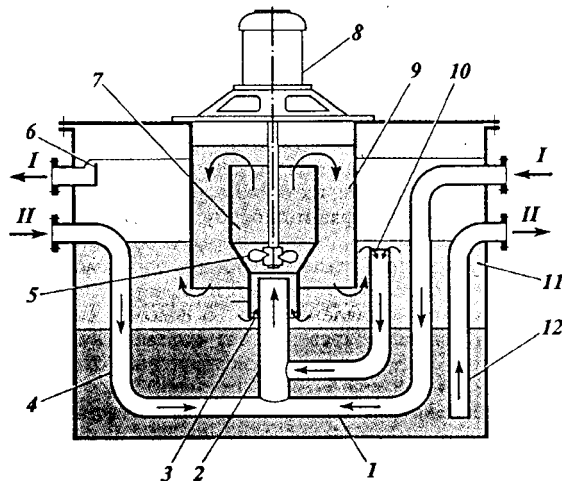
Aralashtirish-tindirish ekstraktorlari. Eng oddiy, davriy ishlaydigan aralashtirish-tindirish ekstraktorlari vazifasini aralashtirgichli uskunalardan bajaradi. Bir pog‘onali ekstraksiyalashni uzluksiz olib borish uchun ikki qism (aralashtirish va tindirish) dan iborat uskunalardan ishlatiladi. Sanoatda aralashtirgichlar sifatida injektorli, diafragmali, quvurli aralashtirgichlar, markazdan qochma nasos, oddiy shamollatgich keng ishlatiladi.

Eng oddiy tindirgich gorizontal joylashgan idishdan iborat. Tindirgichning hajmi bo‘ylab suyuqlik laminar rejim bilan harakat qiladi, natijada aralashma ikki qismga ajraladi. Yengil fraksiya (ekstrakt) idishning tepasida joylashgan shtutser orqali chiqadi. Og‘ir fraksiya (rafinat) esa tindirgichning pastki qismidagi shtutser va sifon orqali tashqariga chiqadi.

Aralashmalarni ikki qismga ajratishda murakkab tuzilishga ega bo‘lgan boshqa tindirish uskunalardan (gidrotsiklonlar, sentrifugal va

markazdan qochma separatorlar) ham ishlatiladi.

Sanoatda ko‘pincha ikkita suyuq fazani aralashtirish va ajratish operatsiyalari bitta uskunada amalga oshiriladi. Bunday uskunalar aralashtirish-tindirish ekstraktorlari deb ataladi (10.4-rasm).



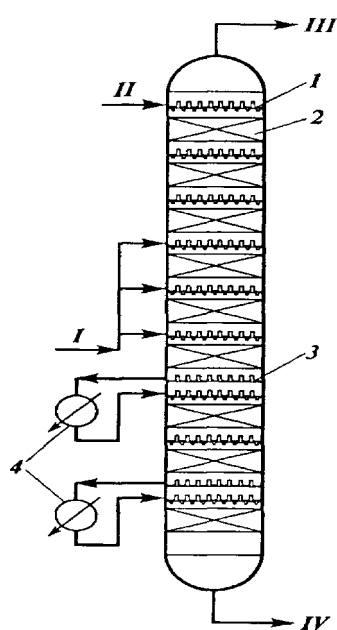
10.4 – rasm. Aralashtirigich – tindirgich rusumidagi ekstraktorning sxemasi:

1 – yengil faza kiradigan quvur; 2 – aralashtirish quvuri; 3 – emulsiyani retsirkulyatsiya qilish uchun halqasimon bo‘shliq; 4 – og‘ir fazani kiritish uchun quvur; 5 – propellerli nasos; 6 – yengil fazani chiqarish uchun kollektor; 7 – aralashtirish kamerasi; 8 – uzatma; 9 – halqasimon kamera; 10- emulsiyani retsirkulyatsiya qilish uchun quvur; 11 – tindirish zonasi; 12 – og‘ir fazani chiqarish uchun quvur.

Oqimlar: I – yengil faza; II – og‘ir faza.

Yengil faza quvur 1, og‘ir faza esa quvur 4 orqali aralashtirish kamerasining propellerli nasos o‘rnatilgan qismi 5 ga kiradi. Bu yerga quvur 10 va halqasimon bo‘shliq 3 orqali tindirish zonasining yuqorigi va pastki qatlamlaridan emulsiya o‘tadi. Quvur 10 va halqasimon bo‘shliq 3 ning balandligi retsirkulyatsiya qilayotgan yengil va og‘ir fazalarning ulushini belgilaydi. Yengil va og‘ir fazalar aralashmasi aralashtirish kamerasi 7 dan halqasimon kamera 9 ga, u yerdan tindirish bo‘shlig‘i 11 ga o‘tadi. Og‘ir faza tindirish bo‘shlig‘ining pastki qismidan quvur 12 orqali ekstraktorning keyingi bosqichiga yuboriladi. Yengil faza tindirish zonasining yuqorigi qismidan kollektor 6 orqali tashqariga chiqariladi.

Kollonali ekstraktorlar. Neft va gazni qayta ishlash sanoatida nasadkali, tarelkali va rotatsion ekstraktorlardan foydalaniladi. Sanoatda diametri 5 metrgacha va balandligi 40 metrgacha bo‘lgan kolonnali uskunar ishlatiladi. Bunday ekstraktorlar atmosfera bosimi bilan yoki yuqori bosimda ishlaydi. Masalan, 10.5-rasmda moylarni furfurol bilan tozalashga mo‘ljallangan nasadkali ekstraksiyon kolonnaning sxemasi ko‘rsatilgan. Ekstraktorning balandligi bo‘yicha 8-10 ta seksiya 2 bo‘lib, ularning ichiga o‘lchamlari 25x25 mm bo‘lgan Rashig halqalari joylashtirilgan.

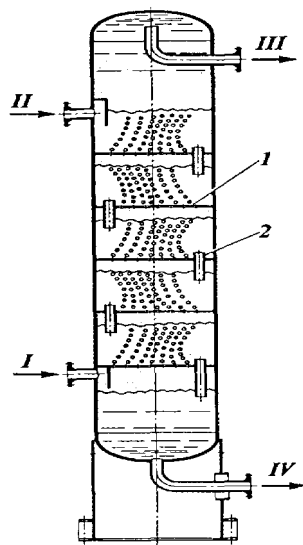


10.5 – rasm. Nasadkali ekstraksiyon kolonnaning sxemasi:

1-taqsimlovchi tarelka; 2-nasadka qatlami; 3-bo‘g‘ik tarelka; 4-oraliq sovitgichlar. Oqimlar: I-xom ashe; II erituvchi; 3- rafinat eritmasi; ekstrakt eritmasi.

Har bir seksiyaning balandligi 1,2 dan 3 metrgacha bo‘lishi mumkin. Nasadkalarining oralig‘ida taqsimlovchi tarelkalar 1 mavjud bo‘lib, ular oqimlarni uskuna ko‘ndalang kesimi bo‘yicha bir meyorda taqsimlashga yordam beradi. Taqsimlovchi tarelkaning asosida yengil fazaning o‘tishi uchun diametri 100 mm gacha bo‘lgan patrulkalar o‘rnatilgan, og‘ir fazaning o‘tishi uchun esa diametri 10 mm gacha bo‘lgan teshiklar (yoki patrulkalar) mavjud. Kolonnaning pastki qismida ekstrakt eritmasi sovutiladi, buning uchun eritma bo‘g‘iq tarelka 3 dan olinib, oraliq sovitgich 4 orqali taqsimlovchi 1 ga yuboriladi. Erituvchi va sovutilgan eritma kolonnaga taqsimlovchi tarelkalar 1 orqali beriladi. Sanoatda elaksimontarelkali ekstraksiyon kolonnalar ham keng ishlatiladi. Bunday

ekstraktorlarda (10.6-rasm) yengil faza ham, og‘ir faza ham mayda zarrachalarga bo‘linadi.



**10.6 – rasm. Elaksimon
likopchali ekstraktorning
sxemasi:**

1-elaksimon likopcha; 2-quyilish
patrubkasi. Oqimlar: I- xom ashe;
II- erituvchi; III- rafinat eritmasi;
IV- ekstrakt eritmasi.

Ekstraktor tik silindrsimon qobiq va quyilish trubkalari 2 bo‘lgan elaksimon likopchalar 1 ga ega. Kolonnaning ishlashi quyidagicha boradi. Og‘ir faza (II) kolonnaning yuqorigi qismiga uzluksiz beriladi, yaxlit oqim bilan pastga harakat qiladi va pastki shtutser orqali tashqariga chiqadi. Yengil faza (I) uzluksiz ravishda kolonnadagi pastki likopcha 2 ning osti qismiga beriladi. Ushbu faza likopchadagi teshiklar orqali o‘tganida mayda tomchilarga ajraladi. Ushbu tomchilar yaxlit faza ichida yuqoriga harakat qiladi va likopcha zonasiga yetganida o‘zaro qo‘shilib, suyuqlik qatlamini hosil qiladi. Bu qatlam tirgovich qatlam deb yuritiladi. Bu qatlamdagi suyuqlik likopchanning teshiklari orqali o‘tib yana tomchilar hosil qiladi. Ekstraktorda yaxlit faza bitta likopchadan ikkinchisiga quyilish trubkalari 2 yordamida o‘tadi.

Shunday qilib, bitta kolonnada ko‘p marotaba suyuqlikning mayda tomchilarga parchalanishi va ular qo‘shilib, suyuqlikning tirgovich qatlamini hosil qilishi yuz beradi. Eng yuqorigi likopchadan ko‘tarilib chiqayotgan tomchilar qo‘shilib, yengil suyuqlik qatlami-ekstrakt (III) ni hosil qilib, uskunadan yuqorigi shtutser orqali tashqariga chiqariladi. Og‘ir faza – rafinat (IV) uskunaning pastki qismiga joylashgan shtutser yordamida tashqariga uzatiladi.

Likopcha teshiklaridan chiqayotgan tomchilarning tezligiga ko'ra, tomchi hosil qilishning uch xil rejimi bor:

1) notekis tomchi hosil bo'lishi (kichik tezliklarda);

2) bir tekis tomchi hosil bo'lishi (tezlik biroz ortganda);

3) suyuqlikning kichik oqimlar bilan chiqishi (katta tezliklarda).

Tajribalarning ko'rsatishicha, elaksimon likopchalarning eng samarali ishlashi uchun dispers fazaning teshiklardan o'tish tezligi $0,15 \div 0,30$ m/s bo'lishi kerak ekan. Bunday tezlikda suyuqlikning kichik oqimlar hosil qilish rejimi mavjud bo'ladi. Likopchalar oralig'idagi masofa $0,25 \div 0,60$ m qilib olinishi mumkin. Yaxlit fazaning likopcha ustidagi balandligi $0,2$ m atrofida bo'lsa, modda o'tkazish jarayoni tez ketadi. Likopchadagi teshiklarning diametri odatda $3 \div 9$ mm bo'ladi.

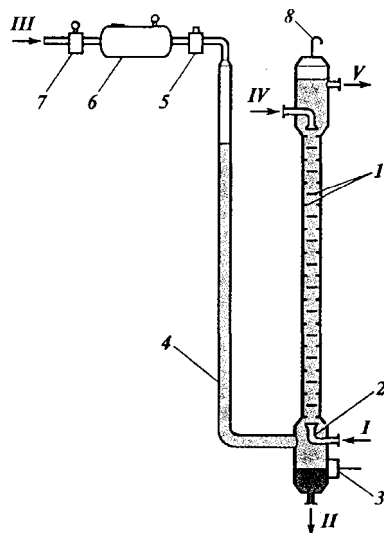
Nasadkali va likopchali kolonnalarning samaradorligini pulsatsion oqimlarni qo'llash orqali oshirish mumkin. Bunday maqsad uchun modda almashinish uskunasi ichiga ikki turdagi kichik chastotali tebranishlarni kiritish mumkin: 1) kontaktga uchragan fazalarga pulsator yordamida qaytalanuvchi-ilgarilab boruvchi harakat beriladi; 2) uskunalar ichidagi kontakt moslamalariga kichik chastotali tebranish beriladi. Birinchisi pulsatsiya usuli, ikkinchisi esa vibratsiya usuli deb ataladi.

Pulsatsiyali ekstraktorda (10.7-rasm) ikki fazali oqimga qo'shimcha energiya beriladi. Bunda ekstraktorning ichidagi suyuqlikka pulsatorlar yordamida qaytalanuvchi-ilgarilab boruvchi harakat beriladi. Pulsatsiya tebranishlari ta'sirida oqimning turbulentligi va fazalarning tomchilarga aylanish darajasi ortadi, natijada nasadkali va g'alvirsimon likopchali kolonnalardagi modda o'tkazish jarayonining samaradorligi ko'payadi.

Sanoatda pulsatorlar sifatida porshenli, plunjerli, membranali nasoslar yoki maxsus pnevmatik uskunalar ishlatiladi. 10.7-rasmda Otto H. York Company, Inc. firmasining pulsatsiyali ekstraksion kolonnasi-ning sxemasi ko'rsatilgan.

Havo yoki inert gaz pulsator 5 yordamida ekstraksion kolonnaning pulsatsion quvuri 4 ga yuboriladi. To'g'ri impuls paytida pulsatsion quvurdagi suyuqlikning sathi pasayadi, oqibat natijada kolonnadagi suyuqlikning sathi ko'tariladi. Teskari impuls paytida esa kolonnadagi

suyuqlikning sathi esa pasayadi. Bunday kolonnada quyilish moslamalari-ga ehtiyoj qolmaydi, chunki kolonnadagi suyuqlik ustuni ko‘tarilganda likopchadagi teshiklar orqali yengil faza o‘tadi, suyuqlik ustuni pastga tushganda esa – og‘ir faza o‘tadi.



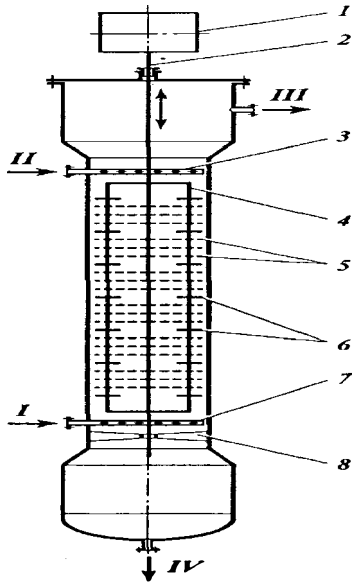
10.7 – rasm. Pulsatsiyali ekstraktorning sxemasi:

1-kontakt moslamalari; 2-taqsimlagich; 3- fazalarning ajralish yuzasini nazorat kilish tizimsi; 4-pulsatsion quvur; 5-pulsator; 6-qalqon idish; 7-saqlovchi klapan; 8-havo chiqargich. Oqimlar: I-yengil faza; II-rafinat; III-havo yoki azot; IV-og‘ir faza; V- ekstrakt.

Pulsatsion ekstraktorlarda odatda elaksimon likopchalar ishlatiladi. Elaksimon likopcha teshiklarining diametri 3-5 mm, likopchadagi hamma teshiklarning yuzasi esa kolonna ko‘ndalang kesimi yuzasining 20-25 % ini tashkil etadi. Likopchalar orasidagi masofa 50 mm. Pulsatsion ekstraktorning diametri chegaralangan bo‘ladi (eng ko‘pi bilan 600; 800 mm). Ekstraktorning samaradorligi pulsator tebranishining chastotasi va amplitudasiga bog‘liq. Pulsatorlarning ko‘pincha maqbul tebranishlar soni minutiga 200(300 ni tashkil qiladi, bunda amplituda 1-2 mm ga teng bo‘lishi kerak. Ushbu ekstraktorning asosiy afzalligi – ularning ichida harakatlanuvchi qismlar yo‘q. 10.8-rasmda vibratsiyali ekstraktorning sxemasi berilgan.

Ushbu ekstraktorning ichida gorizontal holatdagi teshiklar bo‘lgan plastinalar 5 shtanga 2 va sterjenlar 4 tizimsi bilan qattiq birlashtirilgan. Ish jarayonida plastinalar qaytarma-ilgarilama harakat qilishadi. Fazalarning bir meyorda aralashishini ta‘minlash uchun elaksimon plastinalar paketi oralig‘iga qaytaruvchi to‘siqlar 6 o‘rnatilgan. Har bir rusumdagi uskuna uchun vibratsion tebranishlar chastotasi va amplitudasining eng

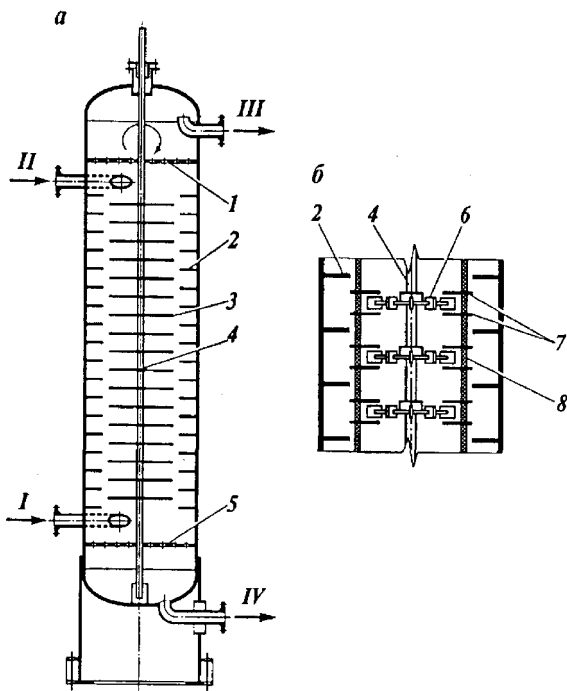
maqbul qiymatlari mavjud bo‘lib, bunda ekstraksiya jarayoni birmuncha jadallashgan holatda boradi. Vibratsion ekstraktorlarning tomonlariga quyidagilar kiradi: konstruktiv tuzilishi sodda; tayyorlash uchun metall kam sarflanadi; uzatmasi oddiy tuzilgan; modda almashinish bo‘yicha yuqori ko‘rsatgichga ega; ish unumdorligi katta.



10.8–rasm. Vibratsiyali ekstraktorning sxemasi:

1-tebranish chastotasining variatori; 2-shtanga; 3,7- taqsimlagichlar; 4-sterjen; 5-perforatsiya qilingan plastinalar; 6-qaytaruvchi to‘siqlar; 8-shtanganing pastki tayanchi. Oqimlar: I-yengil faza; IV-og‘ir faza; ajratilgan mahsulotlar: II- rafinat; III- ekstrakt.

Rotatsion ekstraktorlar. Bunday uskunalarda fazalarning kontakti va ularni ajratish markazdan qochma kuch ta‘sirida amalga oshiriladi. 10.9-rasmda moylarni tozalashga mo‘ljallangan rotatsion-diskli ekstraktorning sxemasi ko‘rsatilgan. Halqasimon to‘siqlar 2 yordamida uskuna bir necha seksiyalarga ajratilgan.



10.9 - rasm. Rotatsion-diskli ekstraktor:

a - rotatsion-diskli ekstraktorning sxemasi; b- rotatsion-diskli ekstraktor kontakt zonasining sxemasi; 1,5-taqsimlovchi panjaralar; 2- stator halqasi; 3-rotor diski; 4-rotor vali; 6- kurakchalar; 7-gorizontaal halqasimon kaytargichlar; 8-to‘r. Okimlar: I-yengil faza; II-erituvchi; III-yengil faza (ekstrakt); IV- og‘ir faza (rafinat).

Ekstraktorning o'rtasidagi aylanuvchi val 4 ga yapaloq disklar 3 birlashtirilgan. Val katta tezlik bilan harakat qilganda, yengil faza markazdan qochma kuch ta'sirida diskning chekasiga tomon harakat qiladi, og'ir faza esa rotorning markaziga yaqin joyni egallaydi. Natijada fazalarning jadallashtirilgan harakati yuz beradi va seksiyalarda uzluksiz ravishda fazalarning ajralishi ham davom etadi. Fazalar kontaktini yanada jadallashtirish uchun yapaloq disklarga kurakchalar biriktiriladi (10.9-rasm, b). Bunday holatda kurakchalar yordamida uloqtirilgan suyuqlik to'r qatlami 8 orqali o'tadi. Umuman olganda, ekstraktorning ichida fazalarning qarama-qarshi yo'nalgan harakati paydo bo'ladi.

Sanoatda markazdan qochma kuchlar ta'sirida ishlaydigan rotatsion ekstraktorlarning boshqa turlari ham ishlatiladi. Markazdan qochma kuch maydonida ishlaydigan ekstraktorlarda jarayon maksimal tezlik bilan boradi. Aralashma va erituvchi zichliklarining ayirmasi juda kichik bo'lgan holatda ham, emulsiya hosil bo'lishga moyil bo'lgan suyuqliklarni ajratishda ham bunday ekstraktorlarni ishlatish mumkin. Bu turdagi ekstraktorlarning tuzilishi juda ixcham, ish unumi katta.

Bunday ekstraktorlar kamchiliklardan ham holi emas: tuzilishi birmuncha murakkab; ayrim paytlarda suyuqliklarni uskunaga bosim bilan berishga to'g'ri keladi.

10.4. Quritish uskunalarining tuzilishi

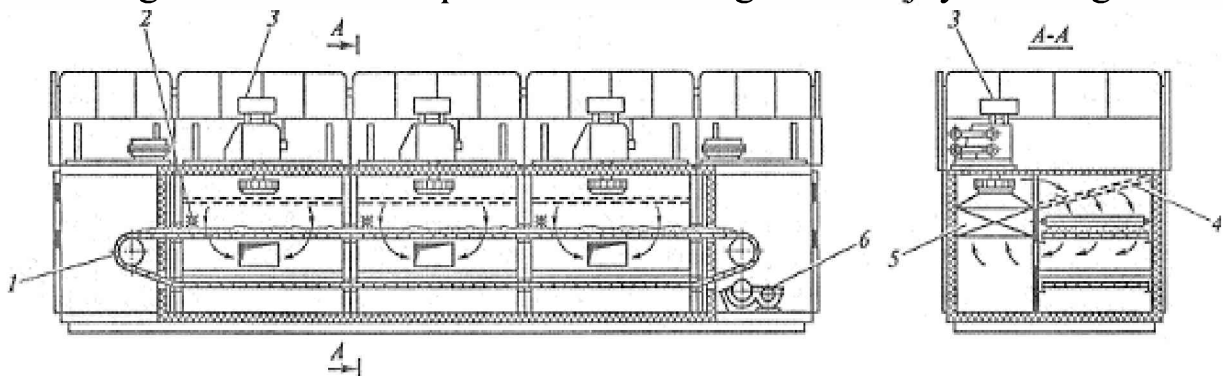
Sanoatda konvektiv usul bilan ishlaydigan quritish uskunalari (lentali, barabanli, pnevmatik, mahsulotlar sochib beriladigan, mavhum qaynash qatlamli) keng tarqalgan. Kontaktli quritish uskunalaridan barabanli-rotorli vakuum quritgichlar, aylanuvchi barabanli vakuum quritgichlar va valsovkali quritgichlar ko'proq ishlatiladi.

Lentali quritgichlar. Bunday quritgichlar dastlabki namligi 75 % gacha bo'lgan, portlash va yonish havfiga ega bo'lmagan, zaharsiz, sochiluvchan (donador, granula holatidagi, tolali) mahsulotlarni issiq havo bilan atmosfera bosimida uzluksiz ravishda quritishga mo'ljallangan. 10.9-rasmda ko'rsatilgan lentali quritgich to'g'ri burchakli qutiga

oʻxshaydi, u uzunligi boʻyicha bir necha (3 dan 10 gacha) seksiyalarga ajratilgan, kengligi boʻyicha esa ikkita koridorga boʻlingan. Oʻng tomondagi (mahsulotning siljishi boʻyicha) koridorning ichiga uzluksiz ishlaydigan transport konveyyeri (lenta) joylashtirilgan. Lentaning ustida quritilishi lozim boʻlgan mahsulot harakat qiladi. Chap tomondagi koridorda esa bugʻ kaloriferlari, sirkulyatsiya qiladigan ventilyatorlar va gaz kanallari joylashtirilgan.

Nam material perforatsiya qilingan va doimo harakat qilib turuvchi lenta 1 ga beriladi. Ushbu lenta toʻqilgan metall toʻrdan yoki perforatsiya qilingan (yaʼni teshilgan) plastinalardan tayyorlangan. Ayrim holatlarda lenta sifatida tarkibida rezinani ushlagan maxsus materiallardan ham foydalanish mumkin.

Lentani harakatga keltirish va uni tarang qilib ushlab turush uchun quritgich uzatma va tarang tortish qurilmalari bilan taʼminlangan, ularning oraligʻida ventilyatorlar 3 va kaloriferlar 5 bilan jihozlangan oraliq seksiyalari mavjud. Lenta ustidagi qatlamning balandligi boʻyicha material namligini baravarlamoq uchun aralashtirgichlar 3 joylashtirilgan.



10.9-rasm. Lentali quritgich:

1-lentali konveyr; 2-aralashtirgich; 3-sirkulyatsion ventilyatorlar; 4-havoni taqsimlovchi panjara; 5-bugʻ kaloriferi; 6-quritilgan materialni tushirish uchun shnek.

Oraliq seksiyalarining kaloriferlarida qizdirilgan havo sirkulyatsion ventilyatorlar yordamida lentaning ustida joylashgan taqsimlovchi panjara 4 orqali mahsulot qatlamining tepasidan pastga qarab beriladi. Qizdirilgan havo oqimi qatlamdan oʻtib ikki qismga boʻlinadi: birinchi

qism kalorifer orqali ventilyatorga boradi, ikkinchi qismi esa – ishlatilgan havo kanali orqali uskunadan tashqariga chiqariladi. Toza va ishlatilgan havo kanallarida oʻrnatilgan zaslonkalar yordamida havo va mahsulot harakatlarini toʻgʻri, qarama-qarshi va aralash sxemalari asosida tashkil etish mumkin.

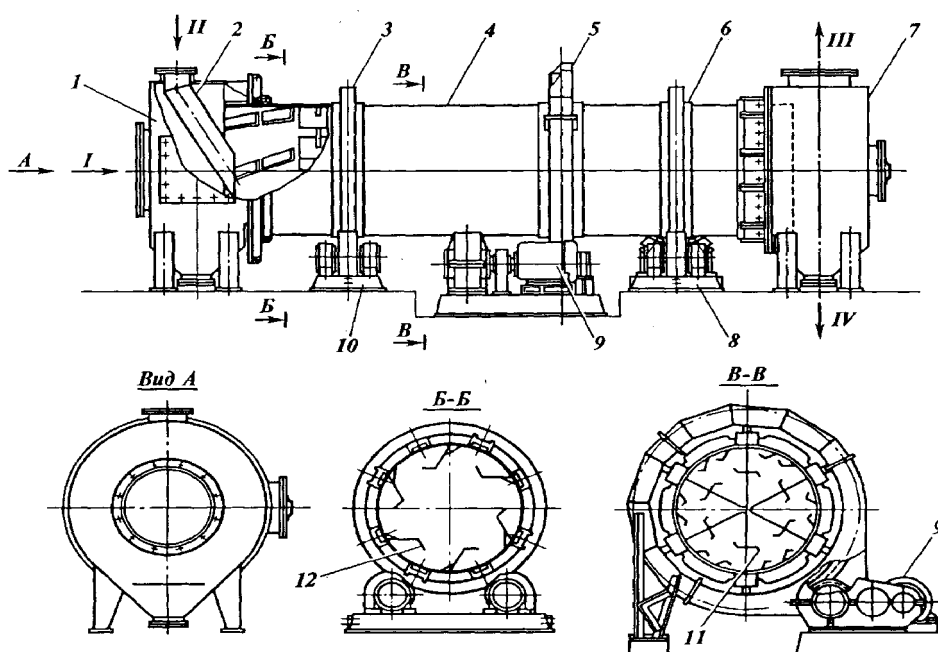
Lenta uzatma stansiyasida joylashgan motor-variator, reduktor va zanjirli uzatma yordamida harakatga keltiriladi; bu yerda shneksimon tushirish qurilmasi ham joylashgan. Lentaning tezligi shunday tanlab olinadiki, bunda nam material kerakli darajada qurushi zarur. Lentaning tezligi variator yordamida amalga oshiriladi. Lentaning kengligi 1,2 yoki 2 m boʻladi, uning ish yuzasi 7,2 dan 40 m² gacha, talab qilinadigan quvvat esa 22-137 kVt atrofida oʻzgarishi mumkin. Turli rusumdagi lentali quritgichlarning bugʻlangan namlik boʻyicha ish unumdorligi 35 dan 600 kg/soat gacha oʻzgaradi.

Lentali quritgichlar koʻp joyni egallaydi va ularni ishlatish ancha murakkab (lentalarning choʻzilishi va barabanda notoʻgʻri joylanish holatlari roʻy berishi mumkin). Bunday quritgichlarning solishtirma ish unumi kichik, solishtirma issiqlik sarfi esa katta, pastasimon materiallarni quritish mumkin emas.

Barabanli quritgichlar. Bunday quritgichlar atmosfera bosimi bilan uzluksiz ravishda turli sochiluvchan materiallarni quritish uchun ishlatiladi. Barabanli quritgich silindrsimon barabandan tashkil topgan boʻlib, gorizontga nisbatan kichik ogʻish burchagi (3-60) bilan joylashtirilgan boʻladi (10.10-rasm). Baraban bandajlar va roliklar yordamida ushlab turilib, elektromotor va reduktor yordamida aylantiriladi. Quritgich uzunligining diametriga nisbati $L/Da=5:6$. Barabanning aylanishlar soni 1–8 min⁻¹. Nam material taʼminlagich orqali vintli qabul qiluvchi nasadkaga beriladi, bu yerda material aralashtirish taʼsirida bir oz quriydi. Soʻngra material barabanning ichki qismiga oʻtadi. Barabanning material bilan toʻlish darajasi 20 % dan ortmaydi. Barabanning butun uzunligi boʻyicha nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar barabanning kesimi boʻyicha materialni bir meyorda tarqatish va aralashtirishni taʼminlaydi. Bunday sharoitda material bilan qurituvchi agentning oʻzaro

ta'siri samarali bo'ladi.

Baraban ichida materialning o'ta qizib ketish darajasini kamaytirish uchun material va qurituvchi agent (tutunli gazlar yoki qizdirilgan havo) bir-biriga nisbatan to'g'ri yo'nalishda bo'ladi, chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq gazlar katta namlikka ega bo'lgan material bilan o'zaro kontaktda bo'ladi. Mayda sochiluvchan materiallar uchun havoning baraban ichidagi tezligi 0,5 – 1,0 m/s, katta bo'lakli materiallar uchun esa 3,5 – 4,5 m/s dan ortmasligi kerak. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklonda tozalanadi. Quritilgan material barabandan tashqariga tushiruvchi moslama orqali chiqariladi.



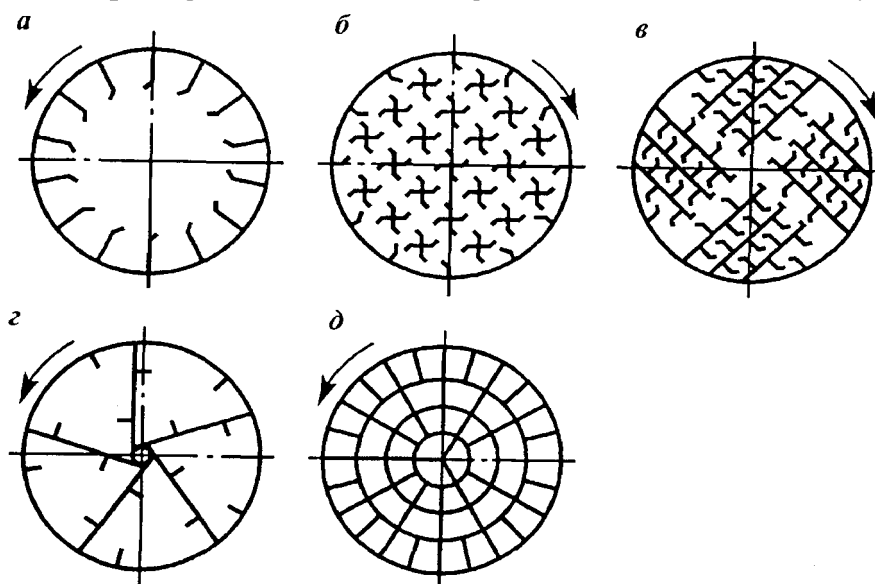
10.10-rasm. Barabanli quritgich:

1-yuklash kamerasi; 2-qiya tarnov; 3-bandaj; 4-baraban; 5-tishli toj; 6-halqali qoplamalar; 7-tushirish kamerasi; 8-tirgovchi roliklar; 9-uzatma; 10-tayanch roliklari; 11-sektorli nasadka; 12-kurakchali nasadka. Oqimlar: I-issiqlik tashuvchi; II-dastlabki mahsulot; III-issiqlik tashuvchi va suv bug'lari aralashmasi; IV-tayyor mahsulot.

Quritilgan material donalarining o'lchamlari va xossalariga ko'ra har xil nasadkalardan foydalaniladi (10.11-rasm). Katta bo'lakli va qovishib qolish xususiyatiga ega bo'lgan materiallarni quritish uchun ko'taruvchi-parrakli nasadkalar, yomon sochiluvchan va katta zichlikka

ega bo'lgan katta bo'lakli materiallarni quritish uchun esa sektorli nasadkalar ishlatiladi. Kichik bo'lakli, tez sochiluvchan materiallarni quritishda tarqatuvchi nasadkalar keng ishlatiladi. Mayda qilib ezilgan, chang hosil qiluvchi materiallarni berk yacheykali donasimon nasadkalari bo'lgan barabanlarda quritish maqsadga muvofiqdir. Ayrim sharoitlarda murakkab nasadkalardan foydalaniladi.

Barabanli quritkichlarda materialning yaxshi aralashishiga erishiladi, natijada kattiq va gaz fazalari oralig'ida uzluksiz kontakt yuz beradi.



10.11-rasm. Barabanli quritgichlarda foydalaniladigan nasadkalarning asosiy rusumlari:

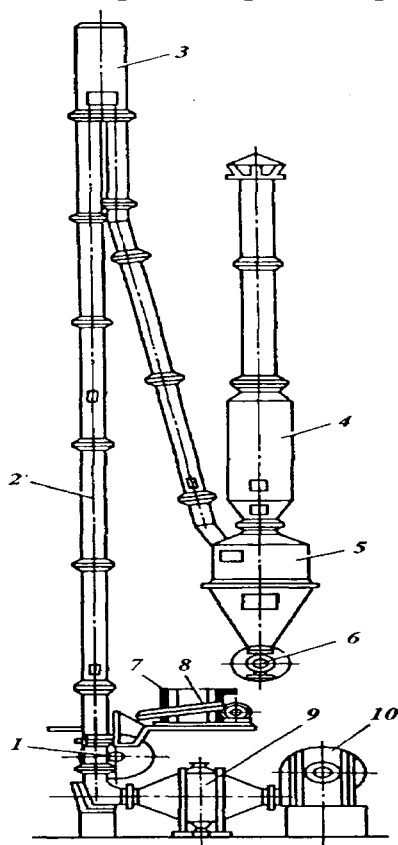
a-kurakchali; b,v-tarqatuvchi; g-sektorli; d-berk yacheykali.

Bunday quritkichlarning ish unumdorligi bug'lanayotgan namlik bo'yicha $100-120 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{soat}$ gacha yetadi. Barabanning uzunligi $2,5 \div 16 \text{ m}$ bo'lganda uning diametri esa $0,5$ dan $3,5 \text{ m}$ gacha boradi. Barabanli quritgichlar katta miqdordagi mahsulotlarni quritish uchun keng qo'llaniladi. Uskunaning o'lchamlariga ko'ra uning iste'mol quvvati $0,75 \div 200 \text{ kVt}$ ni tashkil etadi.

Pnevmatik quritkichlar. Donador (lekin qovishib qolmaydigan) va kristall materiallarni suvsizlantirish uchun pnevmatik quritgichlar ishlatiladi. Quritish jarayoni uzunligi $10-20 \text{ m}$ bo'lgan veritkal quvurda olib boriladi. Materialning zarrachalari isitilgan havo (yoki tutunli gaz) oqimi bilan harakat qiladi. Bunda havo oqimining tezligi qattiq

zarrachaning harakat tezligidan katta bo‘ladi (10-40 m/s). Bunday quritgichlarda jarayon juda qisqa vaqt (1-3 s) davom etadi, shu sababli material tarkibidagi erkin namlikning bir qismigina ajralib chiqadi.

Pnevmatik quritgichda (10.12-rasm) material bunkerdan ta‘minlagich orqali tik quvur-quritgichga tushadi.



10.12-rasm. Pnevmatik

quritgich:

1-ta‘minlagich; 2-quritish quvuri;
3-yig‘gich; 4-filtr; 5-siklon; 6-
tushirgich; 7-nam material
bunker; 8-dozator; 9-havo
isitgich; 10-ventilyator.

Havo oqimi ventilyator yordamida kalorifer orqali tik quvurga yuboriladi. Quvurda havo oqimi material zarrachalarini o‘zi bilan birga olib ketadi. Havo qurigan material bilan birga yig‘uvchi amortizatorga kiradi, keyin siklonga o‘tadi. Siklonda qurigan material havo oqimidan ajraladi, so‘ngra to‘kish moslamasi yordamida tashqariga chiqariladi. Ishlatilgan havo filtrda tozalangandan so‘ng atmosferaga uzatiladi. Shunday qilib, kuritish jarayoni pnevmotransport rejimida olib boriladi. Pnevmatik quritgichlarda energiya sarfi ancha katta, bu sarf material zarrachasining o‘lchami kichrayishi bilan kamayadi, biroq zarrachalarning o‘lchami 8-10 mm dan oshmasligi kerak. Katta o‘lchamli zarrachalari bo‘lgan materiallardan namlikni chiqarish uchun pnevmatik uskunalarni boshqa rusumdagi quritgichlar bilan birga ishlatish zarur.

Demak, tuzilishi oddiy va ixcham bo'lishidan qat'iy nazar pnevmatik quritgichlarni ishlatish chegaralangan.

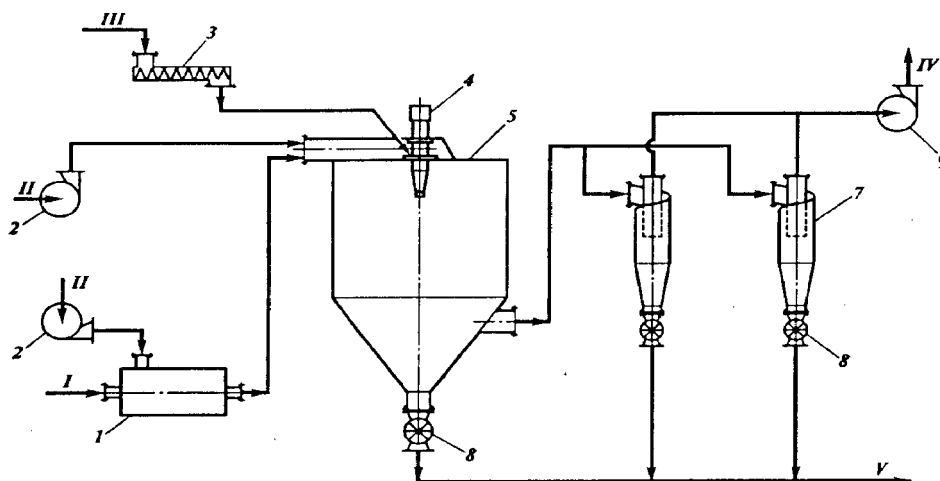
Quritish quvurining namlik bo'yicha ish unumdorligi 400 kg/m³(soat atrofida bo'ladi, issiqlik sarfi – 5000 kJ/kg namlik, quritilayotgan materialning nisbiy sarfi esa – $8 \div 20$ kg/kg havo).

Mahsulotlar sochib beriladigan quritgichlar. Bunday quritish uskunalari turli eritmalar va suspenziyalarni suvsizlantirish uchun ishlatiladi. Bunday uskunaning issiqlik ta'sir qilish zonasida mahsulot qisqa vaqt davomida bo'lib, undan namlik jadallik bilan ajralib chiqadi. Hosil bo'lgan mahsulot kukun holatida bo'lib, qo'shimcha maydalashni talab qilmaydi, keyingi qayta ishlash jarayonlarida yaxshi eriydi. Ushbu rusumdagi quritgichlar ichi bo'sh va konus tubli silindrsimon uskunadan iborat bo'lib, uning yuqorigi qismidan suyuq modda sochib beriladi va parallel oqimda harakat qilayotgan qurituvchi agent (issiq havo yoki tutunli gazlar) bilan to'qnashadi, natijada katta tezlik bilan bug'lanadi. Sochib beruvchi quritgichlarda bug'lanishning solishtirma yuzasi katta bo'ladi, shu sababli quritish jarayoni qisqa vaqt (taxminan 15–30 s) davom etadi. Quritish qisqa vaqt davom etganligi sababli jarayon past haroratlarda olib boriladi, natijada sifatli kukunsimon mahsulot olinadi. Agar nam material oldin qizdirib olinsa, sovuq holdagi qurituvchi agentdan ham foydalansa bo'ladi. Materialni sochish uchun mexanik va pnevmatik forsunkalar hamda markazdan qochma disklar (aylanishlar soni minutiga 4000-20000) ishlatiladi.

Ushbu turdagi uskunada (10.13-rasm) nam material quritish kamerasiga forsunka yordamida sochib beriladi. Qurituvchi agent (tutunli gaz yoki havo) ventilyator yordamida quritgichga beriladi, u kamera ichida material bilan parallel harakat qiladi. Qurigan materialning mayda zarrachalari kameraning pastki qismiga cho'kadi va shlyuzli ta'minlagich yordamida kerakli joyga yuboriladi. Ishlatilgan qurituvchi agent siklonlarda mayda chang zarrachalardan tozalanadi, so'ng atmosferaga chiqarib yuboriladi. Sochib beruvchi quritgichlarda material va qurituvchi agent oqimlari to'g'ri, qarama-qarshi va aralash yo'nalishda bo'lishi mumkin, biroq ko'pincha to'g'ri (yoki parallel) yo'nalishli oqim keng

ishlatiladi. Bunday quritgichlarning ish unumdorligi dastlabki material bo'yicha 32000 kg/soat gacha bo'lishi mumkin.

Sochib beruvchi quritkichlar yuqorida aytib o'tilgan afzalliklardan tashqari bir qator kamchiliklarga ham ega: 1) nam materialning uskuna devorlariga yopishib qolmasligi uchun kameraning diametri ancha katta (12,5 m gacha) bo'ladi; 2) kamerada solishtirma bug'lanish qiymati kichik (1 m³ kameradan soatiga 10–25 kg suv ajraladi); 3) havo oqimining tezligi nisbatan kichik (0,2–0,4 m/s), agar havo tezligi katta bo'lsa mayda zarrachalarning cho'kishi qiyinlashadi va ularning havo oqimi bilan ketib qolishi ko'payadi.



10.13-rasm. Mahsulot sochib beriladigan quritgich:

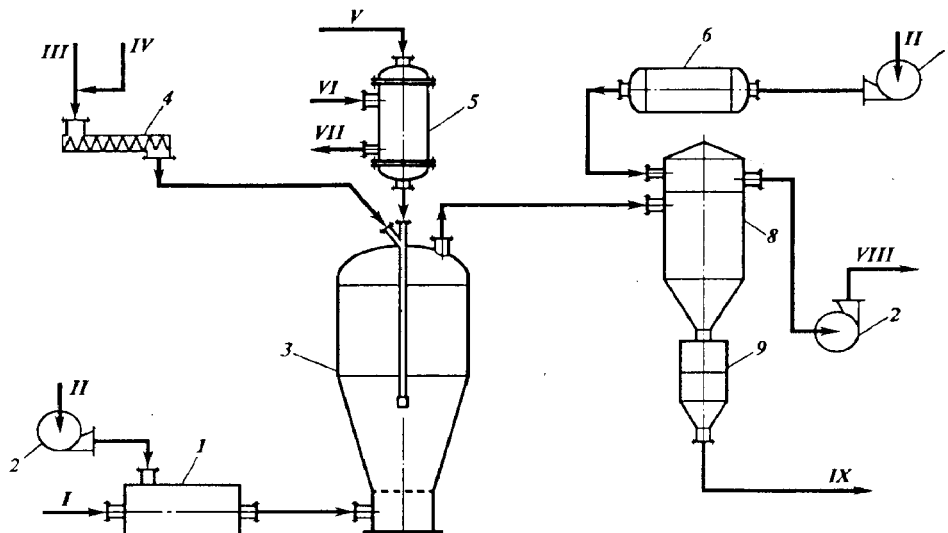
1-pech; 2-ventilyator; 3-vintsimon nasos-dozator; 4-markazdan qochma sochib beruvchi; 5-quritish kamerasi; 6-tutun tortuvchi ventilyator; 7-siklon; 8-shlyuzli ta'minlagich. Oqimlar: I-gaz; II-havo; III-dastlabki mahsulot; IV-namlik bug'leri va issiqlik tashuvchi aralashmasi; V-tayyor mahsulot.

Mavhum qaynash qatlamli quritkichlar. Bunday quritkichlarda jarayon mavhum qaynash qatlamida olib borilganligi sababli material zarrachalari va qurituvchi agent o'rtasida kontakt yuzasi ko'payadi, namlikning materialdan bug'lanib chiqish tezligi ortadi, quritish vaqti esa ancha qisqaradi. Hozirgi kunda mavhum qaynash qatlamli quritkichlar sochiluvchan donasimon materialdan tashqari, qovushib qolish xususiyatiga ega bo'lgan materiallar, pastasimon moddalar, eritmalar, qotishmalar va suspenziyalarni suvsizlantirish uchun ham ishlatilmoqda.

Mavhum qaynash qatlamli quritgichlarda odatda o'lchami 5 mm gacha bo'lgan donador materiallar quritiladi. Qurituvchi agent sifatida qizdirilgan havo, tutunli gazlar, qizdirilgan inert gazlar ishlatiladi. Bunday quritgichlarda mavhum qaynash holati gaz fazasi yordamida yuzaga chiqadi.

Ayrim sharoitlarda mavhum qaynash holati boshqa inert material yordamida ham hosil qilinishi mumkin. Bunday sharoitda quritilishi lozim bo'lgan material qizdirilgan qurituvchi agent oqimida inert material bilan kontaktga uchraydi.

10.14-rasmda suspenziya va eritmalarini inert materialning mavhum qaynash holatida suvsizlantirishga mo'ljallangan quritgichning sxemasi keltirilgan. Dastlabki mahsulot ta'minlagich 4 yordamida quritgichning ichiga joylashtirilgan pnevmatik forsunkaga beriladi.



10.14-rasm. Mahsulotlarni inert materialning mavhum qaynash holatida suvsizlantiradigan qurilmaning sxemasi:

1-tabiiy gazning yonish kamerasi; 2-havo haydagich; 3-quritgich; 4-ta'minlagich; 5-issiqlik almashgich; 6-resiver; 7-kompressor; 8-yengli filtr; 9-ikki qavatli chang zatvori. Oqimlar: I-tabiiy gaz; II-havo; III-suspenziya; IV-suv; V-siqilgan havo; VI-suv bug'i; VII-kondensat; VIII-issiqlik tashuvchi va namlik bug'lari; IX-tayyor mahsulot.

Forsunka isitish uskunasi 5 da isitilgan va siqilgan havo yordamida dastlabki mahsulotni sohib beradi. Uskunaning ichiga solib qo'yilgan inert material (masalan, ftorplastning mayda zarrachalari) yonish

kamerasi 1 da hosil bo'lgan tutunli gazlar yordamida mavhum qaynash holatiga keltirilgan bo'ladi. Bu yerda mahsulotning mayda tomchilari (changlari) inert material granulalarining ustiga yopishib qoladi.

Mavhum qaynash holatida granulalarning o'zaro jadal to'qnashuvi ta'sirida qurigan mahsulot granulalardan ajraladi va issiqlik tashuvchi bilan birgalikda yangli filtr 8 ga yuboriladi. Tutunli gazlardan ajralgan mahsulot ikki qatlamli chang zatvori 9 orqali qurilmadan tashqariga chiqariladi. Ishlatilgan issiqlik tashuvchi agent yangli filtrda tozalangandan so'ng atmosferaga chiqariladi. Yangli filtrni regeneratsiya qilish uchun kompressor 7 yordamida resiver 6 orqali havoning teskari oqimidan ($0,04 \div 0,06$ MPa) foydalaniladi.

Mavhum qaynash qatlamli quritgichlarning asosiy qismi silindrsimon, konussimon yoki silindr-konussimon bo'lishi mumkin.

Silindrsimon qobiqli quritkichlarda ba'zan quritish jarayoni bir meyorda bormaydi, chunki qatlamda jadal aralashtirish mavjud bo'lganligi sababli ayrim zarrachalarning quritgichda bo'lish vaqti o'rtacha qiymatdan ancha farq qiladi. Shu sababli o'zgaruvchan kesimli (masalan, konussimon) quritkichdan foydalaniladi. Bunday konussimon quritgichning pastki qismida gazning harakatlanish tezligi eng katta zarrachaning cho'kish tezligidan katta, tepa qismida esa eng kichik zarrachaning cho'kish tezligidan kam bo'ladi. Bunday holatda qattiq zarrachalarning nisbatan tartibli sirkulyatsiyasi mavjud bo'lib, zarrachalar quritgichning markaziy qismida ko'tariladi, uning chekka qismlarida esa pastga qarab tushadi. Natijada material bir meyorda isiydi va kameraning ish balandligi kamayadi.

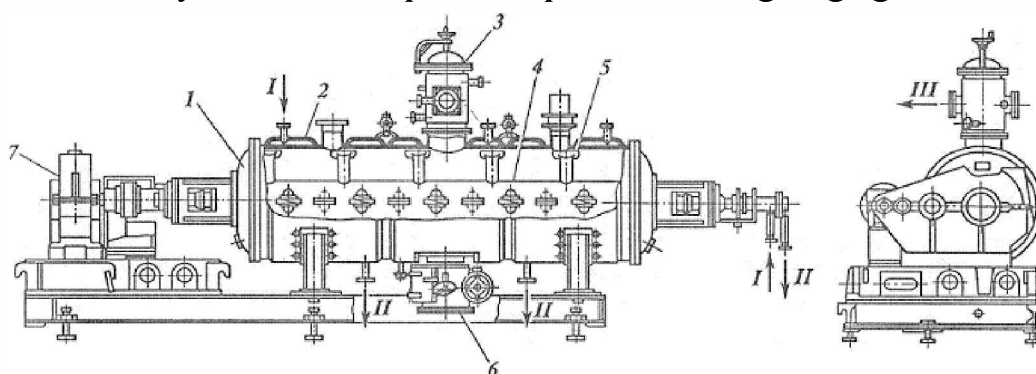
Mavhum qaynash qatlamli quritkichlarning samarali ishlashi uchun nam material va qurituvchi agentni quritgichning ko'ndalang kesimi bo'yicha bir meyorda tarqalishiga erishish kerak. Buning uchun nam materialni quritgichga berib turadigan ta'minlagich, quritilgan materialni quritgichdan chiqarib turadigan va gaz tarqatuvchi moslamalarning konstruksiyasini to'g'ri tanlash zarur.

Barabanli rotorli vakuum-quritgichlar. Bunday quritgichlar portlash va yong'in chiqish jihatdan havfli, zaharli, sochiluvchan yoki pastasimon

mahsulotlarni suvsizlantirishga mo'ljallangan. Zaharli preparatlar, gerbitsidlar, polimer materiallari va bo'yoqlar ishlab chiqarishlarda issiqlikka chidamsiz mahsulotlarni suvsizlantirish uchun ham barabanli rotorli vakuum-quritgichlar keng ishlatiladi.

Bu turdagi kontaktli quritgichlarda material sekin aylanuvchi, gorizontal holda joylashgan taroqli aralashtirgich yordamida aralashtiriladi, natijada uskuna davriy ishlasa ham quritish tezligi ancha yuqori bo'ladi. Taroqli vakuum-quritgichlar qo'l mehnatini talab qilmaydi.

Quritgich gorizontal bug' g'ilofli silindrsimon qobiqdan tashkil topgan (10.15-rasm). Uskuna tepasida nam materialni yuklaydigan, pastki qismida esa qurigan materialni tushiradigan tuynuklar bor. Qobiqning ichida taroqlari bo'lgan aralashtirgich joylashtirilgan. Aralashtirgichning taroqlari o'qda o'zaro perpendikulyar qilib o'rnatilgan; baraban uzunligining birinchi yarmida aralashtirgichning taroqlari bir tomonga egilgan bo'lsa, ikkinchi yarmida esa qarama-qarshi tomonga egilgan bo'ladi.



10.15-rasm. Barabanli rotorli vakuum-quritgich:

1-baraban; 2-bug' g'ilofi; 3-yuklash uchun tuynuk; 4-rotor; 5-taroq; 6-tushirish uchun tuynuk; 7-uzatma. Oqimlar: I-suv bug'i; II-kondensat; III-gazlar.

Bundan tashqari, aralashtirgich har 5-8 minutda reversiv moslama yordamida aylanish yo'nalishini o'zgartiradi. Shu sababli uskunaga tushgan material davriy ravishda barabanning ichki devori yaqinidan uning markaziga qarab va teskari yo'nalishda harakat qiladi. Aralashtirgich o'qining ichida bo'shliq bo'lishi ham mumkin, bunday holda bu bo'shliq orqali isituvchi agent yuborilib, material qo'shimcha ravishda qizdiriladi.

Taroqlar o'rtasida erkin harakat qiluvchi quvurlar materialni tezroq

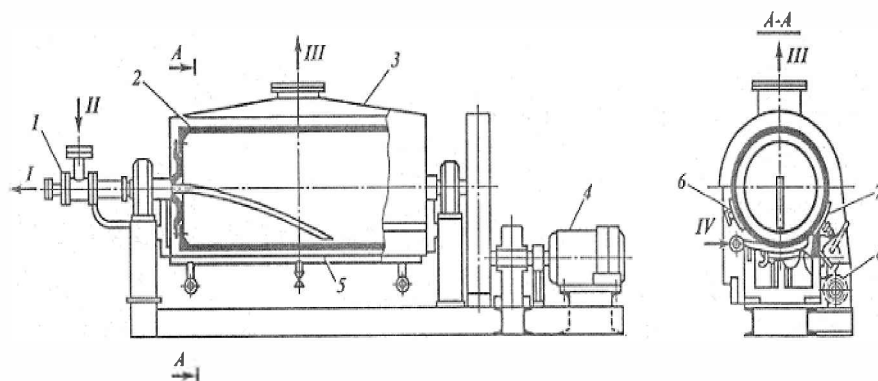
aylantirish uchun xizmat qiladi. Quritkichning qobig‘i kondensator vakuum-nasos bilan tutashgan.

Aralashtirgichli vakuum-quritgichlarning asosiy afzalligi – boshqa uskunalarga nisbatan quritish jarayoni past haroratda olib boriladi. Unga xizmat ko‘rsatish uchun ishchi kuchi kam talab qilinadi, bunday quritkichlarda portlash havfi bo‘lgan va zaharli materiallarni quritish maqsadga muvofiqdir. Bunday uskunalar material tarkibidan suvsiz erituvchilarni ajratib olish uchun ham ishlatilishi mumkin. Quritilgan materiallarning sifati ancha yuqori bo‘ladi.

Quritgich qobig‘ining nominal hajmi 0,16 dan 10 m³ gacha o‘zgarishi mumkin. Silindrsimon qobiqni material bilan to‘ldirish koeffitsiyenti odatda 50 % ni tashkil etadi. Portlash havfi bo‘lgan materiallar bilan ishlaganda, havfsizlikni ta‘minlash maqsadida havoning kirishi mumkin bo‘lgan joylar (rotorni zichlantirish, tushirish uchun tuynuk, filtr)ga past bosim bilan azot yuboriladi. Bundan tashqari barabanga yemirilib ketadigan membrana o‘rnatiladi. Bug‘-havoni material changlaridan tozalash uchun uskuna filtrlar bilan jihozlanadi.

Valsovkali quritgichlar. Bu turdagi uskunalar turli suyuqliklar va oquvchan pastasimon materiallarni atmosfera bosimida yoki vakuum ostida quritish uchun ishlatiladi. Quritish jarayoni uzluksiz ravishda olib boriladi va qo‘l mehnati talab qilinmaydi. Bu turdagi quritkich bitta yoki ikkita barabandan iborat. 10.16-rasmda bitta barabanli quritkichning sxemasi keltirilgan. Bunday quritkichda tog‘araning ichida bitta baraban aylanib turadi. Tog‘araga material uzluksiz ravishda berib turiladi.

Barabanning ichi bo‘sh bo‘lib, u suv bug‘i yoki boshqa issiqlik tashuvchi agent yordamida isitiladi. Baraban aylanayotganda uning tashqi yuzasi materialning yupqa qatlami bilan qoplanadi. Baraban isitib turilganligi sababli material qatlami quriydi, so‘ngra kurakchali moslama bilan qirqiladi va shnek yordamida uskunadan tashqariga chiqariladi. Qurigan material kukun, yupqa qatlam (plyonka) yoki paraxa holatida bo‘ladi. Quritkichning hamma ish qismlari umumiy qobiqning ichiga joylashtirilgan va vakuum hosil qiluvchi qurilma bilan bog‘langan.



10.16-rasm. Bitta valsokkali quritgich:

1-bo'sh sapfa; 2-ichi bo'sh baraban; 3-tortuvchi qalpoq; 4-uzatma; 5-tog'ora; 6-aniq bir o'lchamga keltiruvchi moslama; 7-kurakchali moslama; 8-shnek.
Oqimlar: I-kondensat; II-suv bug'i; III-havo va namlik bug'i aralashmasi; IV-dastlabki mahsulot.

Valsokkali uskunalar yordamida yuqori haroratlarga chidamsiz bo'lgan materiallarni yupqa qatlam bilan quritish mumkin. Quritish vaqti barabanning aylanishlar soni orqali boshqariladi. Quritkichning ish unumi barabanning diametri, uzunligi va aylanishlar tezligiga mutanosib. Uskunaning ish unumi odatda material yupqa qatlami (yoki plyonkasi) qalinligining kamayishi va baraban aylanishlar sonining ortishi bilan ko'payadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, uskunadagi plyonkaning qalinligi $0,1 \div 0,4$ mm, barabanning aylanish tezligi esa $1 \div 10$ min⁻¹ bo'lganda 1 kg namlikni bug'latish uchun $1,2 \div 1,6$ kg suv bug'i sarf bo'ladi.

10.5. Kristallanish jarayonini amalga oshirish va uning guruhleri

Eritma, erigan qotishma va gaz fazasi tarkibidan kristallar holatidagi qattiq fazani hosil qilish jarayoni kristallanish deb ataladi. Ushbu jarayon sanoatning neft va gazni qayta ishlash, kimyo, metallurgiya, oziq-ovqat, dori-darmon ishlab chiqarish kabi tarmoqlarida ishlatiladi.

Kristallanish jarayonlari yordamida quyidagi vazifalar hal qilinadi: zarrachalarning to'plami, granula, tangacha va boshqa shakldagi qattiq mahsulotlarni olish;

turli aralashmalarni fraksiyalarga ajratib, ularni birorta komponent bilan boyitish;

texnik yoki tabiiy eritmalardan turli moddalarni ajratib olish;

moddalarni aralashmalardan chuqur tozalash;
suyultirilgan eritmalarini erituvchini muzlatish orqali quyiqlash-
tirish;

ma'lum fizik-mexanik xossalarga ega bo'lgan moddalarni olish;
qattiq jismlar yuzasiga turli qoplamalarni surtish va hakoza.

Kristallanish jarayonini amalga oshirishda turli-tuman uslublardan foydalaniladi. Ularni asosan besh guruhga bo'lish mumkin: erigan qotishmalardan kristallar hosil qilish; eritmalaridan kristallar hosil qilish; bug' yoki gaz fazasidan kristallar hosil qilish; qattiq holatdagi kristallanish; moddalarning o'zaro kimyoviy ta'siri paytida kristallar hosil qilish.

Kristallanish jarayonining qonuniyatlari bir qator omillarga bog'liq bo'ladi: aralashma yoki eritma tarkibidagi dastlabki moddaning tarkibi, uning fizik-kimyoviy xossalari, ko'rilayotgan tizim fazalari muvozanat diagrammasining ko'rinishi, tuyingan eritma hosil qilish usuli, issiqlik berish va uzatish jadalligi, aralashtirish tezligi va boshqalar.

Gaz fazasidan kristallarni hosil qilish desublimatsiya yoki «qattiq fazali» kondensatsiya deb ataladi.

Moddaning bevosita qattiq holatdan gaz holatiga o'tishi sublimatsiya deyiladi. Teskari jarayon, ya'ni moddaning gaz holatidan qattiq holatga o'tishi esa desublimatsiya deb yuritiladi. Ba'zi adabiyotlarda sublimatsiyani bug'lanish yoki qattiq fazani haydash (qattiq fazani bevosita bug'ga aylantirish) deyiladi, desublimatsiyani esa - qattiq fazali kondensatsiya yoki bug' fazasidan kristallanish deb ataladi.

Sanoatda eritmalar tarkibidan kristallar holatida qattiq fazani hosil qilish va uni ajratib olish jarayoni ko'proq ishlatiladi. Bunday maqsadni amalga oshirishda asosan ikki xil uslubdan foydalaniladi: 1) izotermik – bunda bir xil konsentratsiyaga ega bo'lgan (harorat o'zgarmas) eritmani tuyintirish uchun erituvchining bir qismi bug'latiladi; 2) izogidrik – bunda erituvchining massasi o'zgarmagan holatda eritmani to'yintirish uchun erituvchi sovutiladi.

Kristallanish jarayoni eritishning teskarisi hisoblanadi. Ikkala jarayon ham qattiq faza-suyuqlik tizimida yuz beradi. Kristallanish jarayoni odatda suvli eritmadagi kristallanishi lozim bo'lgan moddaning

eruvchanligini kamaytirish orqali, ya'ni uning haroratini o'zgartirish yoki erituvchining bir qismini bug'latish yo'li bilan amalga oshiriladi. Erigan qotishmalardan kristallarni ajratib olish uchun esa ular sovitiladi.

Kristallanish jarayoni eritmadagi qattiq faza eruvchanligining o'zgarishiga asoslangan. Haroratning ortishi bilan moddalarning eruvchanligi ko'payib, ular yaxshi eruvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi. Haroratning ortishi bilan ba'zi moddalarning eruvchanligi kamayib ketadi va ular yomon eruvchan moddalar hisoblanadi.

Berilgan haroratda eritmaning qattiq faza bilan muvozanat holatida bo'lishi to'yingan eritma deyiladi. To'yingan eritma tarkibidagi erigan moddaning miqdori eruvchanlik darajasini belgilaydi. Eruvchanlik erigan moddaning va erituvchining xossalriga, haroratga hamda qo'shimcha komponentlarning borligiga bog'liq. To'yingan eritma o'z tarkibida imkoni boricha ko'p miqdorda erigan modda ushlaydi. Bu holatdagi eritma turg'un bo'ladi.

O'ta to'yingan eritma esa o'z tarkibida eruvchanlik xususiyatiga nisbatan ortiqcha miqdorda erigan modda ushlaydi. Shu sababli o'ta tuyingan eritmalar turg'un bo'lmaydi. Bunda eritmalardan ortiqcha erigan moddalar kristall holida ajraladi, so'ngra esa eritma yana to'yingan holatga o'tadi.

Eritmalarning o'ta to'yinish holatiga quyidagi usullar bilan erishish mumkin: 1) ochiq idishda erituvchining bir qismini bug'latish; 2) bug'latish uskunasi qaynayotgan eritmadagi erituvchining bir qismini bug'latish; 3) eritmaga suvni o'ziga tortuvchi moddalarni qo'shish; 4) to'yingan eritmani sovitish.

Kristallanish tezligi bir necha omillarga bog'liq bo'ladi: eritmaning o'ta to'yinishi darajasi, aralashtirish tezligi, eritma tarkibida qo'shimchalarning borligi va hakoza. Ushbu jarayon odatda kristallanish markazlarining paydo bo'lishidan boshlanadi, so'ngra bu markazlar atrofida kristallarning o'sishi yuz beradi. Kristallanish markazlarining paydo bo'lish tezligiga harorat, mexanik kuchlar (masalan, aralashtirish, silkitish), uskuna yuzasining g'adir-budirligi, aralashtirgichning turi, qo'shimcha moddalarning borligi (masalan, sirt-faol moddalar) va boshqa shu kabi

omillar ta'sir qiladi.

Kristallanish tezligi doimiy kattalik emas; bu qiymat dastlab kattalashib boradi, so'ngra kamayadi. Haroratning ko'tarilishi bilan kristallarning o'sishi tezlashadi, chunki bunda diffuziya tezlashadi va eritmadagi yangi-yangi molekulalarning qattiq faza tomon siljishi osonlashadi.

Sanoatda kristallanish jarayoni quyidagi bosqichlarda boradi: 1) kristallanish; 2) hosil bo'lgan kristallarni eritmalardan ajratib olish; 3) kristallarni yuvish va quritish.

Kristallanish jarayonlaridan neft moylarini deparafinizatsiya qilishda, oltingugurt, parafin va serezinlar ishlab chiqarishda hamda ksilollarni ajratishda foydalaniladi.

Ayrim holatlarda kristallanish jarayoni kimyoviy reaksiya yordamida amalga oshiriladi. Bunday jarayon adduktiv kristallanish deb yuritiladi. Buning uchun eritmaga shunday reagent qo'shiladiki, u ajralayotgan modda bilan kompleks birikma – addukt hosil qiladi. Hosil bo'lgan kristallsimon kompleks birikma eritmadan ajraladi (masalan, filtrlash yo'li bilan), so'ngra kompleks birikma issiqlik ta'sirida parchalantiriladi, oqibat natijada kerakli mahsulot kompleks hosil qiluvchidan ajratib olinadi.

Kristallanish moddalarni ajratishning boshqa usullariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: 1) energetik harajatlari past, chunki moddalarning solishtirma suyulish issiqligi ularning bug'lanish solishtirma issiqligiga nisbatan 6-8 marotaba kam bo'ladi; 2) ish haroratlari past; 3) yaqin qaynovchi komponentli va azeotrop aralashmalarni ajratish imkoniyati mavjud; 4) erituvchilarni ishlatishga ehtiyoj yo'q; 5) modda suyultirilgan holatdan kristall holatga o'tganida katta termodinamik ajratish koeffitsiyentiga ega bo'lganligi sababli kristallanish yuqori samaradorlikka ega.

10.6. Kristallizator qurilmaning tuzilishi

Sanoatda kristallanish jarayonini amalga oshirish uchun turli uskunar ishlatiladi. Bunday uskunar davriy yoki uzluksiz ishlashi mumkin. Ishlash prinsipiga ko'ra kristallizatorlar bir necha turga bo'linadi: 1) erituvchining bir qismini bug'latish yo'li bilan ishlaydigan

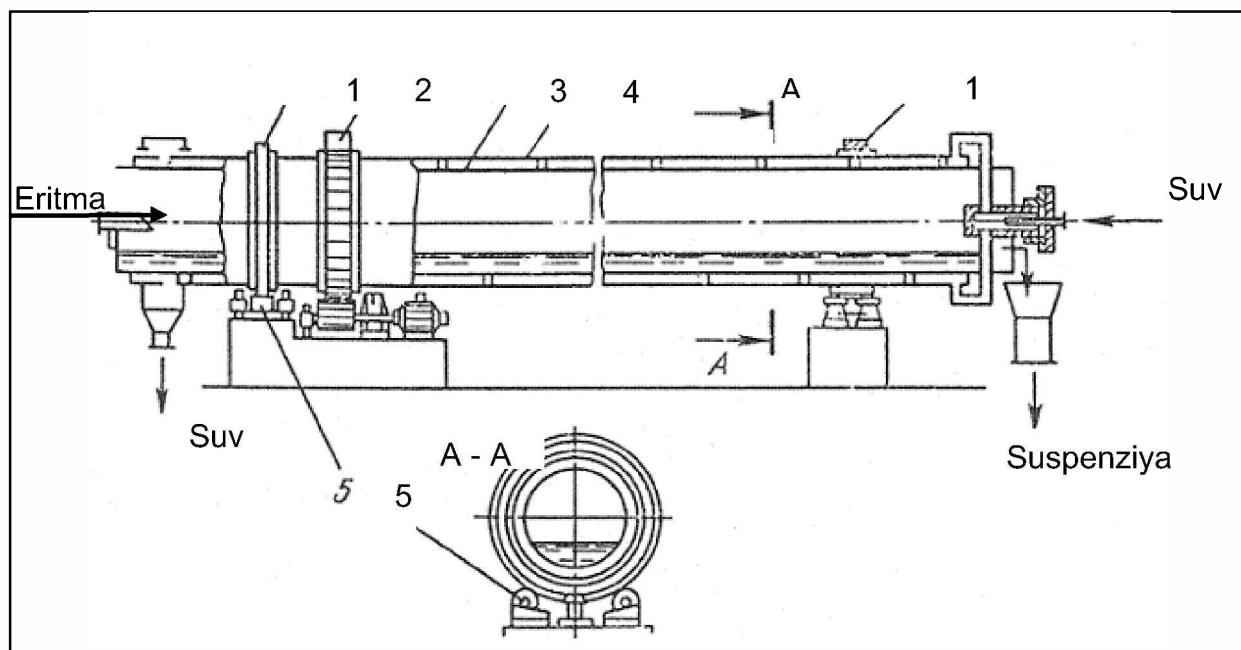
kristallizatorlar; 2) eritmani sovitish bilan ishlaydigan kristallizatorlar; 3) sovituvchi moslamasi bo'lmagan vakuum-kristallizatorlar; 4) mavhum qaynash qatlamli kristallizatorlar; 5) diskli kristallizatorlar; 6) kontaktli kristallizatorlar; 7) kolonnali kristallizatorlar; 8) ko'p pog'onali vakuum-kristallizatorlar va boshqalar.

Barabanli kristallizator. 10.17-rasmda suv bilan sovitiladigan barabanli kristallizatorning sxemasi berilgan. Bunday kristallizator sanoatda eng ko'p tarqalgan bo'lib, g'ilof 4 bilan ta'minlangan silindrsimon kubiq 3 dan iborat. Baraban bandajlar 1, tayanch g'ildirakchalari 5 va tojli shesternya 2 yordamida aylanma harakatga keladi. G'ilofga sovitish uchun suv yoki havo beriladi. Eritma va sovituvchi suv qarama-qarshi yo'nalish bo'ylab harakat qilishadi. Barabanli kristallizatorning diametri 1,5 m va uzunligi 15 m gacha bo'lganda uning qiyaligi 1:100 yoki 1:200, aylanish soni esa 10÷20 ayl/min bo'ladi. Bunday uskuna yordamida mayda kristall cho'kma olish mumkin. Kamchiligi – barabanning ichki yuzasiga kristallar yopishib qoladi.

Vakuom-kristallizator. Qisman bug'latish uchun eritma bug'latish kamerasiga yuboriladi. Bug'latgichda vakuum-nasos va kondensator yordamida vakuum (bo'shliq) hosil qilinadi (10.18-rasm). Bug'latgichda eritma barometrik quvur orqali yig'gichga o'tadi. Hosil bo'lgan suv bug'lari vakuum-nasos orqali tortib olinadi. Cho'kmaga tushgan kristallar yig'gichning pastki qismidan tashqariga chiqariladi. Kristallardan ajralgan eritma yig'gichning yuqorigi qismidan uzatiladi. Vakuom-kristallizatorlarda mayda o'lchamli kristallar olinadi. Bunday uskunalar uzluksiz ravishda ishlaydi.

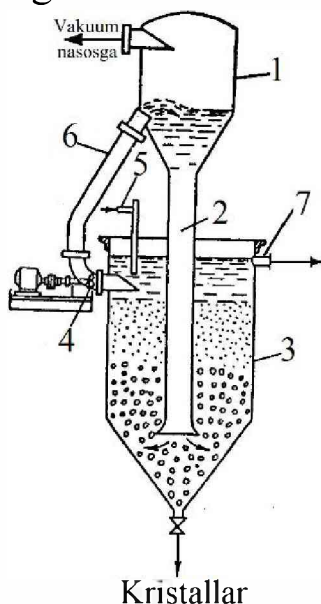
Mavhum qaynash qatlamli kristallizator. Bunday kristallizatorlar katta o'lchamli va bir xil shakldagi kristallar olish uchun ishlatiladi. Mavhum qaynash qatlamli kristallizatorlarda kristallanish jarayoni eritma bir qismining bug'latilishi yoki eritmaning sovitilishi bilan olib boriladi. Mavhum qaynash qatlamli bug'latuvchi kristallizatorning tuzilishi 10.19-rasmda ko'rsatilgan. Bu uskuna qobiq quvurli sovitgich va sirkulyatsiya qiluvchi nasosdan iborat. Uzluksiz so'riluvchi quvur orqali berilayotgan eritma qisman kristallardan ajralgan suyuqlik oqimi bilan aralashadi. Bu

oqimning miqdori dastlabki berilayotgan eritmaning miqdoriga nisbatan bir necha marta ko'p bo'lganligi uchun aralashgan eritmaning konsentratsiyasi va harorati kam o'zgaradi.



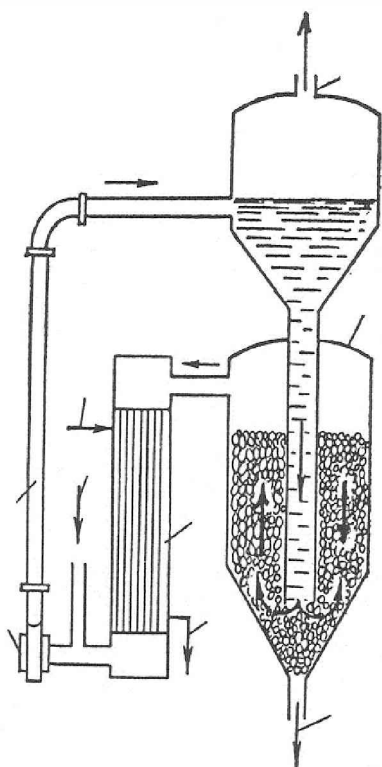
10.17-rasm. Barabanli kristalizator:

1-bandajlar; 2-tojli shesternya; 3-qobiq; 4-g'ilof; 5-tayanch g'ildirakchalari.



10.18-rasm. Vakuum-kristallizator:

1-bug'latgich; 2-barometrik quvur; 3-yig'gich; 4-nasos; 5-eritma beruvchi quvur; 6-sirkulyatsiya quvuri; 7-kristallardan ajralgan eritma chiqadigan patrubka.

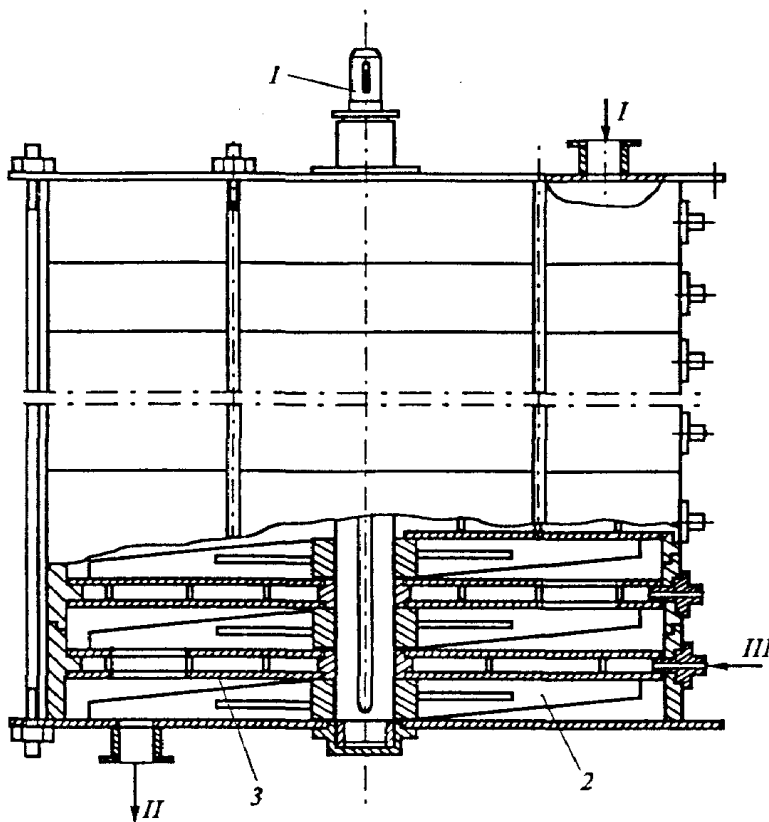


10.19-rasm. Mavhum qaynash qatlamli kristallizator:

1-uskunaning qobig‘i; 2-sirkulyatsion nasos; 3-uzatuvchi quvur; 4-eritma beriladigan patrubka; 5-kristall mahsulot chiqadigan patrubka; 6-bug‘latkich; 7-ikkilamchi bug‘lar chiqadigan patrubka; 8-isituvchi bug‘ patrubkasi; 9-kondensat chiqadigan patrubka.

Shu sababli sirkulyatsiyali nasos orqali aralashgan eritmani sovitgichga uzatib sovitilganda, eritma kamroq to‘yinadi. So‘ngra eritma uskunaning pastki qismiga berilib, kelayotgan issiqlik oqimi bilan uskunadagi kristallar qaynab, to‘yingan eritma hisobiga kristallar kattalashadi. O‘z tarkibida juda mayda kristallarni ushlagan, qisman kristallardan ajralgan suyuqlik qoldig‘i uzluksiz so‘ruvchi quvurga tushib, berilayotgan eritma bilan aralashib yana nasos orqali uzatiladi va sikl qaytadan takrorlanadi. Hosil bo‘lgan kristall mahsulotlari uskunaning pastki qismidan ajratib olinadi. Sovitgichga kirayotgan va chiqayotgan suyuqlikning kerakli haroratini hosil qilish maqsadida qo‘shimcha sirkulyatsiya konturidan foydalaniladi.

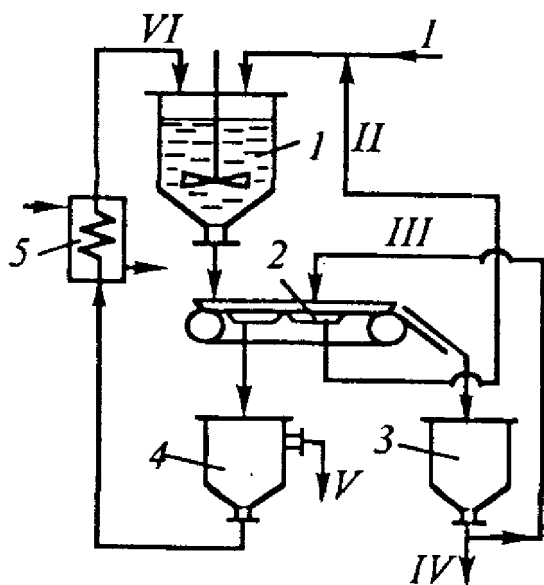
Diskli kristallizator. Uzluksiz ishlaydigan kristallizatorlar qatoriga tik va gorizontal diskli kristallizatorni ham kiritish mumkin. 10.20-rasmda tik diskli kristallizatorning sxemasi keltiritgan. Ushbu kristallizator ichi bo‘sh disklar 3 dan iborat bo‘lib, ularning xalqasimon kanallari bo‘ylab sovituvchi agent harakat qiladi. Disklar tortib turuvchi boltlar yordamida bitta paketga jamlangan bo‘lib, ularda kristallanayotgan aralashmaning oqib o‘tishi uchun teshiklar mavjud.



10.20-rasm. Diskli kristallizator sxemasi:
 1-val; 2-kurakcha; 3-disklar; I-dastlabki aralashma; II-suspenziya; III-sovituvchi agent.

Har bir diskda sovituvchi agentning kirishi va chiqishi uchun ikkitadan shtutser bor. Disklarning markaziy teshiklariga val 1 joylashtirilgan. Sovituvchi yuzalarni tozalash va kristallizatni aralashtirish uchun valga kurakchalar 2 biriktirilgan. Dastlabki eritma I yuqoridagi ta'minlovchi shtutser orqali disklar oralig'idagi bo'shliqqa beriladi, u barcha disklar oralig'idagi bo'shliqlar orqali o'tib so'ngra suspenziya II holatida pastki shtutser orqali uskunadan tashqariga chiqaziladi. Sovituvchi agent III odatda uskunaga sovitilayotgan aralashmaga nisbatan qarama-qarshi yo'nalishda yuboriladi. Kontaktli kristallizator. Eritmaning sovituvchi agent bilan o'zaro kontaktiga asoslangan kristallanish jarayoni bir qator afzalliklarga ega: fazalar orasidagi kontakt yuzaning ko'pligi va ularning katta tezlik bilan aralashtirilishi oqibatida issiqlik va modda almashinish jarayonlari yuqori jadallik bilan amalga oshadi; kristallanayotgan eritma va sovituvchi agent haroratlari o'rtasidagi farq kichik qiymatga ($0,5-2^{\circ}\text{C}$) ega bo'lganda ham kristallanish jarayoni yuz beradi; kristallizatorlarda issiqlik almashinish yuzalarining bo'lmasligi sababli ularning tuzilishlari juda ixcham bo'ladi. Ushbu jarayon kamchiliklardan ham xoli emas:

ajralayotgan mahsulotlar sovituvchi agentning taʼsirida ifloslanishi mumkin; ishlatilgan sovituvchi agentni tayyor mahsulotlardan ajratib olish bilan bogʻliq boʻlgan yangi jarayon paydo boʻladi. Kontaktli kristallanishni davriy va uzluksiz ravishda olib borish mumkin. 10.21-rasmda suyuq sovituvchi agentni ishlatishga moʻljallangan uzluksiz kontaktli kristallanish qurilmasining sxemasi berilgan.



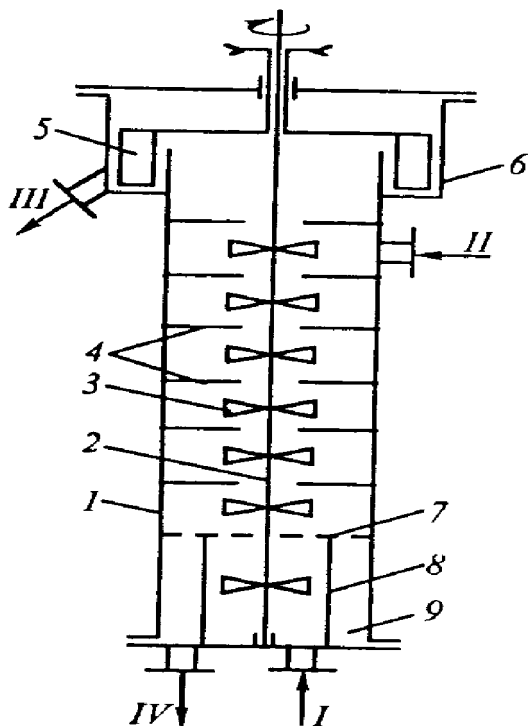
10.21-rasm. Suyuq sovituvchi agentdan foydalaniladigan uzluksiz kontaktli kristallanish qurilmasining sxemasi:

1-kristallizator; 2-filtr; 3-kristall mahsulot yigʻgichi; 4-choʻktirgich; 5-issiqlik almashgich; I-dastlabki suyultirilgan qotishma; II-yuvitishdan keyingi fraksiya; III-yuvitishga yuborilayotgan suyultirilgan qotishma; IV-ona suyuqlik; V-sovituvchi agent.

Bu yerda dastlabki aralashma I va sovituvchi agent VI uzluksiz ravishda kristallizator 1 ga beriladi va hosil boʻlgan suspenziya ham uzluksiz ravishda uskunadan tashqariga chiqarib turiladi. Suspenziya filtr 2 ga yuboriladi, u yerda ajralgan kristallar yuviladi va yigʻgich 3 ga tushiriladi. Yigʻgichda kristallar suyultiriladi. Suyulgan mahsulotning bir qismi yuqori haroratda eriydigan tayyor mahsulot sifatida ajratib olinadi, qolgan qismi esa kristallarni yuvish uchun ishlatiladi. Yuvindi suyuqlik (fraksiya II) ning tarkibida odatda maʼlum miqdorda yuqori haroratda eriydigan komponent boʻladi, shu sababdan uni dastlabki aralashmaga qoʻshiladi. Filtrat tindirgich 4 da ikki qatlamga ajraladi, yuqorigi qatlamdan ona suyuqlik past haroratda eriydigan mahsulot sifatida ajratib olinadi, pastki qatlamdan ajratib olingan sovituvchi agent issiqlik almashgich 5 da sovitilgandan soʻng kristallizatorga yuboriladi.

Kolonnali kristallizatorlar. Uzluksiz kontaktli kristallanish jarayonini amalga oshirishda kolonna rusumidagi uskunalar ham keng

ishlatiladi. Bunday uskunalarda kristallanayotgan aralashma va sovituvchi agent qarama-qarshi yoʻnalishda harakat qilishadi. Bunday kristallizatorlar suyuqliklarni ekstraksiya qilishga moʻljallangan uskunalarga oʻxshaydi. 10.22 va 10.23-rasmlarda rotorli va eritma sohib beriladigan kristallizatorlarning sxemalari keltirilgan.



10.22-rasm. Rotorli-kolonnali kristallizator sxemasi:

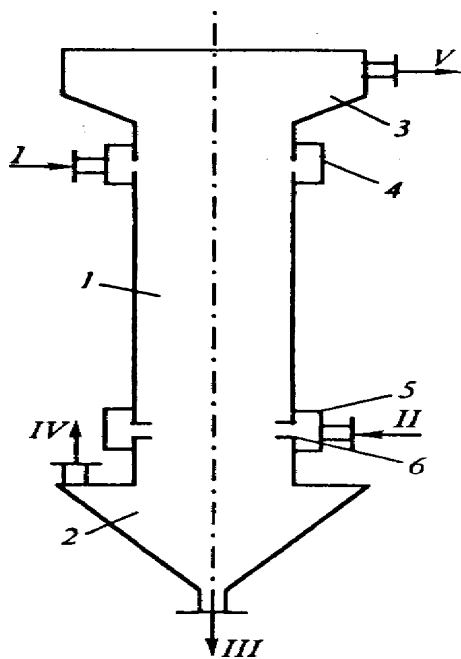
1-uskuna qobigʻi; 2-val; 3-aralastirgich; 4-seksiya hosil qiluvchi toʻsiqlar; 5-kurakchali aralastirgich; 6-suspenziya qabul qilgich; 7-elaksimon toʻsiq; 8-emulgatsiyalash seksiyasi; 9-tindirish seksiyasi: I-dastlabki aralashma; II-dastlabki sovituvchi agent; III-kristalli suspenziya; IV-ishlatilgan sovituvchi agent.

10.23-rasmda koʻrsatilgan kolonnali uskunada kristallanish jarayoni yaxlit fazada yuz beradi.

Rotorli - kolonnali uskunada kristallanish jarayoni dispers fazada amalga oshiriladi. Bunda kristallanishga uchrayotgan aralashma sovituvchi agentga nisbatan ancha kichik zichlikka ega. Uskunaning vali 2 ga parrakli aralastirgichlar biriktirilgan. Fazalarning oʻq boʻylab aralashishini kamaytirish uchun uskuna balandligi boʻyicha halqasimon toʻsiqlar 4 yordamida bir necha seksiyalarga ajratilgan. Kristallizatorning pastki qismida emulgatsiyalash 8 va tindirish 9 seksiyalari mavjud, uskunaning yuqorigi qismida esa kristalli suspenziya uchun yigʻgich 6 joylashtirilgan.

Dastlabki aralashma I uskunaning pastki qismiga beriladi va mayda zarrachalarga ajralgan holatda yuqoriga koʻtariladi. Sovituvchi agent II yuqorigi seksiyalarning biriga beriladi va kristallanayotgan aralashmaga

nisbatan qarama-qarshi yoʻnalishda harakat qiladi. Aralashtirgichi boʻlmagan eng yuqori seksiyada kristalli suspenziya III sovituvchi agentdan ajralib yigʻgich 6 ga tushadi, undan soʻng filtrlashga yuboriladi.

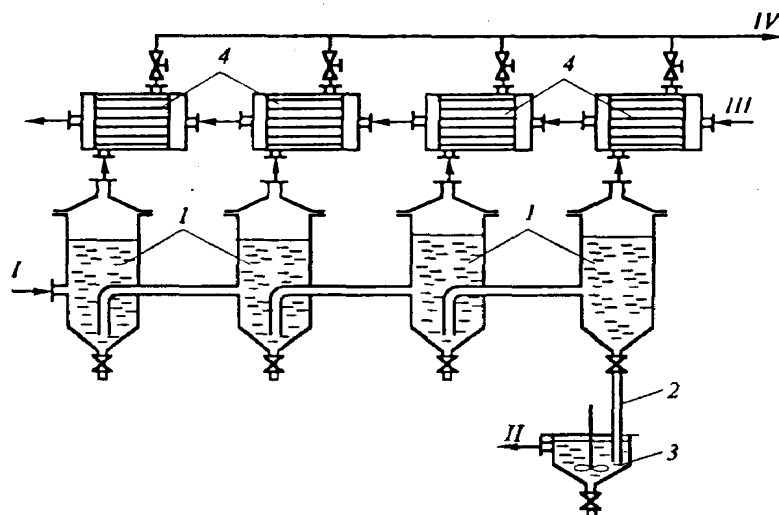


10.23-rasm. Aralashma sohib beriluvchi kristallizator sxemasi:
 1-qarama-qarshi yoʻnalishdagi kontaktli seksiya; 2-suspenziyani quyiqlashtiruvchi seksiya; 3-sovituvchi agentni tindirish seksiyasi; 4-dastlabki aralashmaning kirishi uchun kollektor; 5-sovituvchi agentning kirishi uchun kollektor; 6-qiya naycha; I-dastlabki aralashma; II-dastlabki sovituvchi agent; III-quyiqlashgan suspenziya; IV-tindirilgan ona eritma; V-ishlatilgan sovituvchi agent.

Dastlabki eritma I uskunaga yuqorigi kollektor 4 orqali beriladi, kristalli eritmaga nisbatan ancha yengil boʻlgan sovituvchi agent II esa kristallizatorga pastki kollektor 5 yordamida yuboriladi. Sovituvchi agent qiya naycha (soplo) 6 orqali oʻtib, mayda zarrachalarga ajraladi va kristallanish holatida pastga tushayotgan aralashmaga nisbatan qarama-qarshi harakat qiladi. Quyiltirish seksiyasi 2 da ona eritma tindiriladi. Quyiltirilgan suspenziya III pulsatsiya qiladigan klapan bilan jihozlangan pastki shtutser orqali uskunadan tashqariga chiqariladi, tindirilgan ona eritma IV esa quyiltirish seksiyasining yuqorigi qismidan tashqariga uzatiladi. Ishlatilgan sovituvchi agentning tomchilari tindirish seksiyasi 3 da yigʻiladi, u yerda tomchilar birlashib yaxlit oqim V hosil qiladi va uskunadan tashqariga chiqariladi.

Koʻp korpusli vakuum-kristallizator. Sanoatda koʻp miqdordagi kristallarni olish uchun koʻp korpusli vakuum-kristallanish qurilmalari keng ishlatiladi. Bunda bir necha uskuna ketma-ket ulanib, vakuumning miqdori uskunaning soniga qarab asta-sekin oshib boradi. Korpuslardagi

bosim esa birinchisidan oxiriga qarab ortib boradi (10.24-rasm). Har qaysi uskuna uchun ikkilamchi bug'larni kondensatsiyalashga alohida yuzali kondensatorlar o'rnatiladi.



10.24-rasm. Ko'p korpusli vakuum-kristallanish qurilmasining sxemasi:

1-kristallizatorlar(korpuslar); 2-barometrik quvur; 3-gidravlik zatvor; 4-kondesatorlar; I-dastlabki eritma; II-kristallizat; III-sovituvchi suv; IV-kondensat.

Kondensatorlar sovituvchi suvning oqim yo'nalishiga qarab ketma-ket ulanadi. Dastlabki qizdirilgan eritma I birinchi korpusga beriladi, u yerda eritma qaynaydi va o'z-o'zidan bug'lanishi natijasida ushbu korpusdagi qoldiq bosimga mos kelgan haroratgacha soviydi. Hosil bo'lgan suspenziya korpuslardagi bosimlar farqi ta'sirida ikkinchi korpusga oqib o'tadi, u yerda yana qisman bug'lanadi va boshqa barcha jarayonlar davom etadi. Hosil bo'lgan kristallizat oxirgi korpusdan barometrik quvur 2 va gidravlik zatvor 3 orqali tashqariga chiqariladi. Bug'larni kondensatsiyalash sovuq suv III yordamida amalga oshiriladi. Sovuq suv ketma-ket barcha kondensatorlar orqali o'tadi. Ayrim holatlarda hosil bo'lgan bug'lar yordamida dastlabki eritma isitiladi. Natijada kristallanish jarayoni uchun sarflanayotgan energiya va sovituvchi suvning sarflari sezilarli darajada kamayadi. Sanoatda ishlatiladigan ko'p korpusli vakuum-kristallanish qurilmalarida korpuslarning soni 3 tadan 24 gacha, har bir pog'onadagi haroratlar farqi

4-5⁰C, kristallarning o'lchami esa 0,2-0,25 mm bo'lishi mumkin.

Umuman olganda, vakuum-kristallizatorlar bir qator afzalliklarga ega: ularning ish unumdorligi katta; uskunaning barcha ish hajmida eritmaning bir meyorda to'yinishi yuz beradi; uskuna ichki yuzalarining ifloslanish ehtimoli juda kam; uskunani xohlagan konstruksion materialdan tayyorlasa bo'ladi.

10.7. Kimyoviy reaktorlarning turlari va ularni sinflash

Turli neftkimyoviy jarayonlarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan kimyoviy reaktorlar bir-biridan konstruktiv tuzilishi, o'lchamlari, tashqi ko'rinishlari jihatidan farq qiladi. Biroq ular o'rtasidagi mavjud bo'lgan farqlarni hisobga olmagan holda, reaktorlarni umumiy sinflash uchun kerak bo'lgan belgilarni ajratish mumkin. Bunday holat reaktorlar haqidagi ma'lumotlarni tartibga solish, ularning ish rejimlarini matematik yo'l bilan ifoda etish va hisoblash uslubini tanlashni osonlashtiradi.

Kimyoviy reaktorlarni sinflash va ularning ish rejimlarini aniqlash uchun quyidagi prinsiplar eng ko'p ishlatiladi: 1) reaksiyon muhitning harakat rejimi (reaktordagi gidrodinamik sharoit); 2) reaktordagi issiqlik almashinish shart-sharoitlari; 3) reaksiyon aralashmaning fazaviy tarkibi; 4) jarayonni tashkil etish usuli; 5) jarayon ko'rsatgichlarining vaqt davomidagi o'zgarish xususiyati; 6) konstruktiv alomatlar.

Reaktorlarni gidrodinamik sharoit bo'yicha sinflash.

Gidrodinamik sharoitga ko'ra barcha reaktorlarni ikkita guruhga bo'lish mumkin: aralashtirish va o'rin almashinish reaktorlari.

Aralashtirish reaktorlari – mexanik aralashtirgichi yoki sirkulyatsion nasosi bo'lgan sig'imli uskunalar. O'rin almashinish reaktorlari – uzunroq kanalga ega bo'lgan quvursimon uskunalar.

Kimyoviy reaktorlar nazariyasida odatda oldin ikkita ideal uskunalar (ideal aralashtirishga ega bo'lgan reaktorlar va ideal o'rin almashinish reaktorlari) ko'rib chiqiladi.

Ideal aralashtirish paytida uskunaning hajmi bo'yicha reaksiyani tavsiflovchi barcha ko'rsatgichlarning absolyut to'la baravarlashuvi yuz

beradi.

Ideal o‘rin almashinishda esa reagentlar va mahsulotlarning xohlagan miqdori reaktor orqali qattiq porshen sifatida siljiydi.

Haqiqiy reaktorlar ma’lum bir darajada ideal aralashtirish yoki ideal o‘rin almashinish modellariga yaqinlashadi. Ushbu nazariy modellarga tegishli tuzatish koeffitsiyentlarini kiritish orqali ulardan haqiqiy reaktorlarni hisoblashda foydalaniladi.

Reaktorlarni issiqlik almashinish shartlari bo‘yicha sinflash.

Reaktorlarda olib boriladigan kimyoviy reaksiyalar paytida issiqlik effektlari yuz beradi. Issiqlikning ajralib chiqishi yoki uning yutilishi sababli harorat o‘zgaradi, oqibat natijada reaktor hamda atrof muhit o‘rtasida haroratlarning farqi, ayrim sharoitlarda esa reaktorning ichida harorat gradiyenti paydo bo‘ladi. Haroratlarning farqi issiqlik almashinishning harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi.

Agar atrof muhit bilan issiqlik almashinish yuz bermasa, bunday uskuna adiabatik reaktor deb ataladi. Bunday holatda kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo‘lgan yoki yutilgan issiqlik reaksiya aralashmani isitish yoki sovitish uchun sarflanadi.

Atrof muhit bilan issiqlik almashinish orqali reaktorda bir xil harorat ushlab turilsa, bunday uskuna izotermik reaktor deb yuritiladi. Reaktorning xohlagan bir nuqtasida ajralib chiqayotgan yoki yutilayotgan issiqlik tashqi muhit bilan yuz berayotgan issiqlik almashinish ta’sirida kompensatsiya qilinadi, natijada haroratning bir xilligi ushlab turiladi.

Yuqori issiqlik effektiga ega bo‘lgan reaksiya paytida reaktorda haroratning katta o‘zgarishi yuz berishi mumkin. Bunday holatning oldini olish uchun reaktorning tashqi muhit bilan issiqlik almashinishi, ya’ni politropik jarayon amalga oshiriladi.

Oraliq issiqlik rejimli reaktorlarda kimyoviy reaksiya issiqlik effektining bir qismi atrof muhit bilan bo‘lgan issiqlik almashinishini kompensatsiya qilish uchun, qolgan qismi esa reaksiya aralashma haroratini o‘zgartirish uchun sarflanadi.

Avtotermik reaktorlarda jarayonning zarur bo'lgan harorati, tashqi manbalar issiqligidan foydalanilmagan holatda, faqat kimyoviy jarayonning issiqlik effekti hisobiga ushlab turiladi. Ayniqsa, katta hajmli ishlab chiqarishlarda ishlatiladigan kimyoviy reaktorlar avtotermik rejim bilan ishlashi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Reaksiyon aralashmaning fazaviy tarkibi bo'yicha sinflash. Gomogen jarayonlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan reaktorlar ikki turga bo'linadi: gaz fazali reaksiyalar uchun uskunalar; suyuq fazali reaksiyalar uchun uskunalar. Geterogen jarayonlarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan uskunalar esa bir necha xil bo'ladi: gaz-suyuqlik reaktorlari, gaz-qattiq modda, suyuqlik-qattiq modda tizimlari uchun reaktorlar va hakoza. Geterogen-katalitik jarayonlarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan reaktorlar alohida o'rinni egallaydi.

Reaktorlarni jarayonni tashkil qilish usuli bo'yicha sinflash. Reagentlarni uskunaga kiritish va mahsulotlarni uskunadan chiqarish usuliga ko'ra, reaktorlar davriy, uzluksiz va yarim uzluksiz (yoki yarim davriy) rejimida ishlaydigan uskunalarga bo'linadi.

Davriy ishlaydigan reaktorda barcha bosqichlar turli vaqtlarda ketma-ket olib boriladi. Barcha reagentlar reaksiyaning boshlanishidan oldin uskunaga kiritiladi, jarayon tamom bo'lganidan so'ng, mahsulotlar aralashmasi uskunadan chiqariladi. Reaksiya davomiyligini to'g'ridan-to'g'ri o'lchash mumkin, chunki reaksiya vaqti reagentlarning reaksiyon hajmda bo'lish vaqti bilan bir xildir. Davriy rejimda ishlaydigan reaktorlardagi texnologik jarayonning ko'rsatgichlari vakt davomida o'zgarib turadi.

Uzluksiz ishlaydigan reaktorda yuz beradigan kimyoviy jarayonning barcha bosqichlari (reaksiyaga uchrashishi ko'zda tutilgan moddalarning uskunaga berilishi, kimyoviy reaksiya, tayyor mahsulotning reaktordan chiqarilishi) bir vaqtda parallel ravishda olib boriladi, demak yuklash va tushirish bosqichlari uchun sarflanadigan vaqtga ehtiyoj qolmaydi. Shu sababdan uskunalar uchun yuqori unumdorlik talab qilinadigan zamonaviy neft-gazni qayta ishlash korxonalarida olib boriladigan jarayonlar uzluksiz rejimda ishlaydigan reaktorlarda olib boriladi.

Yarim uzluksiz (yarim davriy) rejimda ishlaydigan reaktorda reagentlardan bittasi uskunaga uzluksiz rejimda berib turilsa, ikkinchisi esa davriy ravishda berib turiladi. Boshqacha variantda ham bo'lishi mumkin: reagentlar uskunaga davriy berib turiladi, reaksiya mahsulotlari esa uskunadan uzluksiz ravishda chiqarib turiladi (yoki teskarisi).

Jarayon ko'rsatgichlarining vaqt davomida o'zgarish xususiyati bo'yicha sinflash. Kimyoviy reaktorning ichidagi xohlagan bir nuqtani ko'rib chiqamiz. Agar ushbu nuqtadagi ko'rsatgichlar (reagentlar yoki mahsulotlar konsentratsiyalari, harorat, tezlik va boshqa ko'rsatgichlarning qiymatlari) kimyoviy reaksiya vaqtining xohlagan momentida bir xil qiymatlarga ega bo'lsa, bunday sharoitda reaktorning rejimi turg'un bo'ladi. Turg'un rejimda reaktordan chiqayotgan oqim ko'rsatgichlari vaqtdan bog'liq bo'lmaydi. Odatda reaktorga kirishdagi ko'rsatgichlarning vaqt davomidagi bir xilligi natijasida undan chiqishdagi ko'rsatgichlarning ham vaqt davomida o'zgarmasligiga erishiladi. Turg'un rejim uzluksiz ishlaydigan reaktorlarda hosil bo'lishi mumkin.

Agar erkin ravishda tanlangan nuqtada kimyoviy jarayon ko'rsatgichlarining vaqt davomida ma'lum qonuniyat bilan o'zgarishi yuzaga chiqmasa reaktorning ishlash rejimi noturg'un bo'ladi. Barcha davriy ishlaydigan reaktorlarda noturg'un jarayonlar yuz beradi.

Turg'un rejimda ishlaydigan reaktorlarni modellashtirish oson, chunki ular oddiy tenglamalar orqali ifoda qilinadi. Bunday reaktorlarda amalga oshiriladigan jarayonlarni esa avtomatlashtirish qulay. Jarayonning noturg'unligi reaktorni matematik uslub bilan ifoda qilish va uni boshqarishda bir oz qiyinchilik tug'diradi. Biroq bunday reaktorlarning ishini optimal (maqbul) holatga keltirish qiyin emas.

Reaktorlarni konstruktiv alomatlarga asosan sinflash. Kimyoviy reaktorlar bir-biridan bir qator konstruktiv alomatlar bo'yicha farqlanadi, chunki bunday ko'rsatgichlar uskunalari hisoblash va tayyorlashga ta'sir ko'rsatadi. Ushbu prinsipga asosan reaktorlar quyidagicha sinflanadi: idishsimon reaktorlar (avtoklavlar; reaktorlar-kameralar; silindrsimon tik va gorizontal konvertorlar va hakoza); kolonnali reaktorlar (nasadka va likopcha rusumidagi kolonnalar-reaktorlar; katalizatorning qo'zg'olmas,

harakatlanuvchi, mavhum qaynash qatlami bo'lgan katalitik reaktorlar; polkali reaktorlar); issiqlik almashgich rusumidagi reaktorlar; reaksiya pech rusumidagi reaktorlar (shaxtali, polkali, kamerali, aylanuvchi pechlar va hakoza).

Nazorat savollari:

1. Kristallanish jarayonining mohiyati va uning sanoatdagi roli. Kristallanish va eritish jarayonlari o'rtasida qanday umumiylik va farq bor?

2. Sanoatda kristallanish jarayoni qanday vazifalarni hal qilish uchun qo'llaniladi?

3. Kristallanish jarayonlaridan neftni qayta ishlash sanoatining qaysi mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi?

4. Seksiya va desublimatsiyaning mohiyati. Ushbu jarayonlar o'rtasida qanday umumiy bog'liqlik mavjud?

5. Kristallanish paytidagi muvozanat. Klapeyron-Klauzius tenglamasi qanday ifoda qilinadi?

6. Kristallanishning tezligi qaysi omillarga bog'liq bo'ladi?

7. Kristallanish markazlarining paydo bo'lishi va o'sishi uchun qanday shart-sharoitlar yaratilishi zarur?

8. Kristallanish jarayoni necha bosqichdan iborat?

9. Bu bosqichlardagi modda almashinishini tenglamalar orqali ifodalash mumkinmi?

10. Kristallizatorlarning turlari. Sanoatda qaysi kristallizator eng ko'p tarqalgan?

11. Vakuum-kristallizatorlarning tuzilishi. Kristallanish jarayonida vakuumdan foydalanish qanday afzallik yaratadi?

12. Barabanli kristallizatorlar. Ushbu uskunalarning afzallik va kamchilik tomonlarini qanday izohlash mumkin?

13. Mavhum qaynash qatlamli kristallizatorning ishlash prinsipi. Ushbu uskunaning afzalligi nimadan iborat?

14. Diskli va kontaktli kristallizatorlar o'rtasida qanday umumiy va xususiy tomonlari mavjud?

15. Kristallanish jarayonlarini amalga oshirishda qaysi turdagi

uzluksiz kolonnali uskunalar ko‘proq ishlatiladi?

Xulosa

Ekstraksiyalash jarayoni ham rektifikatsiyalash jarayoni kabi suyuqlik aralashmalarini ajratishda qo‘llaniladi. Bu usullarning qaysi birini tanlash aralashmalar tarkibidagi moddalarning xossalari bog‘liq. Rektifikatsiyalash jarayoni odatda issiqlik ta’sirida boradi. Ekstraksiyalashni amalga oshirish uchun issiqlik talab etilmaydi. Rektifikatsiyalash aralashma komponentlarining har xil uchuvchanliklariga asoslanadi. Sanoatda konvektiv usul bilan ishlaydigan quritish uskunalari (lentali, barabanli, pnevmatik, mahsulotlar sohib beriladigan, mavhum qaynash qatlamli) keng tarqalgan. Kontaktli quritish uskunalaridan barabanli-rotorli vakuum quritgichlar, aylanuvchi barabanli vakuum quritgichlar va valsovkali quritgichlar ko‘proq ishlatiladi.

Kristallanish jarayonini amalga oshirishda eritma, erigan qotishma va gaz fazasi tarkibidan kristallar holatidagi qattiq fazani hosil qilish jarayoni kristallanish deb ataladi. Ushbu jarayon sanoatning neft va gazni qayta ishlash, kimyo, metallurgiya, oziq-ovqat, dori-darmon ishlab chiqarish kabi tarmoqlarida ishlatiladi.

11-mavzu. NEFT KIMYOVIY SOHADAGI ULKAN QURILMALAR VA ULARDA OLIB BORILADIGAN MURAKKAB QAYTA ISHLASH JARAYONLARI

11.1. Texnologik jarayonlarning fizik-kimyoviy asoslari

Biz oldingi mavzularda neftkimyosining asosiy jarayonlari va ishlab chiqariladigan mahsulotlari bilan tanishib chiqqan edik. Bu bo‘limda boshqa korxonalaridan farq qilinaadigan holatlarini tasavvur qilish maqsadida mulohaza yuritamiz. Qadamma – qadam uglevodorod xomashyosiga aylanish zanjirlari bo‘yicha qandaydir texnologik konfiguratsiyasi bilan neftkimyoviy zavodni umumlashtirgan holatini ko‘rib chiqamiz. Yuqorida zikr qilgan fikrlarimizga muvofiq ya‘ni, bu konfiguratsiyalarning tarkibiga hammasidan avval monomerlarni ishlab chiqarish kiradi, ya‘ni bunda uglevodorod xomashyosining piroliz jamlanmasi hamda polimerlarni – polietilenni va polipropilen va bir qator yordamchi ishlab chiqarish sexlarini tarkibiga kiritishi zarur.

Sxemada neftkimyo zavodining asosiy ishlab chiqarish jamlanmasining mos bo‘lgan variantlari tasvirlangan. Xomashyo temir yo‘l orqali tashib keltiriladi va estakadalarda saqlash parkining sig‘imlariga qayta yuklash uchun to‘kiladi. U yerdan esa xomashyo nasos yordamida monomerlarni – etilenni va propilenni ishlab chiqarishning majmuasiga uzatiladi. Bu yerda etilen asosan polietilenni sinteziga, propilen esa – polipropilenni ishlab chiqarishga boradi. Bundan tashqari, monomerlarning majmuasiga bunday ishlab chiqarish bilan boshqa ba‘zi bir mahsulotlar ham yetkazib beriladi.

Ishlab chiqarishga xizmat ko‘rsatuvchilar bilan birgalikda texnik zarurat uchun suvlar ham tayyorlanadi hamda texnik gazlarni olish va tozalash inshootlari ham kiradi. Avvalom bor korxonaning xizmat ko‘rsatish bo‘linmalari transport sexi (harakatdagi tarkibni va temir yo‘l xo‘jaligini ta‘mirlash va xizmat ko‘rsatish), ta‘mirlash sexlari va b.qalar hisoblanadi.

Ammo bunday neftkimyoviy zavodning tarkibiy qismlarini to‘liq

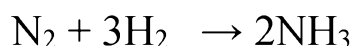
ketma-ketlikda o‘rganish uchun qaysiki, xomashyoni qayta ishlash sanoat jarayonlarini asosida yotgan ba’zi bir kimyoviy va fizik jarayonlarni ketma – ketlik jihatdan o‘rganishdan chekinish va qisqa tanishishga to‘g‘ri keladi.

Buning evaziga neftkimyoviy mahsulotlarni qayta ishlashning kalitli texnologik xususiyatlarini to‘liq o‘rganishni imkoniyatini beradi.

11.2. Kimyoviy ishlab chiqarish muvozanati va kimyoviy reaksiyalarning tezligi

Ko‘pincha sanoat kimyoviy jarayonlarni tavsiflashda boshqa fikrlar bilan to‘qnash kelganda “yuqori bosim va haroratda reaksiyani borishida” yoki “reaksiya yuqori bo‘lmagan haroratda va atmosfera bosimida o‘tganda” shu turdagi ifodalarni uchratishga to‘g‘ri kelinadi. Bu turdagi ifodalar qanchalik darajada tarqalganligi ya’ni, u yoki boshqa turdagi jarayonlarda haroratni va bosimning rol o‘ynashi masalalari ko‘pincha sodir bo‘lmasligi mumkin – bizning fikrimizcha bunda kimyo sanoatida paydo bo‘ladigan omillarni ajratib bo‘lmaydi. Ammo shuni tushinishimiz kerakki, u yoki boshqa turdagi reaksiyalarni yuqori yoki teskari, past haroratlarda yoki bosimda bo‘lib o‘tish jarayonlarini tushinish uchun sinab ko‘rishimiz kerak. Buning uchun esa xuddi kimyoviy muvozanat tushinchalari bilan tanishimiz kerak bo‘ladi.

Muhim va yirik tonnajli reaksiyalar juda keng tarqalgan va kimyo sanoatida qo‘llanilishida o‘rnini topgan – azot va vodoroddan ammiakni shakllanishdagi reaksiyani ko‘rib chiqamiz:

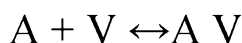


Agarda bu reaksiya birgalikda ammiakni va azotli o‘g‘itlarni olishda qo‘llanilganda unda, u bilan hech qanday savollarni tug‘ilishi mumkin emas. Ammo oddiy holatda yopiq idishda kerakli ulushlarda azot va vodorod aralashtirilganda, yuz yil o‘tganda ham ammiak shakllanmaydi. Holat shundan iboratki, vodorod va azotdan ammiakni hosil bo‘lishi qaytar reaksiyadir, xuddi bu ko‘pgina kimyoviy sanoatdagi jarayonlardan foydalanilgandagi kabidir.

Bu nimani ifodalaydi? “Qaytar kimyoviy jarayonlar” yoki “qaytar

kimyoviy reaksiyalar” degan sharhlanishlar ya’ni, nazariy jihatdan olib qaraydigan bo‘lsak to‘g‘ri yo‘nalishda ham yoki teskari yo‘nalishda ham hamda sodda holda ifodalaydigan bo‘lsak, chapdan o‘nga xuddi shu kabi o‘ngdan chapga degan ma’noni anglatadi.

Boshqa so‘zlar bilan ifodalaydigan bo‘lsak, bir vaqtning o‘zida reaksiya birlamchi moddalardan mahsulotlarni shakllanishi bo‘lib o‘tadi, bunda mahsulotlarni birlamchi reagentlarga parchalanishi kuzatiladi:



Normal xona sharoitdagi haroratda va atmosfera bosimida ham qaytar reaksiyalar vaqt bo‘yicha muvozanatga keladi. Bunda biz yopiq idishda ikkita moddani aralashtirib va kutib tursak, bunda qanday vaqt o‘tgandan so‘ng bizning tizimimizda birlamchi komponentlar (A va V) qatorida (AV) mahsuloti shakllanadi, bunda birlamchi komponentlarning konsentratsiyasi kamayadi, lekin boshqa o‘zgarmaydi, aniq bunda mahsulotning konsentratsiyasi oshmaydi. Mana shu muvozanatdir ya’ni, qaytar kimyoviy reaksiyaning muvozanatlikga erishidir.

Ammo ba’zida xuddi birinchi misol kabi, reaksiya qaytardir, lekin qandaydir vaqtning o‘tishi bilan bizning idishda birlamchi komponentlarning izlarini aniqlamaymiz, faqat mahsulotlarni aniqlaymiz. Bunday holatlarda reaksiyadagi muvozanat o‘ngga siljigan yoki mahsulotlar tomonga siljigan bo‘lishi mumkin. Agarda teskarisida esa bizning tizimimizda qandaydir vaqtda biz mahsulotni aniqlamasak yoki uni juda kam miqdordorlarini aniqlay olmasak, unda muvozanat chapga siljigan yoki reagentlar tomoniga siljiganligi to‘g‘risida gapirish mumkin.

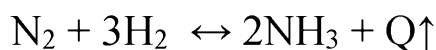
Ayniqsa, bunday xildagi qaytar reaksiyalar ammiakni azotdan va vodoroddan shakllanish jarayoniga mansub bo‘ladi. YA’ni, bunda biz qanchalik kutmaylik normal sharoitda ammiak gazlarning aralashmasidan hosil bo‘lmaydi.

Modomiki, bunday haqiqiy jarayon sanoatda keng qo‘llaniladi, ya’ni qaytar reaksiyalardagi muvozanatni korrektirovkaga beradi. Bunday ta’sirlarning kimyoviy muvozanatdagi mexanizmi XIX asrning oxirida eksperimental va nazariy jihatdan asoslangan hamda Le Shatelye – Braun harakatlari tartiblari nomi bilan yuritiladi. Bularning ketma-ketliklari

oddiy qoidalar ko‘rinishida shakllantirilgan. Qaytar reaksiyalardagi kimyoviy muvozanatga ta‘sir omillarining kalitlari bosim, harorat va moddaning konsentratsiyasi hisoblanadi.

Haroratdan boshlaymiz. Le Shatelye – Braun ketma-ketligiga muvofiq reaksiyani olib borishdagi haroratlarning ko‘tarilishi reaksiyani muvozanatini reaksiya tomoniga siljitadi qaysiki, bu yerda reaksiya issiqlik yutilishi (endotermik reaksiya) bilan boradi. Bunda esa haroratning pasayishi muvozanatni reaksiya tomoniga siljitadi qaysiki, reaksiya issiqlik ajralishi bilan (ekzotermik reaksiya) boradi.

Bunday ketma-ketlikni ammiakni sintezi misolida qaysiki, bu reaksiya ekzotermik hisoblanadi:



Bunday yozuv - «+» belgisi va Q harfi bilan belgilanadi, demak to‘g‘ri reaksiya (ya‘ni, chapdan o‘ngga) issiqlik ajralishi bilan boradi. Xuddi shunga mos holda teskari reaksiya esa issiqlikni yutilishi (mos holdagi yozuv esa «-Q») bilan boradi. Shunday qilib, haroratning oshishi bilan reaksiyaning muvozanati reagentlar tomoniga ya‘ni, chapga siljiydi. Haroratning pasayishida esa – o‘ngga siljiydi.

Bunday reaksiya misolida bosimni kimyoviy reaksiyaga ta‘siri ketma-ketligini keltirish qo‘laydir. Le Shatelye – Braun tartibiga muvofiq bosimning oshish muvozanati moddaning kichik hajmi tomonga siljitadi, bosimni pasayishi esa – moddaning katta hajmi tomon siljitadi.

Bizning misolimizdagi tenglamadan ko‘rinib turibdiki, ammiakning 2 ta molekulasini azotning 1 molekulasini va vodorodning 3 molekulasidan hosil bo‘ladi, ya‘ni, jami 4 molekuladan. Demak, to‘g‘ri reaksiyada moddaning hajmi ikki marta kamayadi, teskarisida esa - ikki marta oshadi. Shuning uchun bosimning oshishida muvozanat o‘ngga siljiydi, uni kamayishida esa – chapga siljiydi.

Aytish lozimki, bosimning ta‘sir qilish holati gazsimon moddalarni reaksiyaga qatnashiga mansubdir. YA‘ni bunda reaksiyada faqat suyuqlik yoki qattiq modda qatnashganda unda, bosimning o‘zgarishi muvozanatga ta‘sir ko‘rsatmaydi.

Uchinchi ketma - ketlik esa reaksiyanuvchi moddaning consent-

ratsiyasiga mansubdir. U juda ham sodda oraliqda bo‘ladi: agar bizga birlamchi moddalarning konsentratsiyasini oshirganimizda (birini yoki bir nechtasini), unda muvozanat mahsulotlar tomoniga siljiydi. Agar biz mahsulotlarning konsentratsiyasini oshirganimizda unda reaksiya reagentlar tomoniga siljiydi. YA’ni, agar biz ammiakni sintezida muvozanatni o‘ng tomonga siljishini xoxlasak, unda idishimizga doimiy ravishda qo‘shimcha holda azotning va vodorodning yangi bo‘lagini qo‘shib turishimiz, yoki unda doimiy holda hosil bo‘lgan ammiakni olib ketishimiz, eng yaxshisi u yoki boshqasini bir vaqtda amalga oshirishimiz kerak.

Demak bunda Le Shatelye – Braunning tartiblaridan foydalanib ammiakning sintezi reaksiyasiga ta’sir qilishda muvozanatni maksimal darajada bu mahsulot tomon siljitish kerak bo‘ladi. Qaysiki, bunda reaksiya ekzotermik, unda bu haroratni pasaytirishni talab qiladi. Qaysiki, reaksiya hajmning pasayishi bilan borsa, unda bosimni oshirish shart. Doimiy ravishda tizimga yangi reagentlarni qo‘shib turish va mahsulotni chiqarib turish kerak.

Ammo agar biz idishimizni juda past haroratdagi gaz bilan muzlatsak va yuqori quvvatli nasos yordamida katta bosimni hosil qilsak, ammiak baribir hosil bo‘lmaydi yoki bir necha yillardan keyin hosil bo‘lishi mumkin.

Nima ekanligi va Le Shateling qoidalarini ishlamasligi to‘g‘risida savol tug‘iladi?

Biz qo‘llanilgan choralar bilan muvozanatni o‘ngga siljitishga erishamiz. Reaksiya muvozanatini har qanday kerakli yo‘nalishga siljitganimizda ham ammiakni vodorod va azotdan hosil bo‘lish reaksiyasi juda ham past holda qoladi. Hayotiy holatdagi kimyoviy reaksiya katta bo‘lmagan tezlikdagi temirni zanglashi hisoblanadi. Narsalarning bunday holati juda ko‘p sanoatdagi kimyoviy reaksiyalarga mansubdir. Modomiki, maqsadli reaksiyalarni tezlashtirish uchun katalizatorlarni qo‘llash talab qilinadi.

Bundan tashqari, maqbul bo‘lgan reaksiyalarni oshirishda va no-maqbul reaksiyalarni sekinlatishda ta’sir qilish xuddi shunga o‘xshash omillardan foydalaniladi: reaksiyalanadigan moddalarning konsentrat-

siyasini, bosimini va haroratini o'zgartirish hamda reagentlarni siljitish tartibida kontakt yuzalarini oshirish, eritgichlarning tabiiyligini (agar reaksiya eritmada borsa) va h.k.

Qoidaga muvofiq, reaksiyani tezligini oshirishda: reaksiyalanadigan moddalarning konsentratsiyasini oshirish, gazlar oralig'idagi reaksiya tizimida bosimni oshirish, katalizatorlarni qo'llash, haroratlarni oshirish kerak. Ammo, bizning holatimizda ammiakni sintezida idishning harorati pasaytirilgan, demak muvozanani chapga siljitishga erishiladi.

Shunday qilib, biz reaksiyaning tezligi kichik bo'lganda ham harorat pasaytirdik. Reaksiyaning balansi qanday topiladi degan savol tug'ilishi tabiiydir.

Modomiki, bunday murakkab bo'lgan masala Frits Gaber tomonidan yechilgan, ishlab chiquvchiga ammiakni sintez qilish texnologiyasi yaroqlidir. Katalizatorning qo'llanilishi to'g'ri reaksiyaning tezligiga talab qilingan qo'shimchani bermasligiga to'qnash kelamiz, u esa jarayonning haroratini oshirishga majbur bo'lgan. Lekin bu chora reaksiyaning muvozanatini birlamchi mahsulot tomoniga siljitgan. Bunday samarani barovarlashtirish uchun ishlab chiquvchi tomonidan jarayonga juda katta bosimni ya'ni, yuzlab atmosfera bosimini qo'yishga to'g'ri kelgan.

Xulosa qilingan holda harorat, bosim va katalizator – qaytar sanoat kimyoviy reaksiyalarida va bunday reaksiyalarni boshqarishda uchta bosh boshqaruv reaksiyasi muvozanatni siljitish hisoblanadi. Bunda ko'rinib turibdiki, ammiakni sintez qilish bilan bu dastaklar qarshi yo'naltirilgan tomonga ishlashi mumkin. Shunday xulosaga kelishimiz mumkinki, tushinarliki, neftkimyoviy jarayonlarda bu omillarni qanday rol o'ynashi haqida tassavurga ega bo'ldik.

11.3. Aralashmalarni ajratish va rektifikatsiya jarayonlari

Agarda qandaydir neftkimyo zavodining to'liq sxemasini tahlil qilganimizda, energiyani, vaqtni va resurslarning juda katta qismi u yoki boshqa moddalarni olishning kimyoviy jarayonlariga emas ularni parcha-

lash va tozalashga sarf bo'layotganligini tushingan bo'lardik. Ma'lumki, har qanday qayta ishlash jarayonlarining jihozlari va qurilmalariga juda katta maydonlar ajratiladi. Agarda yangi va quriladigan zavodlar haqida gapiradigan bo'lsak, u holda tozalash, ajratish, xomashyoni tayyorlash, mahsulotlar va polumahsulotlar juda katta hajmdagi metall sig'imglarini va yo'llarga nisbatan sintez qurilmasini egallashi aniqdir.

Bu holatlar yuqorida tavsiflaganimiz kabi ko'pgina sanoat kimyoviy reaksiyalari – ularning qaytaruvchanligidir. Agarda bosimni, haroratlarni va katalizatorlarning konsentratsiyasini o'zgartirish orqali ta'sir qilish va hakoza bilan reaksiyaning optimal tezliklariga erishishga muvoffaq bo'linsa, u holda muvozanatni mahsulotlarning tomoniga to'liq siljitishga amaliyotda hech qachon erishib bo'lmaydi. Natijada reaksiya mahsulotini chiqishida birlamchi moddaning, mahsulotlarning, har xil yo'ldosh hosil bo'ladigan keraksiz moddalarni, eritgichlarning qoldiqlarini va katalizatorni muvozanat aralashmasiga kiritish kerak bo'ladi.

Bu hamma aralashmani ajratish kerak: birlamchi moddani bir-biridan ajratish va teskarisi sintezga jo'natish, mahsulotlarni alohida ajratish va qayta ishlashni davom ettirish uchun qo'yirish, begona moddalarni utilizatsiya qilish va b.lar. Bunda ularni minimal energiya harajatlari bilan va alohida komponentlarning maksimal tozaligiga erishish. Ayniqsa, texnologik jarayonning bunday sabablariga muvofiq aralashmalarni ajratish va kimyoviy korxonalarda yoyish juda ham muhimdir.

Neftkimyoviy sanoatda asosiy va juda ham muhim bo'lgan jarayon bu aralashmalarni ajratishning rektifikatsiyasi hisoblanadi. Bu jarayonlar to'g'risida yuqoridagi boblarda tushintirishlar berilgan edi. Modomiki rektifikatsiya – bu jarayon universal bo'lib, u faqat neftni ajratishda qo'llanilishidan tashqari har qanday suyuqlik aralashmalarini har xil tabiiy moddalarga ajratishda ham qo'llaniladi. Bu yerda biz jarayonning tub mohiyati bilan to'liq tanishamiz. Yuqorida tavsiflaganimiz kabi rektifikatsiya tartibi suyuq aralashma komponentlarni har xil qaynash haroratlarning farqiga asoslangan. Buning uchun xizmat ko'rsatish o'xshashligini olib boramiz. Hamma uchun ishonchliligi, bunday haydash

jarayoni ma'lum bo'lib, qaysiki, ko'pincha alkogol ichimliklarini xuddi viskilar yoki oddiy qo'lbola ichimliklarni ishlab chiqarishda qo'llanilgan.

Bunday jarayonning mohiyati oddiy: spirt tarkibli atala (kartoshka, bug'doy, arpa va h.) qaynab maromiga yetgandan keyin sig'imga yuklanadi va qizdirish boshlanadi. Etil spirti qaynaydi va bug'lanadi. Bug'lar olib boruvchi quvurlar orqali sig'imdanda ketadi va sovitiladi. Buning uchun sanoat jarayonlarida maxsus sovutgichlardan foydalaniladi, qo'l bola qaynatgichlarda - oddiy buralmasimon quvur o'rnatilgan, u sovuq suv bilan sig'imga botirilgan yoki sochiqda suv bilan ho'llangan bo'lib, spirtning bug'lari bilan quvurlarning atrofiga o'ralgan.

Spirt sovutilgandan keyin kondensatsiyalanadi, u qaytadan suyuqlikga aylanadi. Ma'lumki, bu yerda birinchi haydalgan ataladagi spirtning tarkibi yetarli bo'lmaydi. Bu ikkita sabablar bilan bog'liqdir.

Birinchi qayta haydashda spirtni talab qilingan - 78 °S haroratni ushlab turish qiyin. Shuning uchun bu yerda suv ham bug'lanadi va boshqa ba'zi bir aralashmalar ham bug'lanadi.

Ikkinchi spirt qaynaganda o'ziga bug'larni va suvning juda mayda tomchilarini ham egallab oladi va bug'ning oqimlari bilan birgalikda olib chiqib ketadi.

Ichimliklarning quvvatini oshirishda jarayon qaytadan takrorlanadi ya'ni, birlamchi mahsulot qaytadan qayta haydashga beriladi. Buning evaziga spirtning konsentratsiyasini oshirishga erishiladi. Agar bajariladigan jarayon qaytarilsa va uchinchi marta, to'rtinchi marta va undan ortiq maksimal yuqori quvvatga ega bo'lgan – 96% li spirtni olish imkoniyatiga erishiladi.

Rektifikatsiyalashning mohiyati alohida komponentlarni ajratish uchun suyuqlik aralashmalarini ko'p bosqichli haydashni amalga oshirish bilan yakunlanadi, faqat bu yerda bir apparatning ichida katta ishlab chiqarish rektifikatsiyalash kolonnasi bilan nomlanadi.

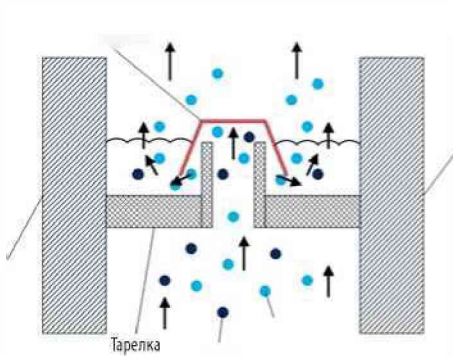
Bu kolonnaning tuzilishi qanday qurilgan degan savol tug'ilishi tabiiy holatdir?

Kolonnaning pastki qismiga oldindan qizdirilgan va gaz fazasiga o'tkazilgan (to'liq yoki qisman) suyuqlik aralashmasi (bu yerda suv va

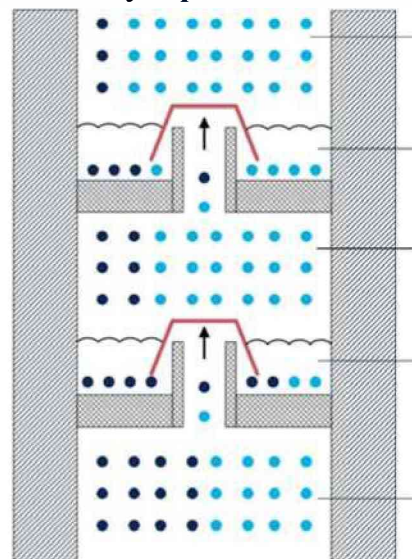
spirt nazarda tutilmoqda) olib kelinadi. Bug‘lar kolonnaning yuqorisiga ko‘tarilishni boshlaydi, o‘zining yo‘lida esa likopchalarning qatori bilan uchrashadi (yoki to‘qnashadi). Bu qurilmalar kolonnaning butun kesim yuzasida to‘siq vazifasini bajaradi, qaysiki, bug‘larni o‘tishi uchun ichida teshikchalar o‘rnatilgan. Bu teshiklar maxsus o‘rnatilgan teshiklar bilan – qolpoqchalar bilan ta‘minlangan.

Bu maxsus o‘rnatilgan teshikchalar nima uchun kerak degan savol tug‘iladi?

Bu hamma aralashmalarni ajratish uchun bir likopchadagi oddiy kolonnani spirt va suvlarni ajratishni ko‘rib chiqamiz. Kolonnaning pastki qismida aralashma bug‘lar ko‘rinishida joylashadi. Demak bu degani ularning harorati 100⁰Cdan yuqori haroratni tashkil qiladi. Bug‘lar yuqoriga qarab harakatlanishni boshlaydi va o‘zining yo‘lida teshikli va qolpoqchali likopchalarni uchratadi. Tassavvur qilamizki, likopchaning yuzasiga biz 90⁰C haroratgacha qizdirilgan suvni suyuqlik holatida to‘kamiz.



11.1- rasm.



11.2–rasm.

- 1.Spirtning toza bug‘lari.
- 2.Spirt suvning zarrachalari bilan.
3. Spirtning bu-lari suvning bug‘lari bilan.
4. Suv spirt zarrachalari bilan.
- 5.Suv va spirt bug‘lari aralashmasi.

Bug‘lar qolpoqcha orqali o‘tadi, u suvning qatlami bilan barbotajlanadi (aralashadi). Qaysiki, bu yerda suyuqlikning harorati bug‘ning haroratiga nisbatan past, ular soviydi, bunda suv bug‘larining bir qismi suyuqlikga aylanadi, bug‘lar esa spirtga, qaysiki, suyultirilish uchun 78°C gacha sovutiladi, kolonna bo‘yicha jo‘natiladi.

Tushinarliki, kolonna bir likopcha bilan – bu mohiyati bo‘yicha u xuddi shu haydaydigan idish bo‘lib, qaysiki, likopchaning tagida suv va spirtning bug‘larining aralashmasi joylashgan, likopchada esa – suvning spirt bilan suyuq aralashmasi (bug‘lar esa barbotashlanganda suvda suyuqlikga aylangan va u yerda tiqilib qolgan), likopchaning ustida esa - spirtning bug‘lari suvning bug‘lari aralashmasi bilan, qaysiki, likopchadan kondensatsiyalanishga ulgurmagan yoki bug‘ning oqimlari bilan olib chiqilgan.

Endi ikkinchi likopchani qo‘yamiz qaysiki, suvni 80°C haroratda solamiz. Bunda ikkinchi likopchada barbotajlanishida qo‘shimcha suvning bug‘lari (yoki spirtning) kondensatsiyalanadi, likopchaning ustida esa tozaroq spirtning bug‘lari qoladi. Rasmning pastki qismidagi rangli pufakchalar bilan suvning va spirtning konsentratsiyasining taqsimlanishi kolonnaning har xil qismlarida ikkita likopchalarda ifodalangan:

$T = 80^{\circ}\text{C}$ $T = 90^{\circ}\text{C}$ $T = 100^{\circ}\text{C}$ 11.2-rasmni ichida bo‘ladi

Demak likopchalar soni yanada ko‘proq qo‘llanilganda aralashmani komponentlari aniq ajralishiga erishiladi.

Likopchada bug‘larni qismini kondensatsiyasida undagi suyuqlikning miqdori oshadi. Kerakli miqdordagi suyuqlik qatlamini ushlab turish qaysiki, bug‘larni o‘tishini qiyinlashtirmasligi uchun ularning bir qismi muvaffaqiyatli kondensatsiyalanishiga imkoniyat berishda likopchalarning oralig‘iga to‘kuvchi (suyuqlikni) qurilmalar o‘rnatiladi. Masalan, bu misolda ortiqcha spirt suvning aralashmasi bilan yuqori likopchadan quyida joylashgan likopchaga to‘kiladi. Bunda esa quyi likopchadagi harorat yuqori bo‘lganligi uchun spirt qaytadan bug‘lanadi. Bu yerda ba’zi bir molekulalar likopchadan likopchaga sayr qiladi, unda kondensatsiyalanadi yoki bug‘lanadi. Shunday qilib,

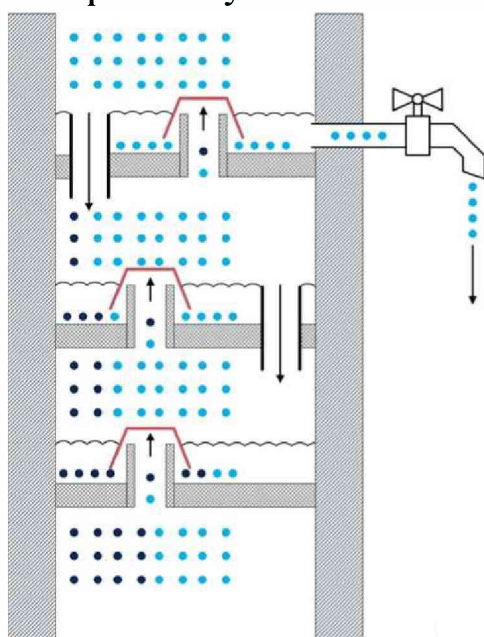
rektifikatsiyalash kolonnasida doimiy suyuqlikni bug‘ bilan yuvish va bug‘ni suyuqlik bilan yuvish sodir bo‘ladi.

Bizni qiziqtiruvchi suyuqlik fraksiyalarini likopchadan olishda yon tarafda olib ketuvchi quvurchalar o‘rnatilgan:

Biz tarafdan keltirilgan spirt va suvni rektifikatsiya kolonnasida ajratish nihoyatda shartlidir lekin, sodir bo‘lishning mohiyatini yoritadi.

Bundan tashqari bu misolda bir turdagi kontakt qurilmasining ko‘rinishi tavsiflangan, modomiki qolpoqchali likopcha. Aslida esa sanoatda har xil katta sondagi kontakt qurilmalari qo‘llaniladi, amalga oshiriladigan masala bitta ya‘ni, bug‘ va suyuqlikning kontaktini ta‘minlashdan iborat.

Ko‘rinib turibdiki, ko‘p sonli komponentlardan tashkil topgan va qaynashga yaqin haroratdagi, juda murakkab aralashmalarni ajratishda ya‘ni, buning ko‘p sonli likopchalar talab qilinadi qaysiki, suyuqlik u yoki boshqa fraksiya tarkibi va harorati bilan to‘planadi.



11.3-rasm. Ko‘p sonli likopchalarda jarayonning borishi

Zarur paytda kolonnaning harorati pastki qismi yo‘nalishidan yuqoriga tomonga qarab harorat tushib boradi. Mos holatda eng og‘ir, yuqori haroratda qaynaydigan komponentlar pastki kolonnalarda to‘planadi (bu misolda esa - suv), yengilroq esa - kolonnaning yuqori qismiga (spirt) ko‘tariladi.

Ba‘zida rektifikatsiyalash kolonnasining pastki qismi “kub”, yuqori

qismi esa -“boshi” yoki “eng tepasi yoki cho‘qqisi” ham deyiladi.

Aytishga arziydiki, neftkimyosi korxonalarida ko‘pincha rektifikatsiyalash ularning harorati noldan past bo‘lgan suyuqliklarning aralashmalarini ajratishda qo‘llaniladi.

Ketma-ketlikga muvofiq gazlarning suyultirilgan aralashmasi xuddi etilen va propilen kabidir. Bunda hech qanaqa hayojonlanadigan tomoni yo‘qki, ko‘rinib turibdiki, mohiyati bo‘yicha suyuq gazlarning aralashmasi neft kabi bunday aralashmalardan hech narsa bilan farq qilmaydi, ularning farqi esa qaynash haroratlarida. Suyuqlik gazlari qaynaydi ya’ni, ular qaytadan kuchli salbiy haroratlarda odatiy gazsimon holatga o‘tadi. Gazlarni suyultirilgan holatda ajralish jarayoni past haroratli rektifikatsiya deb yuritiladi hamda yo‘ldosh neftli gazlarda va tabiiy gazni qayta ishlash jarayonlarida qo‘llanilishda o‘z o‘rnini topgan.

11.4. Texnologik jarayonlarni amalga oshirish qurimalari

Xomashyoni qabul qilish

Texnologik jarayonning boshlanishida xomashyo bilan zavodda to‘qnash kelinadi, uni esa tushirish va saqlash hisoblanadi. Yuqoridagi mavzularda tavsiflaganimiz kabi neftkimyosining asosiy sanoat xomashyosi eng avvalom bor to‘g‘ri haydalgan benzinlar (nafta) va suyultirilgan gazlar hisoblanadi.

Bunday paramterlarni roli haqida endi qurollani, xuddi harorat va bosim, kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda hamda suyuqlik aralashmalarini ajratish jarayonlarni mohiyati haqida uglevodorod xomashyosining oqimi bo‘ylab sayohat qilishga o‘tamiz va uni esa modelli neftkimyoviy korxonalariga aylanishini ko‘rib chiqamiz.

U yoki boshqa turdagi neftkimyoviy xomashyolar sisternalar yordamida tashiladi va ayniqsa, neftkimyoviy korxonalarining katta qismi temir yo‘llari orqali ta’minlanadi. Zavoddagi xomashyoni yo‘lida birinchi punkt temir yo‘l qo‘yish estakadasi hisoblanadi.

U temir betonli inshootlarning uzunligi ko‘rinishiga mansub bo‘lib, u bo‘ylab xomashyoni keltirilishi va ishlov berish uchun harakatlanadigan tarkib uchun relslar yotqizilgan. Estakada tarkibidagi sisternalarni

tushirish uchun shunday moslamalari bilan jihozlanganki, qaysiki, bir vaqtning o‘zida to‘kish amalga oshiriladi masalan, benzin birdaniga butun sisternalar tarmog‘i bilan to‘kiladi. Bir vaqtning o‘zida ishlov beriladigan sisternalarning soni (“to‘kish fronti” terminidan foydalaniladi) temir yo‘l estakadalarining ish ko‘rsatgichlarini tavsiflaydi.



**11.4 -
rasm. Temir
yo‘l
estakadasidagi
benzin
to‘ldirilgan
sisternalar:**



**11.5–
rasm. To‘kilgan
estakadadan
saqlash
parklariga
nasoslar
yordamida
xomashyoni
haydash**

Qachonki, sisternalarning zanjiri tezda joyiga qo‘yadigan lokomotivlar estakadalar bo‘ylab joylashtirish o‘z o‘rnini topgan, har bir vagonlar uchun maxsus biriktiruvchi jihozlar qo‘shiladi ya’ni, sisternalarning tarkibi yagona kollektorlarga to‘kiladi.

Temir yo‘l estakadasi bilan qo‘shni holati bo‘yicha nasos sexlari joylashtiriladi, qaysiki, masala xomashyoni barqaror zavod saqlash sig‘imlariga haydab berishni ta’minlab beradi. Ketma-ketlikga muvofiq nasos sexi jihozlari alohida binolar bilan ta’minlanadi va har xil turdagi

xomashyolar uchun maxsus nasoslarni, o'lov asboblari, to'suvchi va oldindan himoyalovchi mexanizmlar, filtrlovchi va rezevr jihozlarni tarkibiga qo'shadi.

Nasoslar sisternalar tarkibini quvuruzatmalar bo'ylab yig'ma kollektorlarni saqlash sig'implariga qayta haydab berishni amalga oshiradi. Xomashyo omborlarining majmuasi yoki xomashyoni saqlash parklari – neftkimyo korxonalarining eng muhim qismi hisoblanadi. Qaysiki, zavodlar tartibga muvofiq uzluksiz ishlaydi, saqlash parklari esa aniq hajmda to'plangan zahiradagi xomashyolarni ta'minlashi kerak.

Bu nima uchun kerak qaysiki, temir yo'l orqali xomashyolarni yetkazib kelishda ushlanib qolish holatlari uchraganda: yangi xomashyo zavodga kirib kelguncha omborxonalaridagi zahiradan qayta foydalanishning imkoniyati tug'iladi. Yoki teskari holatlar uchraganda: ta'mirlashga to'xtatilgan yoki saqlash parklarni yuklanmasi vaqtinchalik pasayganda temir yo'l yuklari xomashyosni bir joyga to'plab qayta ishlov berish grafigini saqlashni imkoniyati tug'iladi. Qaysiki, saqlash parklari har xil turdagi xomashyolarni to'plash imkoniyatini beradi, zavodni hech qanaqa to'xtatmasdan (agar, pirolizli ishlab chiqarish xomashyo bo'yicha silliq hisoblanadi) o'zgartiriladi, masalan, benzindan suyultirilgan gazlar, ishlab chiqarishning iqtisodiy va texnologik parametrlarini hech qanaqa o'zgartirmasdan amalga oshirish mumkin.

Saqlash sig'implarining yana bir vazifasi xomashyoni o'zaro ko'rinishda tayyorlashda chegarasini davom ettirish bilan yakunlanadi. Holat shundan iboratki, ko'pincha kirib keluvchi xomashyo ifloslangan bo'lishi mumkin. Agarda benzin haqida gapiradigan bo'lsak, unda eng ko'p tarqalgan aralashma suv hisoblanadi. Sig'implarda benzin saqlanib turib qoladi, keyin esa uning tarkibidagi og'ir aralashmalar rezervuarining tubiga cho'kadi. Bundan tashqari rezervuarining tubiga qattiq aralashmalar ham o'tirib (qum, loylar) qoladi. Saqlash parki ketma-ketlikda sig'implarning hajmi va qurilmasi bo'yicha har xil to'plamlardan tashkil topgan. Masalan, to'g'ri haydalgan benzin silindrik sig'implarda to'planadi, suyultirilgan gazlar esa - sharli sig'implarda to'planadi. Yuqorida tavsiflaganimiz kabi neftkimyosida iste'mol qilinadigan

gazlarning xomashyosi propan va butanlar normal sharoitlarda gazsimon bo‘ladi va bosim ostida yoki sovutilganda suyuqlik holatiga o‘tadi.

Shuning uchun ularni saqlashda qo‘llaniladigan rezervuarlar uch xil turga bo‘linadi: bosimli (qachonki, suyultirilgan gazlar bosim ostida bo‘ladi), izotermik (o‘z turiga ko‘ra “termoslar” – ularda suyultirilgan gazlar sovutilgan ko‘rinishda saqlanadi) yoki aralash turdagi. Saqlash parklari bekitiladigan va o‘lchash mexanizmlari bilan jihozlangan, xomashyoni sig‘imdan sig‘imga qayta haydashda quvuruzatmalar bog‘langan bo‘ladi. Sig‘imlarda saqlangan xomashyoni qayta ishlashga uzatish – filtratsiyadan keyin nasoslar yordamida amalga oshiriladi.

11.5. Monomerlarni ishlab chiqarish

Ma‘lum tipdagi neftkimyoviy korxonalarida xomashyoni saqlash parkidan – to‘g‘ri haydalgan benzin yoki suyultirilgan gazlar – piroliz jarayoniga kirib keladi, uning yo‘lida monomerlarga aylanadi. Pirolizning majmuasi – bu neftkimyoviy zavodining yuragi bo‘lib, u yerda eng katta va murakkab texnologik tugunlar joylashgan.

Gaz gorelkalari chap tomondan ko‘rinib turibdi. Omborxonada majmuasidan kirib keladigan xomashyo pechga berish oldidan qizdiriladi va bug‘lanadi (ya‘ni, bunda gazga aylantiriladi). Agar xomashyo qizdirilmasdan pechga kirib kelsa, u holda reaktorni sovitadi va bunday holat esa maqbul emas. Xomashyo qizdirilgandan keyin katta bo‘lmagan bosim ostida reaksiyaga pirolizning pechiga uzatiladi. Pechning ko‘rinishi to‘g‘ri burchakli kamera bir necha metr balandlikda. Pirolizning tarkibiga bir nechta pechlar kiradi.



11.6 -rasm. Pirolizning qurilmasi:

Piroliz pechining ichki qismi. Pechning ichki yuzasini nurlanishi koʻrinib turibdi.

Bularning hammasi bir ochiq ishonchli konstruksiyaga bir necha qavatli balandlikda montaj qilingan. Bu konstruksiya faqatgina pechlarni birlashtirmasdan ularni quvuruzatmalari bogʻlamlarni xomashyoni va yonilgʻi gazini keltirish, tutunni olib chiqishning yagona kollektorlarini va piroliz mahsulotlari kollektorlarini, bugʻni sirkulyatsiyasi quvuruzatmalarini, baʼzi boshqa apparatlarni va hokozolarni ham birlashtiradi.

Pech ikkita zonadan tashkil topgan. Birinchi zonada xomashyo quvur orqali harakatlanadi, bugʻ bilan aralashadi va muri gazlari bilan yuqori haroratgacha qizdiriladi. Juda yuqori haroratdagi ikkinchi zonada reaktor joylashtirilgan.

Piroliz pechining ichida olovga chidamli issiqlikdan izolyatsiya qiladigan material yotqizilgan. Bu hamma toʻrtta pechlarning tekisliklariga garelkalar joylashtirilgan qaysiki, yoqilgʻini yoqish yoʻli orqali (odatda tabiiy gaz) kamerada yuqori harorat (800°C dan yuqori) hosil qilinadi. Kameraning ichiga reaktor osilgan qaysiki, u oʻzgaruvchan diametrdagi oʻzaro bogʻlangan металл quvurlarнинг жамланмаси кўринишида бўлади. Bu quvurlar reaksiya zonasidan chiqishiga yaqin yana qaytadan keng quvurlarga birlashtiriladi (qaysiki, ilgari pechlarda bir egilgan quvurdan foydalanilgan, qavatlar bilan jamlangan, unda reaktordan keyin hozirgacha “buralma” quvurlar mahkamlangan). Bu

yerda shunday narsa qizqarlik, “buralma” quvurlar gorelkadagi alangalar hisobiga qizimasdan, balki pechning devorlaridan nurlangan issiqlik hisobiga qizdiriladi. Reaktorning quvurlari orqali katta tezlikda xomashyo oqadi (bu xomashyoni reaktorda bo‘lish vaqti – tartibga muvofiq 0,5 sekundni tashkil qiladi) va termik boshqa mahsulotga aylanishga chidaydi.

Pirolizning mahsulotlarini gazsimon aralashmasi qaynoq pechdan chiqqandan keyin (bu jarayondan boshlab u pirogaz nomi bilan yuritiladi) tovlash – bug‘lantirish apparatlarida (TBA) keskin sovitishga beriladi. Sovutishdan maqsad uning harorati pasaytirilib, pirolizning mahsulotlarida oqishga bostiriladi, pechdan uncha yaqin joylashmagan va baland kolonnali apparatlar ko‘rinishida, qaysiki uning ichiga pirogaz bilan quvurlar joylashtirilgan bo‘lib, uning atrofida esa suv sirkulyatsiyalanadi.

Ko‘ndalang quvuruzatmasi – kollektor bu – hamma pechdan toblashdan chiqqan pirogazni to‘plovchi (egilgan bug‘ning quvuruzatmalari markazda bir pechga mansub bo‘ladi) hisoblanadi. Keyingi rejalarda quvuruzatmasi ko‘rinib turibdiki, qaysiki, pirogaz keraksiz jarayonlarga ishlov berish uchun pirogazni borishi davom ettiriladi.

Suv bilan sovitish sodir bo‘ladi, bu yerda turbinali kompressorlarni harakatga keltirish uchun shakllangan bug‘dan foydalaniladi. TBA (Toblash – bug‘latish apparatlari) ning chiqishida TBAlari bilan pirogaz 450°C haroratga ega va undan keyin esa yagona kollektorga kirib keladi qaysiki, toblashdan keyin hamma piroliz pechlarning jamlanmasidan mahsulotlarni to‘playdi. Undan keyin esa pirogaz yagona oqim bilan tozalash tuguniga va birlamchi fraksiyalarga ajratishga kirib keladi.

^{26**}Piroliz jarayonida uglevodorodning xomashyosiga unga bug‘ qo‘shiladi hamda reaktor zonasidagi konsentratsiyasi pasaytiriladi.

Yuqorida izohlaganimiz kabi piroliz jarayonida juda ko‘p har xil kimyoviy reaksiyalarga aylanish sodir bo‘ladi va parallel holda alkanlardan – maqsadli mahsulotlar – olefinlarining hosil bo‘lishi hamda bunda aromatik uglevodorodlar va koksni shakllanishi boradi. Birinchi tipdagi reaksiya reaksiyalanish aralashmasining hajmini oshishi, ikkinchisida esa – kamayish bilan boradi. Kimyoviy reaksiyalarni tartiblariga muvofiq 11.2 – paragrafda bosimning pasayishi (unga bug‘

qo‘shish orqali erishiladi) esa modomiki, birinchi tipdagi reaksiyani olib borilishiga olib keladi va bunda maqsadli mahsulotlar shakllanadi.

Pirogaz TBAdan keyin piroliz mahsulotlarini hamda suv bug‘lari, koks (uglerodning juda kichik zarrachalari ya’ni, u piroliz jarayonida shakllanadi), azot, metan, nordon uglerod gazi, oltingugurt tarkibli birikmalarga ega bo‘ladi. Bundan tashqari piroliz mahsulotining tarkibi har xildir. Jarayonning davomida shakllanuvchi bu maqsadli etilen va propilen hamda reaksiyaga kirishmagan etan va propan, uglevodorodlar C₄, aromatiklar, og‘ir birikmalar (smola) va boshqalar piroliz mahsulotining tarkibida bo‘ladi. Bu har xil aralashmalardan tashkil topgan bo‘lib, ular bosqichli qayta ishlashga beriladi.

Boshlanishida pirogaz birlamchi fraksiyalarga ajratish kolonnasidan o‘tadi. Bu katta diametrdagi baland kolonna bo‘lib, piroliz kolonnalari jamlanmasining hammasidan eng “yug‘oni ” hisoblanadi. Gaz kolonnaning pastki qismidan beriladi, unga qarshi uchrashuvga sug‘orish kolonnasiga qozonxona moyi harakatlanadi. Bu jarayonning mohiyati sekin asta pirogazni sovitish va eng og‘ir komponentlarini kondensatsiyalash bilan yakunlanadi qaysiki, umumiy mos keluvchi – pirolizning og‘ir smolasi nomi bilan yuritiladi. Bunday kolonnada pirogazni koksdan tozalashga erishiladi, zarrachalari esa qozonxona moyi bilan olib chiqib ketiladi.

Keyinchalik esa yengillashtirilgan va taxminan 100°C gacha sovitilgan pirogaz suvli yuvish kolonnasiga yo‘naltiriladi. U ham apparatning pastki qismiga beriladi ya’ni, o‘z navbatida suv bilan to‘yintiriladi. Bu kolonnada pirogazning tarkibidagi suvning bug‘larini kondensatsiyasi sodir bo‘ladi.

Bundan tashqari pirogazni og‘ir uglevodorodlardan C₅ qisman tozalash sodir bo‘ladi. Bu fraksiya pirokondensat nomi bilan yuritiladi, asosan C₅ - C₉ uglevodorodlar va aromatik uglevodorodlardan C₆-C₈ tashkil topgan, kolonna kubidan olinadi va o‘zining sikliga qayta ishlash uchun boradi^{27**}.

Suvli yuvishda kolonnaning yuqorisidan yengillashtirilgan pirogaz kirib kirib keladi qaysiki, pirogazning tarkibida etilen, propilen, etan,

propan, vodorod, metan, uglerod nordon gazi, butanlar, butadiyen, butilenlar, ba'zi miqdorda uglevodorodlar C₅-C₈, aminlar va merkaptanlar ham mavjud bo'ladi. Modomiki, ushbu oqim asosiy hisoblanadi, bunda uning tarkibida eng muhim komponentlar – olefinlar bo'ladi.

Pirogazga qayta ishlov berish uni rektifikatsiyalash fraksiyalarga ajratish bilan bog'liqdir. Bu jarayonning ketma-ketligi 11.2 paragrafda yoritilgan edi. Ilgari ^{28**} bosim qanchalik past bo'lsa, moddaning qaynash harorati ham shunchalik past bo'ladi. Bunday ketma-ketlikdan ko'pincha mazutni vakuumli haydashda foydalaniladi. Teskarisi esa – bosim qanchalik yuqori bo'lsa, qaynash harorati ham shunchalik yuqori bo'ladi. Qaysiki, maqsadli komponentlar juda chuqur manfiy haroratlarda (etilen -104°C, propilen -48°C normal sharoitlarda) qaynaydi, ularni yuqori bo'lmagan haroratlarda ajratish murakkablikni taqdim qiladi va juda yuqori energiya xarajatlariga ega hisoblanadi. Shuning uchun bosim pirogazni va uning komponentlarini qaynash haroratini oshirishga va texnologik muammolarni kelib chiqishiga olib keladi. Bundan tashqari pirogazni vodoroddan va metandan tozalanishi zarur, ya'ni, bu komponentlardan pirogazni to'liq tozalash uchun uni suyultirish amalga oshiriladi. Suyultirish ham yuqori bosim ostida amalga oshiriladi.

^{27**}Suvning aralashmasi va pirokondensat tindirgichga yo'naltiriladi u yerda, ajratiladi: suv esa aylanma sikllarda foydalaniladi, pirokondensatning o'zi esa qayta ishlash davom ettiriladi – alohida fraksiyalarga ajratiladi, undan esa alohida aromatik uglevodorodlar ishlab chiqariladi va h.

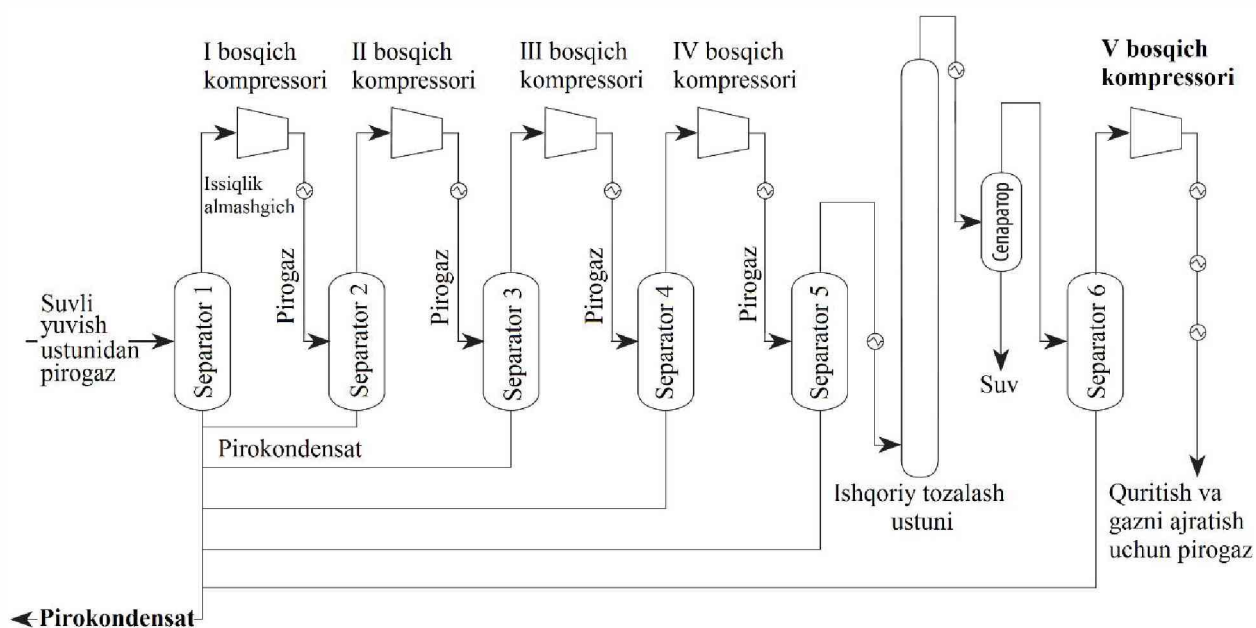
Shuning uchun suvli yuvishdan keyin navbatdagi texnologik jarayonda pirogaz yuqori bosimgacha pog'onali siqiladi. Buning uchun pirogaz siqib bosimini oshirish blokiga kirib keladi.

Bu jarayonning mohiyati kompressorlar yordamida pirogazni bosimini pog'onali oshirish bilan (nasosga o'xshash vazifalarni bajaradi) yakunlanadi. Bunday jarayon pog'onali ketma-ketlikda ikkita asosiy omillar kuchida amalga oshiriladi.

Birinchi, pirogazni yuqori bosimgacha bir kompressor yordamida birdaniga siqish qiyin, buning uchun undan keyingisi esa juda katta

bo‘lishi, yuqori quvvatga ega, montajda va xizmat ko‘rsatishda murakkab, energiya xarajatlari va kam ishonchli bo‘lishi kerak.

Ikkinchidan, pirogazning bosimi oshirilganda komponentlarning bir qism suyuqlik holatiga o‘tadi. Pirokondensatning komponentlari hosil bo‘ladi qaysiki, u avval haroratning pasayishi evaziga birlamchi fraksiyalarga ajratish kolonnasiga tushadi.



11.8 –rasm. Pirogazni bosimini oshirish zali sexining umumiy ko‘rinishi

Ularni pirogazdan ajratish shart. Bu jarayonni bir martada sifatli amalga oshirish mumkin emas. Bu tavsilotdan kelib chiqqan holda pirogazni siqib bosimini oshirish (komprimirlash) ketma-ket bir nechta pog‘onalarda tushgan pirokondensatni oraliqli ajratish orqali amalga oshiriladi.



11.9 -rasm. Siqib bosimni oshirish sexining turboagregatlaridan biri

Siqib bosimni oshirish (komprimirlash) sexi alohida ikki sathli binodan tashkil topgan. Uning eng pastki sathida separatorlar joylashtirilgan. Bu kolonnalarning apparati nisbatan katta boʻlmagan gabaritlarga ega, uning oʻrtasiga gazning oqimi uzatiladi va oʻzining yoʻlida toʻsiq bilan uchrashadi, bu toʻsiq esa gazning oqimini harakatiga nisbatan 45°C burchak ostida joylashtirilgan. Toʻsiqqa zarbali holda urilishi natijasida gaz bilan birga chiqib keladigan suyuqlikning tomchisi – suvni va pirokondensatni ajralishi sodir boʻladi, keyin esa bu tomchilar apparatning pastki qismiga tushadi.

Separatoridan keyin pirogaz turbokompressorga kirib keladi, u yerda uning bosimi oshiriladi va harorati koʻtariladi. Pirogaz turboagregatdan keyin issiqlik almashgichga kirib keladi, u yerda sovitiladi, undan keyin

esa – separatorga navbatdagi pogʻonaga komprimirlashga beriladi, u yerda qaytadan bosimi oshiriladi. Kompressor turbinalarining oʻzi piroliz pechlaridan keyin toblash-bugʻlantirish apparatlaridan olinadigan bugʻning yuqori bosimi ostida harakatga olib kelinadi.

Komprimirlashning eng oxirgi pogʻonasidan oldin pirogaz aminlardan va oltingugurtli birikmalardan tozalashdan oʻtadi. Buning uchun gaz kolonna apparatining pastki qismidan uzatiladi, u yerda esa kaustik sodasi bilan – NaOH toʻyintiriladi. Tozalangan pirogaz kolonnaning yuqorisidan separator orqali olinadi va issiqlikdan almashgichga eng oxirgi bosqichda komprimirlashga joʻnatiladi.

Kompressorlarning oʻzi esa kuchli quvvatli mashinalarning korpuslari va biriktiruvchi elementlarining salobotli gabaritlari koʻrinishida boʻladi hamda ogʻir poydevorga montaj qilinadi. Turbinning aylanish chastotasi – 80 – 90 ayl/sek, pirogazning chiqishdagi bosim – 38 atm. tartibida boʻladi.

Komprimirlashning eng oxirgi pogʻonasidan keyin pirogaz suvning qoldiqlaridan quritish uchun yakunlanishga boradi. Quritish maxsus adsorbsiyalash materiali bilan toʻldirilgan kolonna apparatlarida amalga oshiriladi qaysiki, u yerda namlik yutiladi. Quritish kolonnasi tartibga koʻra takrorlanadi, qaysiki uni toʻldiruvchilari regeneratsiyani talab qiladi, yaʼni, oʻzining xossalarini tiklash uchun davriy ravishda qoʻshimcha ishlov berilib turiladi.

Shuning uchun pirogazni quritish tugunida bir kolonna ishlaydi, ikkinchisi esa regeneratsiyada boʻladi, undan keyin esa navbat bilan almashinadi. Bu esa jarayonni uzluksiz olib borilishini taʼminlaydi. Pirogaz quritilgandan keyin vodorod va metan ajratish blokiga beriladi.

Bunday yengil gazlarni ajratish pirogazni pogʻonali sovitish bilan bogʻlangan qaysiki, komprimirlangandan keyin yuqori bosim ostida boʻladi. Natijada pirogazning hamma komponentlari suyuqlikga aylanadi, faqatgina metan va vodorod (normal sharoitdagi qaynash harorati -162°C va -253°C ga mos keladi) gaz koʻrinishida qoladi va pirogazning asosiy qismidan yengil ajratiladi.



11.10-rasm. Pirogazni quritish kolonnalari



11.11-rasm. Metanni va vodorodni ajratish blokining issiqalmashinish apparatlaridan biri. Bu yerda sovituvchi agent sifatida suyuq etilen kirishadi, pirogaz esa - 55 °C gacha sovitiladi

Pirogazni sovitish bosqichma-bosqich issiqlik almashgich apparatlarning kaskadida sodir boʻladi. Sovituvchi agent sifatida pirogazning maqsadli mahsulotlari – suyuq etilen va suyuq propilen kirishadi^{29**}.

Eslatib oʻtamiz, normal sharoitdagi qaynash haroratlari mos holda -104°C va -48°C larni tashkil qiladi, shuning uchun suyuqlik holatida boʻlib ham ularni haroratlarini taqqoslash mumkin. Bu esa pirogazni suyultirish va gazsimon koʻrinishda faqat yengil uglevodorodlar – metan va etandan ajratish uchun yetarlidir. Pirogazni bosqichma-bosqich quritish blokidan keyin bir nechta issiqlik almashgich apparatlarida sovishi sodir boʻladi: pirogaz kojux bilan oʻralgan quvurlar orqali oqadi, u orqali sovutgich sirkulyatsiyalanadi. Kaskadda propilen yordamida 4 ta issiqlik almashgichlarda pirogaz – 37°C gacha sovitiladi.

Bundan keyin pirogaz separatorga uzatiladi qaysiki, xuddi shunday ketma-ketlikda qurilgan, yaʼni, separatorlarning komprimirlash sexi kabi. Ammo bundagi farq shundaki, pirogazning amaldagi qismi birinchi

separatorda suyuqlik holatida bo‘ladi, shuning uchun u apparatning pastki qismiga tushadi va o‘zi orqali qisman yengil gazlarni ham jalb qiladi; yengil gazlarning asosiy qismi yuqoriga ketadi: metan, vodorod, o‘zi orqali pirogazning bir qismini ham olib ketadi. Bu yerdan tushinish mumkinki, pirogazni va yengil gazlarni bir separator orqali sifatli tozalashning imkoniyati yo‘q. Samaraliroq ajratish va sovitish sikllarida maqsadli mahsulotlarni yo‘qotilishini oldini olishda bir necha marta ajratish takrorlanadi, qaysiki, pirogazni sovitguncha harorat bosqichli pasaytiriladi. Erishiladigan chegara esa - 70°C ni tashkil qiladi.

*28**Tushunarliki, etilen va propilen foydalanish uchun sovitish sikllaridan pirolizning majmuasi tovarlarini oqimlaridan olinadi. Ularni suyultirish fizik ketma-ketlikga asoslangan komprimirlash sexida amalga oshiriladi qaysiki, u Djoul – Tomson effekti deb ataladi: g‘ovakli to‘siq orqali yoki kichik diametrli quvurlar orqali (drossel) o‘zgarmas bosimlar farqi ta’siri ostida sekin oqib o‘tganda gazning harorati pasayadi. Mos holatda gazni sovushi texnologik jarayoning ketma-ketligida sodir bo‘ladi va drossellash nomi bilan ataladi. Qaysiki, Djoul – Tomson effektini amalga oshirish uchun gazni kirishidagi va drosseldan chiqishda gazning bosimlarining farqi o‘zgarmas bo‘lishi kerak, haroratlarni pasayishi undan ham katta, bu farq qanchalik yuqori bo‘lsa, shunchalik tushinarli bo‘ladi, nima uchun suyuq etilenni va propilenni ishlab chiqarish uchun kompressorlarning zarurligi qaysiki, bu kompressorlar komprimirlash sexida joylashtiriladi. Shuni baholashimiz kerakki, etilen va propilennning sovitish sikllarining turboagregatlari shunchalik darajada kuchli va tez aylanuvchanki, xuddi pirogaz uchun qo‘llaniladigan kompressorlarga o‘xshashdir.*

Modomiki, pirogazni sovitish blokida bir nechta separatorlar harakatga keltirilgan bo‘lib, unda pirogaz oqimining to‘plami qaysiki, yana qayta ishlashga boradi, oqimlarning mos keluvchi miqdori har xil harorat va har xil tarkibga ega. Ularni hammasi alohida quvuruzatmalar orqali kolonna apparatiga beriladi qaysiki, demetanizator nomi bilan yuritiladi. Mohiyati bo‘yicha bu rektifikatsiyalash kolonnasi pirogazni metan va vodorodning qoldiqlaridan yakuniy tozalashni amalga oshiradi.

U baland kolonna bo‘lib, nisbatan katta bo‘lmagan diametrga ega.

Shunday qilib, pirogaz demetanizatoridan chiqishida maqsadli mahsulotlardan tashkil topgan – etilen va propilen, piroliz yo‘lida shakllanuvchi yo‘ldosh etan va propan, C₄ fraksiyasidan (butanlar, butilenlar, butadiyen) va uglevodorodlarning qoldiqlaridan C₅ - C₉ iborat bo‘ladi. Pirogazni tovar etileni, propilen, C₄ fraksiyasidan va propanli etandan (piroliz pechga qaytadan retsikl sifatida boradi) ajratishni davom ettirish pog‘onali rektifikatsiyalashga asoslangan.

Bunda pirogaz bu bosqichda to‘rtta fraksiyadan tashkil torpaganligini olamiz: qaynash harorati sezilarli farq qiladi ya’ni, ularni rektifikatsiyalash yordamida samarali ajratish imkoniyati bo‘ladi. Gazni ajratish sexining texnologik jihozlariga mos ravishda ayniqsa, unda pirogazni komponentlarga maydalash amalga oshiriladi – u quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

Pirogazning komponentlari tarkiblarini qaynash haroratlarning oraliqlari bo‘yicha guruhlariga ajratish mumkin:

Etilen - etan	-103,7 -88,63	Etan-etilen fraksiyasi
propilen propan	-47,7 -42,1	propan-propilen fraksiyasi
izobutan izobuten buten-1 butadiyen butan trans-buten-2 sis-buten-2	-11,73 -7 -6,3 -4,4 -0,5 0,9 3,7	fraksiya C ₄
pentan penten-1 geksen-1 gepten-1 benzol	36,1 30,1 63,5 93,6 80,1	pirokondensat

Shunday qilib, yuqoridagi uchta xom-ashyo: toshko‘mir, neft, gaz asosida organik sintez sanoati rivojlanmoqda va takomillashmoqda. Asosiy organik sintez mahsulotlari olish uchun qo‘llaniladigan asosiy xom-ashyo moddalarni quyidagi beshta sinfga ajratish mumkin:

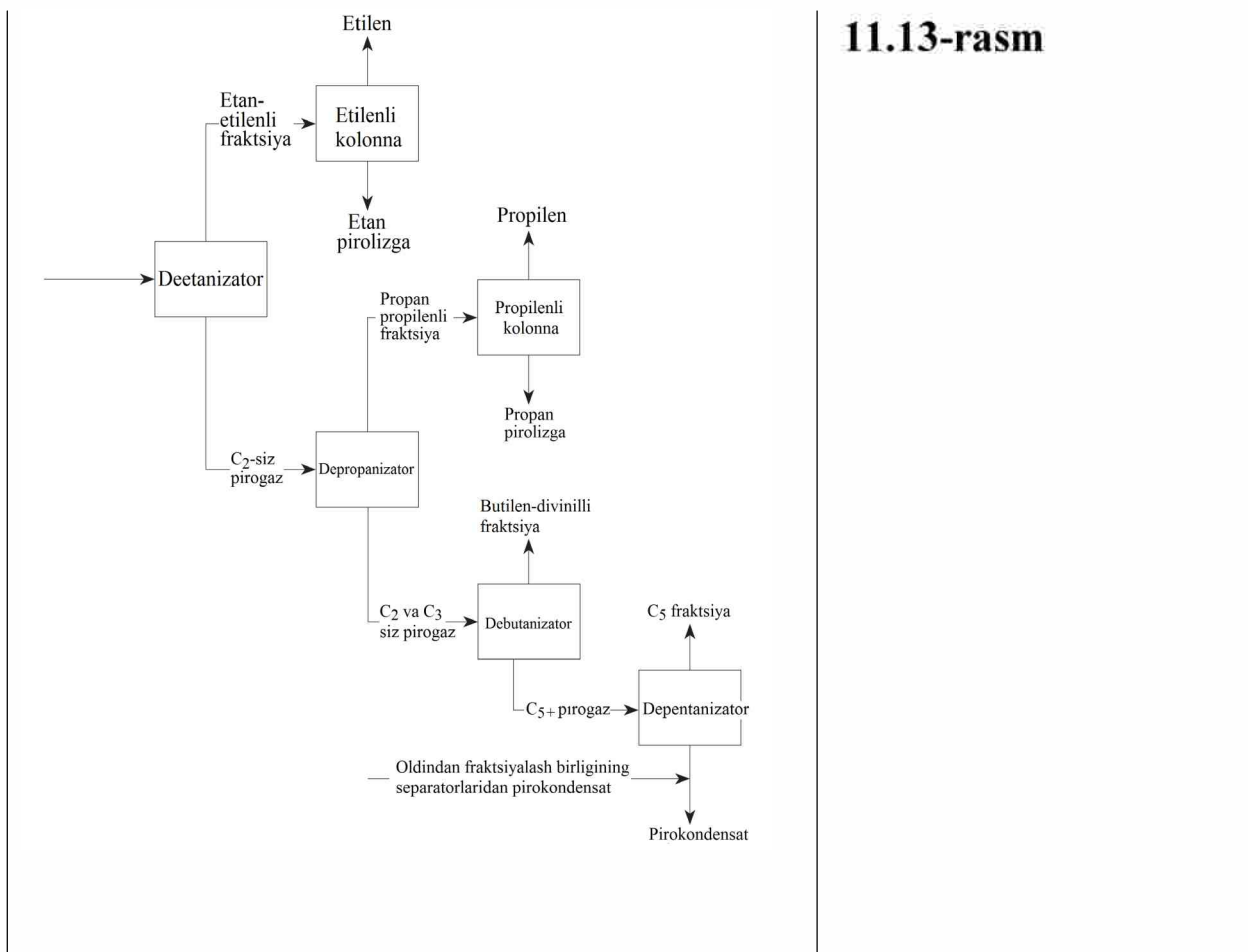
- 1) parafinlar (metan CH_4 -dan $\text{C}_{18}\text{H}_{40}$ -gacha);
- 2) olefinlar (C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 C_5H_{10} va h.k.);
- 3) aromatik uglevodorodlar (benzol; toluol; ksilol, naftalin va h.k.);
- 4) atsetilen ($\text{CH}\equiv\text{CH}$);
- 5) uglerod oksid va sintez gaz (CO va H_2 aralashmasi).



11.12 -rasm. Demetazatorning kolonnasi chapda.

Kolonnaning yuqori qismidagi harorat juda past va pastki qismida ko‘tariladi.

Uchta iste‘mol quvuru-zatmalari ko‘rinib turibdi, har xil uch tarkibli pirogazning tarkibi va uchta har xil harorat bo‘yicha uchta separatorlarning haroratlari

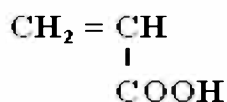


11.13-rasm

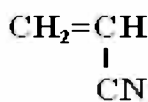
Monomer va polimer materiallari uchun xom-ashyolar.

Monomerlarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

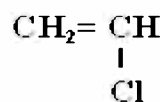
1) Vinil monomerlari



акрил кислота

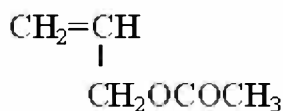


акрилонитрил

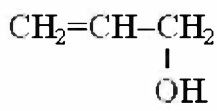


винил хлорид

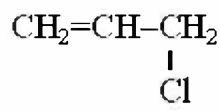
2) Allil monomerlari:



аллил ацетат



аллил спирти



аллил хлорид

3) Olefinlar: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$; $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$
 etilen propilen izobutilen

4) Diyenlar:

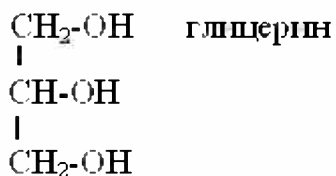


1,3-butadiyen xloropren izopren

5) Polikondensatsiya reaksiyasi uchun qoʻllaniladigan monomerlar, ularga quyidagi moddalarni misol qilish mumkin:

$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ adipin kislota;

$\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2$ geksametilendiamin



3. AOS boshqa sanoat tarmoqlariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

koʻp tonnalik;

uzluksizlik;

koʻp variantlik;

birga qoʻshilganlik, kombinatsiyalanganlik.

ishlab chiqarishni tez yangilash;

yuqori mehnat unumdorlik;

yuqori darajali avtomatlashtirish;

uskuna va jixozlarning turli tumanligi va x.k;

koʻp marshrutlik.

11.6.Pirokondensatni ishlab chiqarish

Pirokondensat ishlab chiqarish apparatlarining qurilmasi taxminan bir xilligi bilan mos keladi, ular gabaritlari va ishlarining rejimlari bilan farq qiladi. Neftkimyo sanoati zavodlarida gazni ajratish sexining kolonnali apparatlarining ketma-ketligi, shu bilan birgalikda oqimlarni bir bosqichdan boshqa bosqichga fraksiyalarga ajratishda tashishni minimallashtirish uchun bir chiziqda bir-biridan keyin montaj qilingan. Bundan tashqari rektifikatsiyalash kolonnasining gaz ajratish sexi har xil yoʻldosh apparatlari bilan jihozlangan: isiqlik almashgichlar, nasoslar, qoʻshimcha tozalash kolonnalari, reaktorlar va h. – bundagi asosiy masala pirogazni komponentlarga samarali ajratishni maksimal oshirishdan iborat.



11.14 -rasm. Chapdan o‘ngga: tovar propilenini olish kolonnasi, tovar etileni olish kolonnasi



11.15 - rasm. Chapdan tovar BDFni olish kolonnasi, o‘ngdan – kolonna – ikkilamchi depropanizator BDF va maqsadli mahsulotlarni maksimal chiqishi va tozaligini ta’minlash: etilenni, propilenni, C₄ fraksiyasini, C₅ fraksiyasini va pirokondensatni.



11.16- rasm. Chapda va markazda – propan-propilenli fraksiyalarni ajratish, o‘ngda - kolonna – propan-propilenli fraksiyani ikkilamchi deetanizatori

Maqsadli mahsulotlar ajratilgan va tozalangandan keyin pirolizning majmuasi mahsulotlarni saqlash omborlariga jo‘natiladi. Zavodning texnologik sxemalariga bog‘liq holda ba’zi bir komponentlar qayta ishlashni davom ettirish uchun omborxonalariga jo‘natiladi. Masalan,

pirokondensat – aromatik birikmalarni ishlab chiqarishga, C₄ fraksiyasi – butadiyen va izobutilen olish uchun, C₅ fraksiyasi esa - retsiki ko‘rinishda pirolizga qaytarilishi ham mumkin. Bu yerda eng muhim mahsulotlar etilen va propilen hisoblanadi qaysiki, izotermik omborxonalarda navbatdagi oraliqqa – polimerlanishga jo‘natishdan oldin to‘planadi.

11.7. Polietilen olish texnologiyasi va usullari

Bu mavzuda biz neftkimyosi texnologiyasining polimerlar ishlab chiqarishning tavsiflarini ifodalashga o‘tamiz – u yirik tonnajli ishlab chiqarish mahsuloti hisoblanadi. Biz u haqda ularni ishlab chiqarish, qayerda ular qo‘llaniladi, ularni ochilish tarixi va sanoatda joriy qilinishini hamda neftkimyoda qanday ishlab chiqarilishi to‘g‘risida to‘liq mulohazali fikrlarni yuritamiz.

Polietilen – bu eng ko‘p tarqalgan va keng qo‘llaniladigan polimerdir. Ko‘pgina polietilen maishiy sharoitdagi roli bo‘yicha u ma‘lumdir: polietilenli paketlar va polietilenli plenklar – bu shunday narsaki, har birimiz har kuni u bilan to‘qnash kelamiz. Polietilen yengil va plastik, suvni, havoni o‘tkazmaydi va himoyani ta‘minlaydi va uning tarkibida nima mavjud.

Ma‘lumki, polietilen termoplastlar qatoriga kiradi, ishlab chiqarish va hajmi bo‘yicha 1-o‘rinda turadi qaysi, texnologik jarayon bo‘yicha ishlab chiqarilishiga qarab xossalari va qo‘llanilishi har xil bo‘ladi.

Birinchi dan masalan, yuqori bosimda olinadigan polietilenning 60% ga yaqini plyonka olish uchun ishlatiladi. Bu plyonkaning afzalligi uning tiniqligi va tozzaligidir (chunki, polietilenda katalizator qoldig‘i deyarli yo‘q).

Ikkinchi dan, bu polietilendan yupqa devorli elastik buyumlarni har xil usullar bilan olish mumkin.

Uchinchi dan, bu polietilendan elektr tok o‘tkazuvchi simlarni izolyatsiya qilib har xil kabellar olish mumkin.

To‘rtinchi dan polietilendan har xil diametriga ega bo‘lgan sovuq va issiq suvga bardosh beradigan, gaz va kanalizatsiya uchun quvurlar ishlab

chiqarish oson va afzaldir.

Bu xossalari polietilenni saqlashda juda ham foydali qiladi masalan, xomashyo sifatida. Kimyo nuqtai nazaridan polietilen, polimer tarkibi - $(CH_2)_n$ – termoplastga mansubdir, ya'ni u qizdirilganda plastik holatiga o'tadi va shaklga qo'yish usullari bilan ishlov berish mumkin, qo'yma yoki ekstruziya –tolalar va yupqa qatlamlar va boshqalarni olish uchun eritib har xil shakldagi teshiklar orqali bosim ostida o'tkaziladi. Maishiy xizmat tajribasidan ko'pchilik biladiki ya'ni, polietilen qizdirilganda yumshaydi. Neftkimyo zavodlarida ishlab chiqariladigan bunday polietilenlarning tashqi ko'rinishi ularning buyumlarini ko'rinishidan juda uzoqdir. Fabrikada polietilen oq rangdagi granula ko'rinishidadir. Madomiki, u oq cho'kma ko'rinishida birinchi marta olingan.

Polietilenni ishlab chiqarish usullari

Hozirgi vaqtda dunyoda polietilen olishda to'rt xil usul mavjuddir: eng avval ishlab chiqilgan usul etilen gazini yuqori bosimda siqish. Bu usul bilan olinadigan polietilen yuqori bosimli polietilen (o'zbekcha YUBPE yoki PZPE; inglizcha LDPE) nomi bilan ataladi.

Ma'lumki, birinchi usul bo'yicha ishlab chiqarishda ishlatiladigan polietilen aniq bir zichlikka ega bo'lishi kerak. Ko'plab o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki $0,91-0,92 \text{ g/sm}^3$ zichlikka ega bo'lgan qattiq polietilen etilenni 1500–2500 atmosfera bosimda siqilganda, shunda radikal polimerlanish mexanizmi bo'yicha hosil bo'lar ekan.

Ikkinchi va uchinchi usullar etilen gazini past bosimda maxsus katalizatorlar yordamida polimerlashga uchratiladi. Bu usullarda olingan polietilenning nomi PAST va O'RTA bosimli polietilen deb yuritiladi (o'zbekcha-PBPE va O'BPE).

Bulardan tashqari, to'rtinchi usul etilenni eritma muhitida maxsus katalizatorlar ishtirokida gomo- va sopolimerlarini sintez qilish usuli bo'lib, bunda olinadigan polimerlar chiziqsimon tuzilishga (LLDPE) hamda past, o'rta va yuqori zichlikka ega bo'ladilar.

Texnologiya jarayonini takomillashtirish natijasida, yuqori va past bosimda α -olefinlar bilan sopolimerlash natijasida olingan polietilenni

zichligi 910 dan 970 kg/m³ gacha o'zgartirilishi mumkin.

Yuqori bosimda olinadigan polietilen jami hozir ishlab chiqariladigan polietilenlarning taxminan 50% ini tashkil etadi. Bu polietilen asosan parda ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. PEVD ning bir qancha yaxshi xususiyatlari bor: yuqori tiniqlikka va tozalikka (tarkibida boshqa moddalar - birikmalar yo'q) ega va hakoza. Bu polietilendan parda olishdan tashqari qalin devorli elastik buyumlar olish, kabellarni izolyatsiya qilishda keng foydalaniladi. Yana shuni aytib o'tish kerakki, bu texnologik usul bilan etilenni qutbli monomerlar (vinilatsetat, akril birikmalari) bilan sopolimerlash orqali olingan polietilen (selvin) yuqori elastik xossaga egadir.

Polietilen olish usullarini tanlashda usulni texnik-iqtisodiyot ko'rsatkichlariga katta ahamiyat berish kerak. Bu boradagi yakunlovchi ko'rsatgich, bu usulga qancha kapital sarf qilinganligi va polietilenning tannarxi bilan aniqlanadi.

Usullarni taqqoslashda, yana bir ko'rsatkich xom ashyoga sarf qilingan mablag' va texnologik uskunalarni saqlashga va ta'mirlashga sarflanadigan pul bilan o'lchanadi.

11.8. Polietilen ishlab chiqarish

Etilen – bu dunyoda eng ko'p tonnajli neftkimyo mahsuloti hisoblanadi, shuning uchun piroliz to'plamining eng bosh mahsuloti hisoblanishi mumkin. Hamma ishlab chiqariladigan etilenning yarmidan ortig'i undan polimer – polietilen olishga jo'natiladi. Shuning uchun ko'pgina neftkimyoviy zavodlarida etilen saqlash omborlaridan polimerlanishga (past molekula organik birikmalardan yuqori molekulali organik birikmalarning hosil bo'lishi) jo'natiladi. Yuqorida belgilaganimiz kabi polimerning ikkita asosiy ko'rinishdagi turlari mavjud – past bosimli polietilen (PBPE) va yuqori bosimli polietilen (YUBPE), hozirgi kunda ko'pgina neftkimyosi zavodlari YUBPE mahsulotlarini ishlab chiqaradilar. Shuning uchun modomiki, juda to'liq ketma-ketlikda texnik

jihozlangan ishlab chiqarishlarni ko'rib chiqamiz.

Etilen saqlash parkidan nasoslar yordamida quvuruzatmalari orqali polimerlash sexlariga haydaydi. Tartibga ko'ra bunday sex pirolizning majmuasi bilan qo'shni joylashtiriladi ya'ni, etilenni tashish oraliq masofasini qisqartirish uchun.

Esga olamizki, YUBPE etilendan yuqori bosimda olinadi, bu yerda tezlashtiruvchi sifatida oddiy kisloroddan foydalaniladi, bunda unga maxsus qo'shmalari (organik peroksidlar) qo'shiladi. Shuning uchun birinchi bosqichda xomashyo etileniga aniq konsentratsiyadagi kislorod kiritiladi (agar u aniq tezlashtiruvchi sifatida foydalanilganda) hamda uni ilgari reaksiyaga kiritilgan reaksiyalanmaydigan etilen bilan aralashtiriladi. Bu jarayon sig'implarda amalga oshiriladi qaysiki, resiverlar nomi bilan ataladi. Resiverlarning ikkinchi masalasi gazning bosimini navbatdagi texnologik jarayonlarga uzatish oldidan bo'lishi mumkin bo'lgan sakrashlarini silliqlash hisoblanadi.

Bizga ma'lumki, etilen bosimini polimerlanish reaksiyasini olib borishda uni yuqori amaldagi bosimning qiymatigacha 2000 atmosfera-dan yuqorigacha oshirish kerak bo'ladi. Shuning uchun ikkinchi texnologik jarayonlarga etilen chidash beradi va komprimirlash hisoblanadi. YUBPEni ishlab chiqarish o'zining alohida komprimirlash uchastkasi bilan jihazlangan qaysiki, piroliz kompleksi kabi alohida binoga joylashtirilgan. Piroziz kompleksida pirogazni komprimirlash holatida etilening talab qilingan bosimi oraliqli va reaksiyon bosimlarda kompressor apparatlarida bir nechta bosqichlarga erishiladi.

Etilenning reaksiyalanish bosimi kompressorlari bilan qizitilgandan keyin reaktorga uzatiladi. Yuqori bosim ostidagi etilenni polimerlash reaktorlarining ko'pchiligi uzunligi 1 – 3 km bo'lgan quvuruzatmalar ko'rinishida bo'lib, qo'layligi uchun qatlamlarga yotqizilgan. Quvuruzatmalarining devori yuqori bosimni va haroratni ushlab turishi uchun qurol aslaha yasaladigan po'latlardan tayyorlanadi. Qaysiki, etilenni polimerlash reaksiyasi ekzotermik hisoblanadi, ya'ni, katta miqdordagi issiqlik ajratish bilan olib boriladi, doimiy ravishda reaktordan ortiqcha issiqlikni olib chiqish talab qilinadi. Bunga erishish ko'ylakning hisobiga

ya'ni, reaktorning quvurini butun uzunligi bo'yicha o'ralgan, qaysiki, bosim ostida 180-200°C gacha qizdirilgan suvni sirkulyatsiya qiladi ^{30**}. Reaksiyalanish zonasida haroratni 300 - 320°C atrofida ushlab turadi.



11.17 -rasm. YUBPE ishlab chiqarishdagi resiverlar. Orqa rejada – etilenni komprimirlash sexining binosi.



11.18 -rasm. Etilen kompressori



11.19 -rasm. Etilenni yuqori bosimda polimerlash reaktori. Himoya ekrani yaxshi ko'ringan.



11.20 -rasm. Issiqlik almashinish apparati bo'lib, suv gaz yuqori bosimda u orqali o'tadi



11.21 -rasm. Yuqorida – polietilenni granullash apparati. Shnek elektr pechining issiqlik izolyatsiya o‘rami yaxshi ko‘ringan elektropechi shneka



11.22 -rasm. Pastda — qirqilgandan keyingi polietilening granulari

*29** Ko‘rinib turibdiki, oddiy sharoitda suvni 180-200°C gacha qizdirish mumkin emas – u oldin qaynaydi. Shuning uchun suv kerakli haroratgacha bosim ostida olib boriladi: biz bilamizki, bosim oshirilganda moddaning qaynash harorati ham oshadi.*

Reaktor 3 ta zonaga bo‘linadi, ulardan har biri boshlanishida kompressorni reaksiyalanish bosimi bilan xomashyo etileniga beriladi. Boshlanishida har bir zonaga shunday holatda boshlab beruvchilar kiritiladiki, agar ular bilan sintetik moddalar kirishganda masalan, organik peroksidlar.

Qaysiki, reaktorda YUBPE olishda juda yuqori va haroratlar qabul qilinadi, bunday obyekt potensial juda xavfli hisoblanadi. Reaktorga yotqizilgan qatlamda perimetri bo‘yicha temirbetondan himoyalash ekrani bilan qoplanadi qaysiki, avariya holatlarida salbiy holatlarni rivojlanishi va boshqa portlashlarda mumkin bo‘lgan zararlarni pasaytiradi.

Polietilen reaktorda eritma ko‘rinishida shakllanadi va devor bo‘ylab oqadi. Bunday eritma reaksiyalanmagan etilenni bir qismi bilan reaktordan tez ta’sir qiluvchi klapan yordamida chiqarib turiladi.

Bunda etilen – polietilenli aralashmaning bosimi reaktordan chiqqandan keyin 250-300 atmosferaga tushadi. U ajratishda oraliq bosimi separatoriga uzatiladi qaysiki, u sig‘imli apparat ko‘rinishida, u

yerga etilen va polietilen eritmasining tomchisining oqimi uzatiladi, oʻzining yoʻlida toʻrli toʻsiqlar bilan uchrashadi. Etilen oqimi yuqoridan (bu oqim yuqori bosimli gazni qaytishi, YUBGQ deyiladi), pastga esa polietilen oqadi.

Tushinarliki, bunda birinchi bosqichdagi ajralish samarasi yuqori emas: ketuvchi etilen oʻzi bilan birgalikda mavjud boʻlgan qisqa molekulyar zanjir past molekulyar polietilen – polimerni olib chiqib ketadi, shuning uchun muhim tovar qiymatiga ega emas. Oʻz navbatida apparatning pastiga oqayotgan polietilenning tomchilari unda erigan etilenning qoldiqlarini olib chiqib ketadi.

Shuning uchun bu ikkala oqim (yuqori bosimli qaytar gaz (YUBQG) va polietilenning eritmasi) qoʻshimcha tozalashga yuboriladi. YUBGQ bosqichli sovutiladi va pastmolekulyar polietilendan ajraltiladi, undan keyin esa, u yerda omborxonadagi yangi etilen bilan aralashgandan yana qaytadan reaksiyaga yuboriladi.

Oʻz navbatida polietilenning eritmasi ikkinchi separatorga kirib keladi. Bu apparatning ishchi bosimi past, shuning uchun eritmaning tomchilaridan etilenning qoʻshimcha porsiyasi qaynab chiqadi qaysiki, yigʻiladi va hamda sovutilgan va pastmolekulyar polietilendan tozalan-gandan keyin yana qaytadan reaksiyaga (bu oqim past bosimli qaytar gaz (PBQG) nomi bilan ataladi) yoʻnaltiriladi.

Polimer bilan hamma qolgan jarayonlar uni tozalash, quritish, bir-lamchi granullalarga aylanishi, taxlanishi va yuklanishi bilan bogʻlangan-dir. Ketma-ketlikga muvofiq bu jarayonlarning hammasi alohida turgan binoda amalga oshiriladi. Past bosimli separatorga polietilenning eritmasi oʻtadi, keyin esa ekstruderga joʻnatiladi. Bu apparat oʻzining harakatla-nishi tartibiga koʻra oʻxshash boʻlgan goʻsht maydalagichga oʻxshash:

shnek bilan aylantirilib (vintni keng yoʻlli tishlari bilan) polimer eritmasi koʻp teshikli panjaraga beriladi, qaysiki, u orqali polietilen uzan ingichka tolalar orqali bosim bilan oʻtkaziladi. Ular suv bilan sovutiladi, keyin esa bu tolalar pichoq yordamida granullalarga qirqiladi.



11.23 -rasm.. Yuqori bosimli polietilenning tovar bunkerlari



11.24 -rasm. Tayyor mahsulot ombori. Yog‘och tagliklarga joylashtirilgan polietilen.



11.25 -rasm. Yuk avtomobilida yuklarni olib ketish

Qaysiki, granullalar namli muhitda shakllanadi, ularni quritish talab qilinadi. Shuning uchun ular pnevmatik transport bilan (granullalar havoning kuchli oqimida quvuruzatmalar orqali harakatlanadi) quritish apparatlariga jo‘natiladi, undan keyin esa bir yoki bir nechta bunkerlarga yuklanadi qaysiki, ular tahlillangan nomi bilan yuritiladi.

Bu baland va tor silindrik sig‘imlarning pastki qismida olingan materialning namunalarini olish uchun klapanlar o‘rnatilgan. Bunkerlar degan nom bilan ataladi – shuning uchun ularning bosh masalasi polietilenlarni xossalarini tadqiqot qilish davrida oraliqda saqlashdan

iborat bo‘ladi. Olingan namunalari zavod laboratoriyasiga jo‘natiladi u yerda, olingan partiyalarning aniq parametrlari o‘rnatiladi. Agarda reaktorning ishlari rejimida qandaydir urilish sodir bo‘lgan bo‘lsa va olingan mahsulot standart talablarga yoki buyurtmachining so‘rovlariga javob bermagan holda tahlillanadigan bunkerlardan mahsulot partiyasi saqlash omboridagi nokonditsion mahsulotiga yuklanadi.

Agarda materialning parametrlari u yoki boshqa talablarni qoniqtirganda partiya tahlillangan bunkerdan bunker – aralashtirgichga qaytadan yuklanadi va yaroqli hisoblanadi. Masala shundaki, reaktorning ishida polimerlanish belgilangan ishlarning rejimidan katta bo‘lmagan qiymatda davriy chetga chiqishi (bu chetga chiqishlar favfulotdagi holat bo‘lishi va nazorat qilishga berilmasligi ham mumkin) mumkin. Agar tahlillanadigan bunkerlarda to‘planadigan partiya aralashmaganda, unda bunkerning balandligi bo‘yicha materialning xossalari o‘zgarmagan bo‘ladi va baribir bir ham ruxsat berilmaydi. Bunker - aralashtirgichning vazifasi – qatlamni aralashtirish va partiyaning parametrlari bo‘yicha butunlay hajm bo‘yicha yaxlit olishda polietilenning xossalari statik taqsimlanishini bir tekisligiga erishish hisoblanadi.

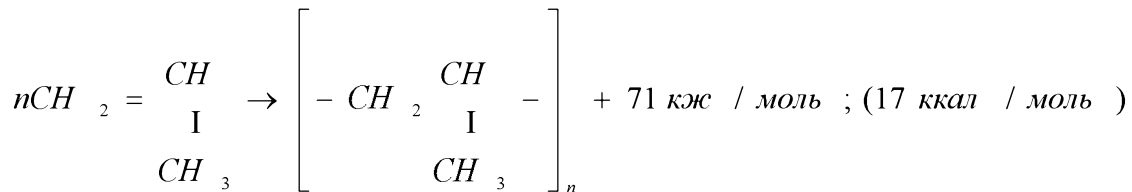
Polietilen bunker – aralashtirgichdan tovar bunkerlariga jo‘natiladi. Hamma zavodlarda ular bir nechta bo‘ladi – har xil markali va xossali partiyalarni alohida saqlashning imkoniyati mavjud bo‘ladi qaysiki, ular reaktorning ish rejimlaridan aniqlanadi. Polietilen tovar bunkerlaridan qadoqlashga jo‘natiladi yoki qandaydir kompozitlarni tayyor asosida ishlab chiqarishga (agar zavodda qandaytir jihozlari oldindan ko‘rib chiqilgan bo‘lganda) jo‘natiladi. Qadoqlangan mahsulot omborxonaga jo‘natiladi.

11.9. Polipropilen olish texnologiyasi va xossalari

Odatda u shunday shaklda cheklanganki, temiryo‘l transportiga qadoqlangan materialni bir binoning o‘zidan yuklashni imkoniyati bo‘lishi kerak, shuning omborxonaga shaxobcha keladi, xuddi shu kabi avomobil transportiga ham yuklash uchun – o‘z turiga ko‘ra to‘xtaydigan

joylar ta'minlanishi va qo'lay bo'lishi ta'minlanishi kerak.

Polipropilen YUMB sifatida propilenni polimerlash yo'li bilan olinadi.



Polipropilenning tashqi ko'rinishi va ayrim xossalari bilan polietilenga o'xshash lekin haroratga turg'unligi polietilendan yuqori va bu ko'rsatkich 160-170°C tashkil etadi. Shu bilan bir qatorda polipropilen mo'rt polimer duri va mo'rtlik harorati – 10-15°C.

Hozirgi holatdagi polipropilen 1955 yilda ishlab chiqilgan buning uchun katalizatorlar to'plami qo'llanilgan AlR3 va TiCl4. 1965 yilda Italiya firmasi "Montecatini" bu texnologiyani ishlab chiqib o'zlashtirgan va tarraqiyot ettirgan. Shu sababli 1975 yilda dunyoda 3 mln. tonnadan ortiq polipropilen ishlab chiqilgan.

Polipropilen sintez qilish uchun ishlatiladigan propilen 98-99% bo'lishi kerak va bu gaz va neft mahsulotlaridan piroliz orqali olinadi. Polimerizatsiya uchun ishlatiladigan monomer-propilen namlikdan, oltingugurtdan, tozalangan bo'lishi shart, aks holda bu moddalar katalizatorni zaharlaydi. Katalizator sifatida Al(C2H5)3 TiCl3 qo'llaniladi. Polipropilen ishlab chiqarish texnologiyasi jarayoni past bosimda polietilen olish texnologiyasidan deyarli farqi yo'q. Polimerlanish reaksiyasi aralashtiruvchi reaktorda olib boriladi va bu reaksiya 70-100°C haroratda, 10-12 atm. bosimda polimerlanish vaqti 1-10 soatni tashkil etadi.

Polimerlanish jarayonida etilenga nisbatan kam issiqlik ajralib chiqadi (1400 kJ/kg yoki 335 kkal/kg) shuning uchun polimerlanish bir tekisda ketadi va reaksiya haroratini chiqqan issiqlikni osonlik bilan olib chiqish orqali reaktordagi harorat nazorat qilinadi.

Polipropilenning xossalari

Polimerlanish jarayonida olingan polipropilenda uch xil stereizomerlar mavjud: izotaktik, sindiotaktik va ataktik izomerlar. Izotaktik va sindiotaktik izomerlari polipropilenni kristallik fazasini yuqori

ko‘rsatkichlarga olib chiqadi va shu orqali polipropilen polietilenga nisbatan yuqori ko‘rsatkichlarga ega. Masalan oquvchanlik harorati, mustahkamligi, eritmalarga bardoshligi va hokozolar.

Polipropilenni ayrim nusxalarini, molekulyar tuzilmasiga qarab ko‘rsatkichlari quyida keltirilgan:

Bu ko‘rsatkichdan ko‘rib turibdiki izotaktik polipropilen keng qo‘llaniladi.

Polipropilenni asosiy ko‘rsatkichlari:

Zichligi 900-910 kg/m³

Oquvchanlik harorati 160-175⁰C

Ishqalanish harorati –10⁰C

Vika bo‘yicha

issiqlikga chidamliligi 120⁰C

polipropilendan olingan buyumni – 80⁰C dan 120⁰C gacha eksimuatatsiya qilish mumkin.

	Zichligi kg/m ³	T0C	Devor qalinligi	Kristallik darajasi
Izotaktik	900-920	165-175	2,1	90
Ataktik	850	70-90	0,46	0

Boshqa xassalari bo‘yicha (sovuqqa chidamligidan tashqari) past bosimda olingan polietilendan yuqori yuradi ayniqsa fizika-mexanika xossalari.

Polipropilendan ekstruksiya, bosim ostida qo‘yish usullari orqali har xil buyumlar olish mumkin: list, quvur, tola, elektro, radio teleapparatura detallari va juda ko‘p uy ro‘zg‘or buyumlarni olish mumkin.

Polipropilenni narxi polietilennikidan pastroq yuradi ($\cong 10\%$ ga).

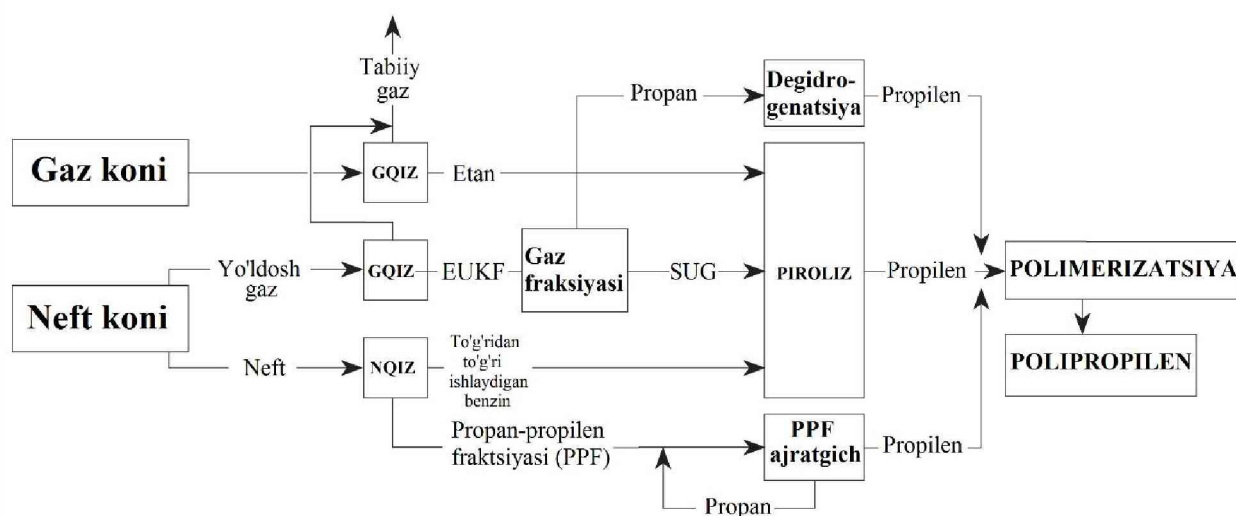
11.10. Polipropilenni ishlab chiqarish

Dunyoda polipropilen ishlab chiqarishda qoidagi muvofiq uch turdagi xomashyolardan foydalaniladi: bu piroliz propileni, neft zavodlarini gazlarini propileni va alohida propanni degidriqlashdan olingan

propilen (9 va 11 chi mavzularni qarang).

Propilen polimerlanishga beriladi. Jarayon 70-80°C haroratda va 10 atmosfera bosim ostida eritgichlarning muhitida olib boriladi (ularga oddiy benzin kirishi mumkin) va katalizatorlarni qatnashtirib stereoregulyar polimerlanish amalga oshiriladi. Eritgichdagi polipropilenning tayyor suspenziyasi proreagirovavshogo regerlanmagan propilendan ajratish davom ettiriladi, katalizator parchalanadi, polimer esa eritgichdan ajraladi, quritiladi va granullashtirishga jo‘natiladi.

Polipropilenni ishlab chiqarishning tartibli sxemasi 11.26-rasmda tasvirlangan:



11.26 -rasm.

Piroliz majmuasining muhimligi bo‘yicha ikkinchi mahsuloti etilendan keyin propilen hisoblanadi qaysiki, bunda ko‘pchilik holatlarda polipropilen olish uchun polimerlashga jo‘natiladi.

Pirolizni saqlash ombori majmuasidan propilen nasoslar yordamida quvuruzatma orqali polimerlash sexiga jo‘natiladi. Aytish mumkinki, ko‘pincha polipropilenni olish tartibi YUBPE (yuqori bosimli polietilen) olish tartibidan tubdan farq qiladi – reaktorlar sifatida katta hajmlardan foydalaniladi, jarayonning o‘zi esa eritmada katta bo‘lmagan harorat va bosimlarda boradi. Bundan tashqari odatda propilenni polimerlash sexi bir i ikkita emas, bir nechta bir xil turdagi reaktorlardan iborat bo‘lib, qaysiki, ular ketma-ketlikda ishlashi mumkin (bunda reaksiyaning massasi navbat bilan bir reaktordan boshqasiga tushadi) yoki parallel

holda (bunda reaksiya bir vaqtning o'zida bir nechta reaktorlarda olib boriladi).

Birinchi holatda xomashyoning juda yuqori konversiyasiga erishiladi³¹, qaysiki, reaktordan reaktorga pog'onali oshadi. Bunday holatda hamma chiziqning ish ko'rsatgichlari bir reaktorning ish ko'rsatgichlari bilan chegaralangan.

Bu yerda odat bo'lib qolgan o'xshashlik: metropolitenda ishlaydigan bir kassa bir "yaqinlashuvda" faqat bir kishiga chipta sotishi mumkin, navbat qanchalik uzun bo'lishidan qat'iy nazar.

Ikkinchi holatda esa ya'ni, reaktorlar parallel ishlaganda nisbatan yuqori bo'lmagan konversiyada (boshqa mahsulotga o'zgarishi) katta ish ko'rsatgichiga erishadi, qaysiki, bu yerda ishlab chiqarish ko'rsatgichi hamma reaktorlarniki hisoblanadi. Boshqacha shaklda ifodalaganimizda bir vaqtda ishlayotgan kassalarni bir "yondoshuvda" to'rtta odam xizmat qilishi mumkin. Amaliyotda esa ko'pincha o'zaro kelishuv variantlaridan foydalaniladi qachonki, ikki yoki undan ortiq reaktor parallel ishlaydi, bunda navbat bilan (qachon vaqti kelganda) reaksiyalanish massasini navbatdagi reaktorga yuklaydi (u polimerlanishgacha reaktor nomi bilan ataladi). Shunday qilib qabul qilingan ish ko'rsatgichiga erishiladi, bunda yuqori darajadagi konversiyaga erishiladi. Qanday bo'lishidan qat'iy nazar hamma reaktorlarning ishlarining tartiblari katta bo'lmagan detallaridan istisno holatida bir xil, shuning uchun bir reaktor bilan juda sodda sxemani ko'rib chiqamiz.

^{30**}*Kimyoviy reaksiyalardagi xomashyoning konversiyasi yoki xomashyoning konversiya darajasining ifodalanishi uni maqsadli mahsulotga aylanish darajasini belgilaydi. Foizlarda % o'lchanadi. Masalan "propilenni konversiyasi 90%ni tashkil" qiladi degan ifodasi ya'ni, bunda 90% reaktorga yuborilgan propilen mahsulotga – polipropilenga aylangan, 10% esa propilen reaksiyaga kirishmadi va qaytadan reaktorga jo'natiladi degani.*

Propilenni polimerlash reaktori amalda alohida binoning ichiga montaj qilinadi, reaktorning yuqori qismi bir qavatda joylashadi, pastki qismi esa – boshqa qavatda (qolgan hamma reaktorlar xuddi shunga

o'xshash tartibda shu binoda) joylashtiriladi. Reaktor katta sig'imga ega bo'lgan silindrik ko'rinishda bo'ladi qaysiki, atrofi ko'ylak bilan o'raladi, u yerda ortiqcha issiqlik olib chiqishdagi suv sirkulyatsiyalanadi. Reaktor qorigich bilan jihozlangan va u esa xizmat qiluvchi mashinani eslatadi. Bundan tashqari reaktorga quvuruzatmalar keltirilgan bo'lib, qaysiki u orqali xomashyo olib kelinadi va boshqa kerakli komponentlar ham, u nazorat –o'lchash va boshqarish apparatlari bilan jihozlangan.

Yuqorida yuqori sifatli polipropilenni ishlab chiqarish haqida mulohalaganimiz kabi, uni qayta ishlashda stereospetsifik polimerlashda maxsus katalizatorlar qo'llanilishi mumkin. Reaktorga xomashyo bilan bir qatorda aniq konsentratsiyadagi ya'ni, katalizatorni jamlanmasi kiritiladi – maxsus aralashma, uning tarkibida eritgichlar, katalizatorning o'zi va bir qator yordamchi moddalar ham bo'ladi. Ko'pincha katalizatorlarning jamlanmasi to'g'ridan-to'g'ri zavodning o'zida ishlab chiqariladi. Bundan tashqari reaktorga uglevodorod eritgichlari ham yuklanadi, qaysi reaksiya olib boriladi. Odatda bu suyuqlik katta bo'lmagan haroratda qaynaydi masalan, geptan yoki shunga o'xshash uglevodorodlarning aralashmasi kabi.

Hamda tizimga vodorod ham beriladi. Vodorodning vazifasi – polimerli zanjirlar aniq uzunlikga erishgandan keyin ularni o'sishini to'xtatadi ya'ni, molekulyar massalarini³². Reaksiya issiqlik ajralishi bilan boradi, qaysiki, u reaktorning ko'ylagidan sirkulyatsiyalanadigan suv bilan olib chiqib ketiladi. Sirkulyatsiya tezligi shunday tanlanadi-ki, tizimning harorati 70 - 80°C chegarasidan oshmasligi kerak. Reaktordagi bosim 4 – 7 atm. atrofida ushlab turiladi. Bunday reaktor azot osti nafas olishda joylashgan bo'ladi. Bu shuni belgilaydiki, reaktorning o'zida havo mavjud emas, uning o'rniga tizim azot bilan to'ldiriladi. Azotning kisloroddan farqi oksidlovchi hisoblanmaydi va yetarlicha kimyoviy inert. Uning qo'llanilishi shu bilan bog'langanki, stereoregulyar polipropilenning sintezi reaksiyasida qo'llanilganda kislorod qatnashganda katalizator barqaror emas (tizimda havo mavjud bo'lganda) va o'zining xossasini yo'qotishi hisobiga parchalanadi



11.27 -rasm. Polipropilenni polimerlash reaktori



11.28-rasm. Reaktorning yuqorisiga kirish va asosi har xil qavatlardagi sexi asosi



11.29 -rasm. Tahlillash gurihidan kukunni namunasini olish

*32**PBPEning sintezida reaktorga propilen kiritilganda xuddi shunga o'xshash inertlik rolni o'ynaydi.*

Bundan tashqari tizimda olinadigan polipropilenning o'zi qizdirilganda kislorodga yetarlicha sezgir va oksidlanadi. Polipropilen juda mayda kukun ko'rinishida shakllanadi, qo'llaniladigan eritmada diyarli erimaydi.

Reaktordan keyin (bunda birinchi reaktor yoki polimerlashgacha bo'lgan reaktor) hamma aralashma alohida sig'imga gabsizlantirishga jo'natiladi qaysiki, 1 atmosferadan kichik bo'lgan past bosimda ushlab

turiladi. Bunday bosimda erigan reaksiyalanmagan propilen eritgichdan qaynab chiqadi va gazning aralashmasi boshqa tarkibidan olib chiqiladi. Bundan tashqari bu sig‘imda “katalizator majmuasini parchalanishi” nomidagi jarayoni amalga oshiriladi. Uning mohiyati sig‘imga spirtni qo‘shish yuklash yakunlanadi qaysiki, katalizator reaksiyalanadi va parchalanadi, faol bo‘lmagan suvli eritmaning moddasiga aylanadi.

Bundan keyingi jarayonda aralashma navbatdagi sig‘imga jo‘natiladi ya’ni, u qurilmasi bo‘yicha xuddi reaktorga o‘xshash. Bu yerda uni suv bilan aralashtiriladi qaysiki, katalizatorni parchalash mahsulotlariga o‘tadi. Uglevodorod eritgichlarini polietilen kukuni va suvning suspenziyasining aralashmasi olinadi qaysiki, bu parchalangan mahsulotlarning eritmalari va spirtlardan iborat bo‘ladi. Bu aralashma tindirgich – sig‘imga jo‘natiladi, u yerda ikkita faza qatlamlarga ajraladi: juda ham yengil kukunli polipropilenli uglevodorodli eritgich yuqorida, suv esa – pastki qatlamda joylashadi. Bu suvni maqsadli mahsuloti bilan eritgichdan ajratish imkoniyatini beradi.

Sentrifuga o‘zining qurilmasi va ish tartiblari bo‘yicha yuvuvchi mashinaning barabaniga o‘xshash: og‘ir zarrachalarning aylanishi hisobiga markazdan kuch ta’sirida barabanning eng chetiga otiladi, yengilroq bo‘lgan zarrachalar esa (bizning holatimizda eritgichlar) aylanish o‘qi atrofida qoladi. Shunday shaklda polipropilenning kukunini eritmadan ajratishga erishiladi.

Olingan polipropilenning kukuni bunda “tovar ko‘rinishidan tubdan farq qiladi”. U xuddi suv kabi muhimligida hamda uglevodorodning eritgichi kabi mikrotomchiligida ham. Bundan keyin esa kukun bir necha bosqichlarda quritiladi. Polipropilenning kukuni pastda yuqoriga yo‘nalishda qaynoq azotning oqimi bilan ushlab olinadi (havoni yuqorida ko‘rsatilgani kabi foydalanish mumkin emas – upolipropilenni kislorodga nisbatan nobarqarorligidadir) va quritgichning yuqori qismida jalb qilinadi, u yerdan esa qo‘shni sig‘imga oqib o‘tadi. Undan azotning oqimi yuqoriga ketadi, polipropilenning quruq kukuni esa o‘zining xususiy og‘irligi hisobiga pastga to‘kiladi. Bunday shaklda olingan polipropilenning kukuni bir nechta bunkerlarga to‘planadi qaysiki, xuddi YUBPE

holati kabi, tahlillanish nomi bilan yuritiladi. U yerdan esa olingan materialning xossalarini tadqiqotlash uchun davriy ravishda namunalar olib amalga oshiriladi.

Shu bilan propilenni polimerlash sexining vazifasi yakunlaandi. Olingan mahsulot – polipropilenning kukuni - hali tovar hisoblanmaydi. Buning uchun polipropilenning kukunini iste'molchiga jo'natishga tayyor bo'lishi uchun polipropilenga bir qator qo'shmali qo'shiladi hamda uni xuddi aylana granullarga o'xshab qolishga aylantiriladi. Shuning uchun tahlil bunkeridan olingan holatida materialning parametrlari kukunning talab qilingan qiymatlariga mos kelganda uni oraliqdagi katta hajmdagi saqlash bunkerlariga jo'natiladi, u yerdan esa qo'shni binoga – granullash qurilmasiga beriladi.

Kukun saqlash bunkerlaridan bir qator eksstruderlarga jo'natiladi, u yerdan esa qizdirilganda eritmaga aylantiriladi. Bunday eritma talab qilingan spetsifikatsiyada aniq markalardagi qo'shmalar - antioksidantlar, yorug'likga barqaror, issiqlikga barqarorlikga, ranglagichlar, antatsidlar, yoritgichlar va boshqalar qo'shiladi. Bunday moddalarning kombinatsiyasi va qo'shimcha qo'shmalariga bog'liq holda bir-biridan shu paytdagi ishlab chiqariladigan polipropilenning markasidan farq qilishi mumkin.

Eritmaga qo'shimchalar kiritilgandan keyin u tor teshiklar filtri orqali bosim ostida haydaladi va undan juda ingichka ko'rinishdagi tolalar chiqadi. Tola suvga botiriladi, sovutiladi va pichoqlar yordamida granullargi qirqiladi. Suv oqimi bilan granullalar pog'onali quritishga yo'naltiriladi, undan keyin esa tebranish elagi qurilmasiga kirib keladi qaysiki, granullalarni elak orqali elash yo'li bilan aniq o'lchamlardagi xonachalarga standart o'lchamlarda tanlab ajratiladi. Kichik yoki katta diametrdagi granullalar olib chiqiladi va nokonditsion materiallarni omborxonasiga to'planadi.

Keyin esa havo oqimi bilan (barqarorlashtirgichlar kiritilgandan keyin havoni va haroratlarni polipropilenga ta'siri kritik holat emas) standart granullalar gomogenezatsiyalashga (bir xillikga keltirishga) yo'naltiriladi.

Bu jarayondagi masala YUBPE holatidagi gomogenezatsiyaga

o‘xshashdir. Gomogenezatorlar baland silindrik bunkerlardan iborat bo‘lib, amalda ular guruhli montaj qilingan. Birinchi gomogenezator to‘lgandan keyin navbatdagisi boshlanadi, birinchisi esa polipropilenni tovar bunkerlariga yuklaydi.



**11.30 -rasm..
Propilenni granullash
qurilmasini
gomogenizatori
montaj qilingan 2
qatori**



**11.31 -rasm.
Polipropilen ishlab
chiqarishning tovar
bunkerlari**

Tovar bunkerlari gomogenezatorlarga nisbatan katta sig‘imdorlikga ega va yirik hajmda to‘plash qobiliyatiga ega. Tovar bunkerlaridan polipropilen o‘z oqimida qadoqlash chizig‘iga to‘kiladi, u yerda avtomatik ravishda tortiladi va qoplarga joylashtiriladi.

Qoplarga joylashtirilgan polipropilen omborxonaga taxlanadi qaysiki, boshqa holatda PYUPE bilan birgalikda tartibga muvofiq masulot avtomobil transportiga yuklash amalga oshirilishi mumkin,

hamda temir yo‘l vagonlariga ham.

11.11.Yordamchi sexlar va ishlab chiqarish

Neftkimyo zavodidagi biz ko‘rib chiqqan asosiy uchastkalar va bloklardan tashqari yana bir qator sexlar ham mavjud, qaysiki, bu yerda masala korxonaning ishlab chiqarish faoliyatni ta‘minlashdan iborat. Bunga temiryo‘l sexlari, ta‘mirlash sexlari, texnik gazlarni ishlab chiqarish va boshqalar kiradi. Ko‘pincha korxonadan bu bo‘linmalar chiqariladi va xususiy tizimga o‘tkaziladi va tomondagi kompaniyalar tomonidan boshqariladi hamda kerakli xizmatlarni amalga ishirish uchun uzoq muddatli shartnomalar tuziladi. Bunday boshqarish asosida zavodning asosiy faoliyati bir joyga to‘planadi va qandaydir darajada o‘zining samaradorligini oshiradi. Modomiki, yordamchi sexlar va ishlab chiqarish zavodning ajralmas va neftkimyo korxonalari uchun zarur qismi hisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Texnologik jarayonlarning fizik-kimyoviy asoslari nimalardan iborat?
2. Kimyoviy ishlab chiqarish muvozanati va kimyoviy reaksiyalarning tezligi qanday parametrlarga bog‘liq?
3. Aralashmalarni ajratish va rektifikatsiya jarayonlari nima uchun kerak va u qanday amalga oshiriladi?
4. Texnologik jarayonlarni amalga oshirish qurilmalarini turlari va ishlatish tartiblari haqida ma‘lumot bering?
5. Monomerlarni ishlab chiqarish tartibi va qo‘llaniladigan sohalari haqida ma‘lumot bering?
6. Pirokondensatni ishlab chiqarish tartibi va qo‘llaniladigan sohalari haqida ma‘lumot bering?
7. Polietilen olish texnologiyasi va usullari haqida ma‘lumot bering?
8. Polietilen ishlab chiqarish tartibi va qo‘llaniladigan sohalari haqida ma‘lumot bering?

9. Polipropilen olish texnologiyasi va xossalari haqida ma'lumot bering?

10. Polipropilenni ishlab chiqarish tartibi va qo'llaniladigan sohalari haqida ma'lumot bering?

11. Yordamchi sexlar va ishlab chiqarish tartibi va qo'llaniladigan sohalari haqida ma'lumot bering?

Xulosa

Ko'pincha sanoat kimyoviy jarayonlarni tavsiflashda boshqa fikrlar bilan to'qnash kelganda "yuqori bosim va haroratda reaksiyani borishida" yoki "reaksiya yuqori bo'lmagan haroratda va atmosfera bosimida o'tganda" shu turdagi ifodalarni uchratishga to'g'ri kelinadi. Bu turdagi ifodalar qanchalik darajada tarqalganligi ya'ni, u yoki boshqa turdagi jarayonlarda haroratni va bosimning rol o'ynashi masalalari ko'pincha sodir bo'lmazligi mumkin – bizning fikrimizcha bunda kimyo sanoatida paydo bo'ladigan omillarni ajratib bo'lmaydi.

Agarda qandaydir neftkimyo zavodining to'liq sxemasini tahlil qilganimizda, energiyani, vaqtni va resurslarning juda katta qismi u yoki boshqa moddalarni olishning kimyoviy jarayonlariga emas ularni parchalash va tozalashga sarf bo'layotganligini tushingan bo'lardik. Ma'lumki, har qanday qayta ishlash jarayonlarining jihozlari va qurilmalariga juda katta maydonlar ajratiladi.

Texnologik jarayonning boshlanishida xomashyo bilan zavodda to'qnash kelinadi, uni esa tushirish va saqlash hisoblanadi. Yuqoridagi mavzularda tavsiflaganimiz kabi neftkimyosining asosiy sanoat xomashyosi eng avvalom bor to'g'ri haydalgan benzinlar (nafta) va suyultirilgan gazlar hisoblanadi.

Bunday paramterlarni roli haqida endi qurollani, xuddi harorat va bosim, kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda hamda suyuqlik aralashmalarini ajratish jarayonlarni mohiyati haqida uglevodorod xomashyosining oqimi bo'ylab sayohat qilishga o'tamiz va uni esa modeli neytkimyoviy korxonalariga aylanishini ko'rib chiqamiz. Pirokondensat ishlab chiqarish apparatlarining qurilmasi taxminan bir xilligi bilan mos keladi, ular gabaritlari va ishlarining rejimlari bilan farq qiladi. Neftkimyo sanoati

zavodlarida gazni ajratish sexining kolonnali apparatlarining ketma-ketligi, shu bilan birgalikda oqimlarni bir bosqichdan boshqa bosqichga fraksiyalarga ajratishda tashishni minimallashtirish uchun bir chiziqda bir-biridan keyin montaj qilingan. Hamma ishlab chiqariladigan etilening yarmidan ortig‘i undan polimer – polietilen olishga jo‘natiladi. Shuning uchun ko‘pgina neftkimyoviy zavodlarida etilen saqlash omborlaridan polimerlanishga (past molekula organik birikmalardan yuqori molekulali organik birikmalarning hosil bo‘lishi) jo‘natiladi.

Glossariy

Absorbat – absorbsiya jarayonida absorbentga yutiladigan tizim komponenti (kiruvchi xomashyo).

Absorbent – suyuq faza bo‘lib, absorbsiya jarayonida absorbatni yutish uchun ishlatiladi. “Sorbent” atamasini ham ko‘ring.

Aviatsiya benzini – neftgazkondensat xomashyosining 40° dan 180°gacha bo‘lgan qaynash haroratiga ega bo‘lgan to‘yintirilgan fraksiyasi va aviatsiyadagi yoqilg‘i havo aralashmasi bilan yonadigan ichki yonuvchi, porshenli dvigatellari uchun yoqilg‘i sifatida ishlatiladi.

Asfalt – 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 – neftni qayta ishlashda olinadigan yuqori molekulyar birikmalar aralashmasi; CC_{14} va CS_2 da eruvchan, biroq geksan va petroleum efirida erimaydi.

Aerozol – gaz dispersion muhitli kolloid sistema; gaz muhitida (tutun, chang, tuman) muallaq holatda saqlana oladigan mayda qattiq zarrachalar yoki suyuqlik tomchilari.

Oq moy – chuqur dearomatizatsiyalangan, kimyoviy inert neft mahsuloti, smola, rang, hid va ta‘mga ega bo‘lmaydi.

Bitum – 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 – 30 dan 215°C gacha qaynab chiqadigan neft va gazokondensat xom-ashyosining yaxshilangan fraksiyalari, avtomobil, aviasion va boshqa turdagi yoqilg‘i-havo aralashmasi majburiy alanganishiga ega dvigatellar uchun motor yoqilg‘isi sifatida ishlatiladi. Shuningdek neft erituvchisi sifatida va neft kimyosi uchun xom-ashyo sifatida

foydalaniladi.

Yon tomon pogoni – rektifikasion kolonnada xom-ashyo kirish joyi va rektifikat chiqish joyi orasida joylashgan mahkamlovchi tarelkalardan chiqadigan suyuq fraktsiya. Shuningdek «distillyat» atamasiga ham qarang.

Boksit – 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 – 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 fraktsiya (BBF) – asosan butan va butilenlardan iborat bo‘lgan va eng oxirgi bo‘lmagan (neft zavodlari) gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Polimerlash, alkilash qurilmalari va turli neft kimyosi ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida qo‘llaniladi.

Vakuum moyi – vakuum nasoslar va boshqa vakuum hosil qiluvchi mashinalar uchun neftva sintetik moylash moyi sifatida qo‘llaniladi. Kspluatsiyaning yuqori haroratlarida to‘yingan bug‘larning past bosimi bilan farqlanadi

Qurumlamaydigan alanga balandligi – 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) – turli haroratlarda qovushqoqlik (kinematik, dinamik, shartli va boshqa turlari) va qovushqoqlik indeksi.

Gazoyl – qaynash chegaralari 200– 400°C bo‘lgan neftning o‘rta

fraktsiyalari bo'lib, ilgari yoritish gazlari uchun xom-ashyo sifatida ishlatilgan.

Gazoturbina moyi – turboreaktiv, turbovintli va gazoturbina dvigatellar uchun neft yoki sintetik moylash moyi.

Gazoturbina yoqilg'isi. «Yoqilg'i» atamasiga qarang

Gach – distillyat moylarni parafinsizlantirishda olinadigan xom-ashyo-parafin (tozalanmagan parafin) nomlash chun 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 – 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 – neft yoki gazokondensat xom-ashyosini qayta ishlash yoki yaxshilash gidrogenlash jarayonlari mahsulotlari.

Granula – qattiq fazali dispers sistemalarning o'lchami 10–3–10–2 mm bo'lgan struktura birligi.

Gudron – neftni atmosfera- vakuum haydash yoki mazutni vakuum haydash qoldig'i bo'lib 450–540°C 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).

Deemulgator – 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 – dizel yoqilg'isi sifat ko'rsatkichi bo'lib uning alanganishi va bug'lanishini xarakterlaydi, va ko'p jihat-

dan ushbu yoqilg`ining (ayniqsa past haroratlarda) ishga tushirish xarakteristikasi bo`lib hisoblanadi.

Dizel yoqilg`isi – ushbu atama «dizel dvigatel» atamasidan kelib chiqqan. Dvigatel uning ixtirochisi – 1892 yilda ushbu dvigatelning ilk namunasi ixtiro qilgan nemis mexanigi Rudolf Dizel nomiga atab qo`yilgan. Shuningdek «yoqilg`i» atmasiga ham qarang.

Distillyat – uglevodorod xomashyosini haydash yoki ektifikatsiyalashda ajratib olinadigan fraktsiya .

Suyuq parafin – asosiy modda tozaligi kamida 99,1–99,5% mass. bo`lgan normal parafin uglevodorodlar $C_{10}H_{22}$ – $C_{20}H_{42}$, qaynab chiqish haroratlari intervali 190–200 dan 300–320 °C gacha bo`ladi

Xiralashgan (qoralangan) mahsulot – vakuum kolonna-ning 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.

Izobutan fraktsiya – 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 – paraffin uglevodorodlar katalitik jarayonining maqsadli mahsuloti bo`lib, yuqori oktan soniga ega va benzin komponenti sifatida ishlatiladi

Izopentan fraktsiyasi – 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

Ingibitor – kimyoviy reaksiyalar, masalan metall korroziyasida oksidlanish kabi reaksiyalarning tezligini pasaytiruvchi modda

Qovushqoqlik indeksi (surkov moylar uchun) – moylovchi moyning qovushqoqlik-harorat bog`liqligining qiyaligi o`lchovsiz ko`rsatkichi bo`lib, harorat oshganida uning qovushqoqligi pasayishi darajasini

xarakterlaydi

Sanoat moyi – metall kesuvchi stanoklar, presslar, prokat stanoklari va boshqa sanoat qurilmalarining ishqalanadigan detallarini moylash va ularning emirilishini oldini olish uchun ishlatiladigan moy

Bug`lanish – neft mahsulotining fizik-kimyoviy xarakteristikalarini 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 Mis plastinkada sinovdan o`tkazish (mis plastinka bilan sinash) – neft mahsulotining korrozion agressivligini xarakterlovchi sifat ko`rsatkichi

Yod soni – neft mahsulotida olefin uglevodorodlarning mavjudligini xarakterlovchi, va ma`lum ma`noda uning kimyoviy barqarorligini ko`rsatuvchi sifat ko`rsatkichi

Kabel moyi – moy to`ldirilgan kabellarda to`yintiruvchi va izolyasiyalovchi muhitni yaratish uchun mo`ljallangan moy

Katalizat – neft yoki gazokondensat xom-ashyosini qayta ishlash katlitik jarayonlari mahsulotlari (koksdan tashqari)

Katalizator – kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradigan modda. Katalizatorlar reagentlar bilan ta`sirlashadi, biroq reaksiyada sarflanmaydi va mahsulotlar tarkibiga kirmaydi

Kerosin – neftning 150 dan 320 °C gacha harorat oralig`ida qaynab chiqadigan fraksiyalari. Ushbu nomni A. Gesner (AQSh) taklif qilgan – «kerosene oil» («kerosen moyi»). XIX asrda uning nomi «kerosendan» «kerosinga» o`zgargan

Yengil kerosin – neftning 150 dan 10 °C gacha harorat intervalida qaynab chiqadigan, va og`ir fraksiyalar va aromatic uglevodorodlarning cheklangan miqdori bilan xarakterlanadigan fraksiyalari. Maishiy isitish va yoritish asboblarida ishlatish uchun mo`ljallangan

Kislotalik – neft mahsulotida organik kislotalar miqdorini xarakterlovchi sifat ko`rsatkichi

Koks – tabiiy yoqilg`ilarni (toshko`mir, torf va neft qoldiqlarini, asosan gudronni) 950– 1050 °C gacha (neft koksini ishlab

chiqarishda 440–560 °C gacha havosiz kokslash) isitish jarayonining qattiq uglerodli qoldig`i

Kokslanish – yoqilg`ini havosiz yuqori haroratlarda isitishda koks cho`kindilarini hosil qilish qobiliyati

Kompressor moyi – porshenli va rotorli kompressorlar, turbokompressor mashinalar va sovitish kompressorlarining uzellari va mexanizmlari uchun qo`llaniladigan moy

Kondensator moyi – elektro- va radiotexnikada qo`llaniladigan qog`oz-moy kondensatorlari izolyasiyasini solish va to`yintirish uchun ishlatiladigan izolyasion moy

Konservasion moy – kam eruvchan korroziya ingibitorlari yuqori miqdorini saqlagan moy asosidagi vaqtincha antikorrozion himoya vositasi bo`lib, metall buyumlarni turli sharoitlarda saqlash yoki tashish vaqtida ularning tashqi va ichki konservasiyasi uchun mo`ljallangan

Konservasion-ishchi moy – texnikani ekspluatatsiyaga kiritishda konservasiya va keyingi bir martalik ishga tushirish uchun ishlatiladigan moy

Konstentrasiya – berilgan komponentning sistemadagi (aralashma, eritmada, qotishmada) nisbiy miqdori

Qozon yoqilg`isi. «Yoqilg`i» atamasiga qarang

Kub qoldig`i – uglevodorod xom- ashyosini rektifikasiyalash yoki haydash qoldig`ibo`lib, rektifikasiyalash kolonna yoki bug`latuvchining pastki qismidan chiqariladi; boshlang`ich xom- ashyoning yuqori qaynar komponentlari bilan boyitilgan

Krekingning (katalitik yoki termik) yoki kokslashning yengil gazoyli – muvofiq jarayonning 200 dan 280–350 °C gacha qaynab chiqadigan mahsulotlari fraktsiyasi

Ligroin – 120–240°C harorat intervalida qaynab chiqadigan neft fraktsiyasi; lak-bo`yq sanoatida erituvchi, va suyuqlikli asboblarda to`ldiruvchi siftida ishlatiladi. Ilgari ligroin traktorlar uchun motor yoqilg`isi sifatida ishlatilgan

Litol – plastik antifriksion suvga chidamli moylovchi vosita, 12-

okstearin kislotasining lityli tuzi bilan quyushtirilgan neft moyidan iborat bo'ladi. Antioksidlovchi va antikorroziyon prisadkalarini saqlaydi. Avtomobillarning turli ishqalanuvchi uzellarini, tishli uzatmalar siljish va tebranish podshipniklarini moylash uchun 130 °C gacha haroratgacha ishlatiladi

Lyuminometrik son (alanganing yorug'ligi) – 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

Mazut – neftni atmosfera haydashdan qoldiq (kub qoldig'i) (benzin, kerosin va dizel fraktsiyalardan haydash olishdan), 350–360 °C dan yuqori haroratda qaynab chiqadigan qoldiq fraktsiya

Maxsus maqsadlar uchun moy – tibbiyot, parfyumeriya, kosmetika va boshqa shunga o'xshash maqsadlarda ishlatiladigan parfyumeriya, vazelin, oq va boshqa moylar

Moy issiqlik tashuvchi – neftni chuqur qayta ishlashning yuqori aromatizatsiyalangan zaharsiz mahsuloti, yuqori termik barqarorlik va o'z-o'zidan alanganishning yuqori haroratiga ega, 280–320 °C gacha ishlay oladi

Motor yoqilg'isi – 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

Yuvuvchi-dispergirlovchi xossalar – moylovchi moylarning mashina va mexanizmlar ishqalanadigan qismlarining zaruriy tozaligini ta'minlash, shuningdek oksidlanish va ifloslanish mahsulotlarini muallaq holatda ushlab turish qobiliyati. Sovunlar – yuqori moy kislotalar (asosan palmitin, stearin, olein kislotalari), shuningdek ba'zi moy o'rin almashtiruvchilari (masalan, naften kislotalar yoki smola kislotalar, kanifollar) tuzlari. Sanoatda va maishiy maqsadlarda namlovchilar, emulgatorlar, moylovchi vosita va flotoreagentlar komponentlari sifatida ishlatiladi

Neft mahsuloti – 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 – 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 – plast sharoitlarda neftda erigan gaz; neft konlari ekspluatatsiyasida plastning bosimi neftning to`yinish bosimidan pastligida ajralib chiqadi

Neft koksi. «Koks» atamasiga qarang.

Neft erituvchisi – sanoatning turli sohalarida (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 – neft fraktsiyalaridan ajratilgan organik (naften) kislotalar va ularning tuzlari

Oktan soni – 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 sulfat kislotasi) - oltingugurt anhidridi (SO_3) ning suvsiz sulfat kislotasidagi eritmasi, 18–20 % (ba'zan 60 % gacha) SO_3 saqlaydi. Ba'zi neft mahsulotlarini nomaqbul aralashmalardan tozalash uchun ishlatiladi

Oligomer – nisbatan kichik molekulyar massaga ega polimer (masalan, polimerbenzin, sintetik smolalar, suyuq kauchuklar moylovchi moylar)

Benzinsizlantirilgan neft – yengil (benzin) fraktsiyalari haydalgan neft

Bug` – moddaning gazsimon holatining turi bo'lib, unda aynan shu moddaning kondensasiyalangan (suyuq) holati bilan muvozanati kuzatiladi. Quyidagi 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`

Pentan fraktsiya – 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 – neftni qayta ishlash zavodlarida qoldiq moylarni kristallash orqali deparafinizatsiya yo'li bilan olinadigan parafinli mahsulot

Petroleum efiri – yog` va smolalar uchun neft erituvchisi, 30 dan 70°C gacha (yoki 70 dan 100 °C gacha) harorat intervalida qaynab chiqadi va 50 % mass. dan ortiq normal parafin uglevodorodlarni saqlaydi

Pech yoqilg`isi – kommunal- maishiy maqsadlar uchun va maishiy isitish sistemalari uchun yoqilg`i. Shuningdek «yoqilg`i» atamasiga

qarang

Pirogaz – pirolizda ajralib chiqadigan gaz

Polimerlash benzini (polimer- benzin) – propilen va butilen past molekulyar polimerlarini olish katalitik jarayonining maqsadli mahsuloti

Yarim gudron – qaynash harorati 30–450 °C dan yuqori bo‘lmagan mazutni vakuum haydash qoldig‘i

Yarim mazut. «benzinsizlan- tirilgan neft» atamasiga qarang

Yarim mahsulot (yarim tayyor mahsulot) – kimyoviy-texnologik jarayonning oraliq mahsuloti bo‘lib, iste‘molga tayyor mahsulot olish uchun bir yoki bir nechta bosqichlarni talab qiladi

Yarim sintetik surkov moyi – neft (mineral) va sintetik moylovchi moylar aralashmasi

Prisadka – neft yoqilg‘ilarga yoki oylovchi 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 – katalizatorga uning faolligini, ajratib tanlashini, ba‘zan esa barqarorligini oshirish uchun bir oz miqdorlarida qo‘shiladigan modda

Propan avtomobil uchun. «avtomobil transporti uchun suyultirilgan uglevodorod gazi» atamasiga qarang

Propan-butan avtomobil uchun. Avtomobil transporti uchun suyultirilgan uglevodorod gazi» atamasiga qarang

Propan fraktsiyasi – asosan propandan iborat bo‘lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Piroliz jarayoni uchun xom-ashyo, maishiy suyultirilgan gaz va sovituvchi agent sifatida qo‘llaniladi

Propan-propilen fraktsiyasi (PPF) – asosan propan va propilendan iborat bo‘lgan 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 qo‘llaniladi

Raketa yoqilg‘isi – raketa dvigatellari uchun yoqilg‘i.

Shuningdek «yoqilg`i» atamasiga qarang

Erituvchi (selektiv, ajratib oluvchi) – tozalanadigan neft mahsulotining nomaqbul, yoki aksincha, kerakli komponentlarini ajratib eritish va ushbu suyuqlikni keyingi regenerasiyasi uchun suyuqlik

Rafinat – neft xom-ashyosidannomaqbul komponentlarni suyuqlikli selektivekstraksiyalashning maqsadli (tozalangan) mahsuloti

Reaktiv yoqilg`i – havo-reaktiv aviasion dvigatellar uchun yoqilg`i bo`lib, 60 dan 315 °C gacha harorat intervalida qaynab chiqadigan boyitilgan neft fraksiyalaridan iborat (har bir marka uchun fraksiyon tarkibga individual talablar qo`yilgan). Shuningdek «yoqilg`i»atamasiga qarang.

Rektifikat. «distillyat»atamasiga qarang.

Reflyuks – ortiqcha issiqlikni tushirish uchun rektifikasion kolonnaga uzatiladigan suyuq mahsulot. Sug`orish o`tkir (bug`lanib ketadigan) va sirkulyasion (bug`lanib ketmaydigan) bo`ladi. O`tkir sug`orish kolonnada o`zining bug`lanib ketishi hisobidan issiqlikni chiqaradi. Sirkulyasion sug`orish (yuqori – YuSS, o`rtacha – O`SS, pastki - PSS) rektifikasion kolonnadan o`zining issiqliq almashinish qurilmalarida yoki sovutilishi hisobidan chiqaradi

Riformat – riforming jarayoni Yengil neft mahsuloti (fraksiya) –350 °C dan past haroratlarda to`liq qaynab chiqadigan neft yoki gazokondensat fraksiyasi

Olingugurt (elementar, texnik, gaz, tabiiy) – sariq rangli qattiq mo`rt modda, allotrop modifikasiyalarga ega. Sulfat kislotasi, stellyuloza, rezina, sun`iy tola, portlovchi moddalar olish uchun, organik sintezda, qishloq xo`jaligida va boshqa sohalarda ishlatiladi

Silikagel – amorfmayin dispers kremniy dioksidi, polikremniy kislotasigeline qizdirish yo`li bilan olinadi. Adsorbent va katalizatorlar tashuvchisi sifatida ishlatiladi

Silikat – kremniy va alyumokremniy kislotalari tuzi Sintez-gaz – uglerod oksid CO (40–60 %) va vodorod H₂ (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) – Fisher–Tropsh usulida sintez-gazdan olinadigan motor yoqilg`isi («yoqilg`i» va «sintez-gaz» atamalariga qarang)

Sintetik surkov moyi – 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, ftor- va ftorxloruglerod, kremniyorganik va boshqa turlarga bo`linadi. Yaxshi past va yuqori haroratli xossalarga ega, metallarga, rezina va bo`yqlarga inertligi, past bug`lanish, va ba`zi sintetik moylar o`tga chidamliligi bilan ajraladi

Siqilgan uglevodorod gaz (SUG) – 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 (STG) – asosan metandan iborat bo`lgan suyultirilgan tozalangan va quritilgan tabiiy gaz

Suyultirilgan uglevodorod (neft) gazi – neft (yo`ldosh) gazda mavjud suyultirilgan propan va butan aralashmasi

Slanes – tarkibiy minerallarning yo`naltirilgan joylashuviga va ingichka plastinkalar yoki plitkalariga maydalanish xususiyatiga ega bo`lgan tog` jinsi. Yonuvchan slanest gazga haydash uchun xom-ashyo va qattiq yoqilg`i bo`lib hisoblanadi

Sorbent – 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 absorbentlar deb ataladi. O`zining sirtida yutib olinadigan gaz, bug` va erigan moddalarni konstantrlovchi qattiq sorbentlar adsorbentlar deb ataladi

Stabilizat – tarkibidan uglevodorodlar C_1 – C_4 va boshqa past qaynar aralashmalarni yo`qotish jarayonidan qoladigan neft, gazokondensat va neft mahsulotlari

Barqarorlik (kimyoviy, oksidlovchi, termooksidlovchi) –

neft mahsulotining saqlanishida va ishlatilishida (shu jumladan uni isitishning yuqori haroratlarida, masalan tovushdan ham tez uchadigan samolyot baklarida) oksidlanish reaksiyalariga chidamliligi xususiyati

Barqaror kondensat – C_5H_{12} va undan yuqori og`ir uglevodorodlardan tarkib topgan, unda ko`pi bilan 2–3 % mass. propan-butan fraktsiyalari va yengilroq uglevodorod va nouglevodorod komponentlar saqlangan suyuqlik

Barqaror neft – og`ir uglevodorodlardan tarkib topgan, unda ko`pi bilan 2–3 % mass. propan-butan fraktsiyalari va yengilroq uglevodorod va nouglevodorod komponentlar saqlangan suyuqlik

Oqova suvlari – o`rnatilgan tartibda suvli ob`ektlarga kanalizasiya sistemasi orqali ularni ishlatgandan so`ng tashlanadigan yoki ifloslangan joylardan kelgan suvlar

Kema yoqilg`isi – kema energetic qurilmalari uchun yoqilg`i

Suspenziya – qattiq dispers faza va suyuq dispersion muhitli dispers sistema (zarrachalar o`lchami 10 – 6 mdan ortiq)

Quruq gaz, bo`sh gaz – tabiiy yonuvchan uglevodorod gaz, uning tarkibida yuqori miqdorda metan, nisbatan kam etan va kichik miqdorda og`ir uglevodorodlar C_3H_8 bilan xarakterlanadi

Xom neft, nobarqaror neft – 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

Qora neft mahsuloti (fraktsiya) – qaynash harorati 350 °C dan oshadigan neft va gazokondensat fraktsiya

O`t olish harorati – 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

Qotish harorati – gorizontal yo‘nalishda og‘dirilgan probirka ichida yoqilg‘i o‘zining sirtini 5 sekund ichida siljitmaydigan maksimal harorat

Kristallanishning boshlanish harorati – oddiy ko‘z bilan qaraganda uglevodorodlarning ilk kristallari kuzatiladigan maksimal harorat

Erish harorati – qattiq jismning suyuqlikka fazaviy o‘tishi boshlanadigan neft mahsuloti minimal harorati

Loyqalanish harorati – yoqilg‘ida normal parafin uglevodorodlari kristallanishi boshlanadigan, va u o‘tuvchi yorug‘likda arbitraj (parallel) namunaga nisbatan ravshanligini o‘zgartiradigan (loyqalanadigan) maksimal harorat

Issiqlik tashuvchi – issiqlik almashinuv jarayonini amalga oshirish uchun ishlatiladigan harakatlanuvchan suyuq yoki gazsimon muhit

Yonish issiqligi – 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 calorificvalue, qisq. – LCV) eng yuqori yonish issiqligidan (ingl. highercalorific 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) masscalorificvalue) – yoqilg‘i massa birligi yonishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori. Solishtirma hajmiy yonish issiqligi (ingl. specific(al) masscalorificvalue) – yoqilg‘i hajm birligi yonishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori

Texnik suyuqlik – mexanizmning ishchi funksiyalarni bajarishiga ko‘maklashuvchi past va o‘rtacha qovushqoq neft va sintetik suyuqlik (amortizator, muzlanishga qarshi, yuvuvchi va boshq.)

Texnik uglerod – 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 – 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

Yoqilg`i – yonishida ajraladigan issiqlik energiyasini ishlatish maqsadidayondiriladigan 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 – 180 dan 360 °C gacha va undan yuqori qaynash haroratiga ega neft uglevododlarining suyuq aralashmasi, dizel dvigatellar va gazoturbina qurilmalari uchun ishlatiladi; 2. Qozon yoqilg`isi – qozonlar, sanoat pechlari va boshq. uchun yoqilg`i sifatida ishlatiladigan yuqori qaynar uglevodorodlar aralashmasi; 3. Motor yoqilg`isi – ichki yonuv dvigatellari uchun yoqilg`i; 4. Raketa yoqilg`isi – raketa dvigatellar uchun yoqilg`i; 5. Reaktiv yoqilg`i – havo-reaktiv va gazoturbina-dvigatellar uchun ishlatiladigan neft va gaz kondensatlarning kerosin fraktsiyalari uglevodorodlari aralashmasi; 6. Gazoturbina yoqilg`i – gazoturbina qurilmalari uchun yoqilg`i; 7. Kema yoqilg`isi kema energetik qurilmalari uchun yoqilg`i; 8. Sintetik suyuq yoqilg`i 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 kommunal-maishiy maqsadlar va maishiy isitish sistemalari uchun yoqilg`i.

Transmission moy – avtomobil va traktorlarning uzatmalar korobkasi, yetaklovchi mostlari va kuch uzatmasi boshqa agregatlari uchun neft va sintetik moylash moyi.

Transformator moyi – transformatorlar, reostatlar va boshq. g`altaklarini elektr izolyasiyalash va sovitish uchun ishlatiladigan chuqur tozalangan neft va sintetik izolyasiya moyi

Turbina moyi – turbina va turbokompressor mashinalar uchun neft va sintetik moylash moyi

Og`ir neft qoldiqlari – neftni qayta ishlash jarayonida olingan va 350 °C dan yuqori haroratlarda qaynab chiqadigan qoldiq fraktsiyalar

Filtrat – filtrlash yo'li bilan tozalangan mahsulot

Flegma – rektifikatsion yoki absorbtion kolonnadagi suyuq oqimlar

Fraksiya – 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

Fraksiya tarkibi – qaynab chiqadigan mahsulot miqdorining qaynab chiqish haroratidan bog'liqligi bo'lib, olingan mahsulot umumiy miqdoriga nisbatan massa yoki hajm foizlarda ifodalangan bo'ladi

Sovituvchi agent – sovituvchi agent sifatida ishlatiladigan modda, shuningdek sovitish mashinasining ishchi moddasi

Sovitish moyi – sovitish mashinalarining kompressorlari uchun neft va sintetik moylash moyi

Seolit – 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_5 – larning tetraedrik fragmentlaridan tashkil topgan. Bo'shliq va kanallarda suv molekullari 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 – parafin qatori qattiq uglevodorodlar aralashmasi. Bu uglevodorodlarning molekullari zanjirda 36 dan 55 tagacha uglerodatomlarini saqlaydi, izotuzilishga ega, bir qator holatlarda naften yoki aromatik xalqasi mavjud. Serezin molekulyar massasi – 500–750, erish harorati – 60–85°C. Kristallanishda serezin mayda, noaniq ifodalangan ignali kristalllarni beradi

Setan soni – dizel yoqilg'i sifat ko'rsatkichi, uning alanganishini 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 – bug` mashinalarining issiq qismlari uchun mo`ljallangan distillyat va qoldiq neft moylash moyi.

Shlam – neft-gazni qayta ishlashda bu biron-bir neft mahsulotida, masalan katalitik kreking og`ir gazoylida qattiq zarrachalar, masalan krekingning mayda granulalangan katalizator zarrachalari suspenziyasidir.

Ekstragent – ekstraksiya uchun ishlatiladigan selektiv erituvchi.

Ekstrakt – neft xom-ashyosi komponentlarini ekstragent (selektiv erituvchi) bilan ajratib olingan aralashma

Elektroizolyasion moy – 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 – emulsiyalar (sovun, elatina va ko`plab sintetik sirt-faol moddalar) hosil qilishga ko`maklashuvchi modda

Emulsiya – ikkita o`zaro bir-birida erimaydigan suyuqliklardan iborat dispers sistema bo`lib, ularning bittasi (dispersfaza) ikkinchisida (dispersnoy srede) taqsimlangan bo`ladi

Energetik moy – turbina, elektroizolyasion va kompressor moylar (muvofig atamalarga qarang)

Etan fraktsiyasi – asosan etandan iborat bo`lgan va eng oxirgi gazlarni qayta ishlashdan olinadigan tor uglevodorod fraktsiyasi. Pirofiz uchun xom-ashyo, sovituvchi agent sifatida va boshqa maqsadlarda qo`llaniladi

Сокращения

- АБСС (АБС -рустилида) - akril-butadiyen-stirol sopolimeri.
- БББФ (БББФ) - butan-butilen-butadiyen fraksiyasi.
- ББФ (ББФ) - 1. butilen-butadiyenli fraksiyasi; 2. Butan-butilenli fraksiya.
- БГБ (БГС) – barqaror gazli benzin.
- БДФ (БДФ) - butilen-divinil fraksiyasi .
- БК(БК) - butil kauchuk.
- БНКС (СБНК) – sintetik butadiyen-nitril kauchuki.
- ООБПП (БОПП) - oriyenti olingan biaksial polipropilen plenkasi.
- БСК (БСК)-butadiyen-stirol kauchuki (emulsiyali polimerlash).
- ЮБКГ (ВГВД) - yuqori bosimli qaytma gaz.
- ПБКГ (ВГНД) - past bosimli qaytma gaz.
- ВХП (ВХМ) -vinilxlorid-monomeri.
- ГКК (ГКМ) - gazkondensat koni.
- ГҚИЗ (ГПЗ) – gazni qayta ishlash zavodi.
- ГҚИМ (ГПК) – gazni qayta ishlash majmuasi.
- ГҚИК (ГПП) – gazni qayta ishlash korxonasi.
- ГФАҚ (ГФУ) – gazni fraksiyalarga ajratish qurilmasi.
- ЁҚП (ДСП) – yog‘och – qirindili plita.
- САНС (САН)- stirol-akrilonitril sopolimeri.
- СК (СК) - sintetik kauchuk.
- ДСК (СКД) – divinil sintetik kauchuki (polibutadiyen kauchuki).
- ИСК (СКИ) – izoprenli sintetik kauchuk.
- НСК (СКН) - nitrilli sintetik kauchuk.
- ЭПСК (СКЭПТ) -etilen-propilenli sintetik kauchuk.
- ҚБГ (СОГ) - quruq benzinlashtirilgan gaz.
- ҚК (СП) – qo‘shma korxonasi.
- ПБТА (СПБТ)- propan-butanning texnik aralashmasi.
- СУГ (СУГ) – suyultirilgan uglevodorod gazlari.
- ПОС (ТСП) - og‘ir smola pirolizi.
- ИЭП (ТЭП) – issiq elastik plastmassa.
- ЗМПС (УППС) – zarbali mustahkam polistirol.
- МГФАҚ (ЦГФУ) – markaziy gazni fraksiyalarga ajratish

Asosiy adabiyot

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “Puxta o‘ylangan tashabbuslar va istiqbolli loyihalar xalqimiz farovonligini yuksaltirishga xizmat qiladi” ma‘ruzasi. Xalq so‘zi. 14 dekabr’ 2018 y. №259 (7217).

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning PQ -4275 . qarori. Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodining to‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilgan holda modernizatsiya qilish chora tadbirlari to‘g‘risida. Toshkent. 2019 y.

3. Антипова К.А., Кулакова О.А. История нефтегазовой отрасли . Уч. Пособие. Самара.: СамарГТУ, 2020 – 53 с.

4. Ахметов С А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. — Уфа: Гилем, 2002. — 672 С

5. Баннов П. Г. Процессы переработки нефти: В 3 т. — М.: Изд-во ЦИНТИхимнефтемаш, 2000—2003. — Ч. I, 2000. — 224 С; Ч. II, 2002. — 551 С; Ч. III, 2003. — 504 С

6. Бекиров Т. М. Первичная переработка природных газов.— М.: Химия, 1987.— 256 С

7. Богданов Н.Д., Переверзев А.Н. Депарафинизация нефтяных продуктов. М: Химия, 1978, 248 С

8. Бардик, Д. Л. Нефтьехимия [Текст] / Д. Л. Бардик, У. Л. Леффлер; пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 416 С: ил.

9. Бараз, В. И. Сбор, подготовка и транспортирование нефтяного газа [Текст]: Справочник / В. И. Бараз. – М.: Недра, 1987. – 260 С

10. Бойко Е.В. Химия нефти и топлив. Учебное пособие. Ульяновск. Ул.ГТУ, 2007 – 60 с.

11. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. Учебное пособие – М.: ФОРУМ. ИНФРА – М.: 2007 – 400 с.

12. Гольдберг Д.О., Крейн СЭ. Смазочные масла из нефти восточных месторождений. М: Химия, 1982, 77 С

13. Глазов Г.И., Фукс И.Г. Производство нефтяных масел. М: Химия, 1985, 192 С

14. Глоголева О.Ф., Капустин В.М. Технология переработки нефти. Учебник, В 2-х частях. 1 часть. М.: Химия, Колос С., 2006-400 с.

15. Гуреев А. А., Азев В. С Автомобильные бензины. Свойство и применение. — М.: Нефть и газ, 1996.— 444 С

16. Гуревич И.Л. Технология переработки нефти и газа (теоретические основы переработки нефти и газа). Кн. 1.-М.: Химия, 1989.

17. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов: В 2 кн. — М.: Химия, 1995.

- 18. Дехтерман, А. Ш. Переработка нефти по топливному варианту [Текст]: учеб. пособие / А. Ш. Дехтерман. – М.: Химия, 1988. – 96 С

19. Использование попутного газа в России //Отчет ПФС по энергетике, Всемирный банк, декабрь 2007 г. - 166 с.
http://www.cenef.ru/file/FINAL_EE_report_rus.pdf.

20. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004 – 753 с.

21. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. М: Химия, 1988, 370 С

22. Каминский Э. Ф., Хавкин В. А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты — М.: Техника, 2001.— 384 С

23. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. — М.: Химия, 1991. — 783 С

24. Каталог выпускаемого оборудования ОАО «Уралтехнострой-Туй-мазыхиммаш». Т. 2. — Уфа, 2005. — 343 С

25. Коршак, А. А. Основы нефтьгазового дела [Текст]: учебник для вузов /А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. – 2-е изд., доп. и сипр. – Уфа: ДизайнПолиграф Сервси, 2002. – 544 С: ил.

26. Капустин В.М., Сайдахмедов Ш.М., Хамидов Б.Н., Фозилов СФ., Мухторов Н.Ш. // Нефтни қайта ишлаш кимёси ва технологияси. Тошкент. – Paradigma. 2017. 487 б.

27.Капустин В. М., Кукес С. Г., Бертолусини Р. Г. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывшего СССР. — М.: Химия, 1995.— 304 С

28. Кисленко Н.Н. « Новые этапы развития газоперерабатывающей под отрасли», Журнал «Газовая промышленность» №7 2000 г., с. 44-46.

29.Ксиленко Н.Н. Технология переработки природного газа и конденсата. Справочник. Часть 1. – 2002-517 с.

30. Климова Г.Н., Литвак В.В., Яворский М.И. Перспективы энергетического использования попутного нефтяного газа //Промышленная энергетика, 2002, №8. с. 2-4.

31. Кокорин А. О.,Сафонов Г. В. Что будет после Киотского протокола? Международное соглашение об ограничении выбросов парниковых газов после 2012 г. / WWФ России, ГОФ, 2007. - 24 с.
<http://wwf.ru/data/pub/dimate/post-kioto-screen.pdf>

32. Коршак А.А. Основы нефтегазового дела: учебник для студентов ВУЗов по направлению "Нефтегазовое дело" –М.: Недра, 2011. - 311 с.

33. Кузмин В., Завражин К. Сжигат или не сжигат// «Российская газета» - Федеральный выпуск, 24 марта 2010 г. - № 5139 (60)
<http://www.rg.ru/2010/03/24/medvedev.html>

34. Леффлер, У. Л. Переработка нефти [Текст]: учеб. пособие / У. Л. Леффлер. – 2-е изд., пересмотр.; пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 224 С: ил.

35.Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей [Текст]: Учеб. пособие для вузов / А. К. Мановян. – М.: КолосС, 2004. – 456 С: ил.

36.Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов. — М.: Химия, 1999. — 568 С

37.Магарил Р.З. Механизм и кинетика гомогенных термических превращений углеводородов. М: Химия, 1980, 224 с.

38.Осипова, О. О. Технология переработки нефти и газа [Текст]: метод. указания / О. О. Осипова. – Ухта: УГТУ, 2010. – 26 С: ил.

39. «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» <http://base.garant.ru/12164540/>

40. Ненахов В. “Практическое применение положений Киотского протокола в повышений нефтеотдачи месторождений Западной Сибири» Журнал «Газовый бизнес» 2007 г., с. 66-67.

41.Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов/А. И. Скобло, Ю. К. Молканов, В. А. Владимиров, В. А. Щелкунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра-Бизнесцентр, 2000. — 677 С.

42.Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Альфа-М, 2006. — 608 С

43.Популярная нефтехимия – М.: Ломоносов, 2013 – 176 с.

44.Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебное пособие. М.: ИД «ФОРУМ», - 2009 – 336 с.

45.Рядов В. Д. Химия нефти и газа.— М.: Нефть и газ, 1998.— 373 С

46. Рачевский Б.С. «Сжиженные углеводородные газы», Москва, Изд-во «Нефть и газ», 2009.-640 с., ил.

47. Рачевский Б.С. “Эффективные технологии утилизации низконапорных и факельных попутных газов нефтяных и газовых месторождений». Доклад на XI Международной конференции «Современные технологии и оборудование, промышленное строительство в нефтегазопереработки и нефтехимии Россия 6-7 июня 2007 г., Москва , Фонди ВНИПИНЕФТЬ 2007 г., с. 52-66.

48.Разработка процесса каталитического крекинга с высоким выходом легких олефинов. Соляр Б.З., Алдышева Э.З., Мнёв М.В. и др. Химия и технология топлив и масел. №2 (558). 2010 – 25-31 с.

- 49.Справочник нефтьепереработчика / Под ред. Г. А. Ластовкина, Б. Д., Радченко, М. Г. Рудина.— М.: Химия, 1986.— 648 С
- 50.Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Кн. 2.- М.: Химия, 1980. 328 С
- 51.Смирнов А.Г. Установки первичной переработки нефти. М: Химия, 1985, 245 С
- 52.Сокова Н.А., Иванова Л.В. Химия нефти и газа с основными органической химии. Учебное пособие – М.: 2005-180 с.
- 53.Сафиева Р.З. Нефтяные дисперсные системы: состав и свойства (часть 1). Учебное пособие. М.: РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина. 2004 – 112 с.
- 54.Сулимов А.Д. Каталитический риформинг бензинов. М: Химия, 1986, 152 С
- 55.Суняев З.И. Производство, облагораживание и применение нефтяного кокса. М: Химия, 1985, 296 С
- 56.Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа / С А. Ахметов, М. Х. Иштияров, А. П. Веревкин, и др. / М.: Химия, 2005. — 796 С.
- 57.Тронов В. Я. Промысловая подготовка нефти.— М.: ФЭН, 2000. 415 С.
- 58.Тимонин А. С Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник: В 3 т. — Калуга: Изд. Н. Бочкаревой, 2002. — Т. 2 — 968 С
- 59.Толумбаев А. Решение проблем утилизации НПГ в Казахстане: хорошо проработанные законы//Нефтегазовая вертикаль, 2006, №16, с.120
- 60.Условия а перспективы развития нефтегазхимии в РФ. – М.: Институт современного развития. – 2010 – 716 с.
- 61.Чириков К.Й. « Использование сжиженного природного газа на транспорте» СИНТИХИМНЕФТЕМАШ, Москва,1987 г., 48 стр.
- 62.Чуркин Н.П. Энергетическая безопасность и охрана окружающей среды //Аналитический вестник Совета Федераций ФС РФ, 2009 г. - № 7(374)

63. Шурупов С., Кессел И. “Переработка природного газа в синтетические жидкие углеводороды” (СЖУ). Журнал Автогазозаправочный комплекс + Альтернативные топливо» №1 (13) 2004 г., с. 49-51.

64. Yuldashev T.R. Do‘stqobilov E.N., Rahmatov X.B., Yuldashev N.T. “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi”. 1-qism. Toshkent. “VORIS” nashriyoti. 2020 y. 514 bet.

65. Yuldashev T.R. Do‘stqobilov E.N., Rahmatov X.B., Yuldashev N.T. “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi”. 2-qism. Toshkent. “VORIS” nashriyoti. 2020 y. 388 bet.

66. Yuldashev T.R. Do‘stqobilov E.N., Rahmatov E.A., Yuldashev N.T. “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi”. 2-qism. 2 nashr. Toshkent. “VORIS” nashriyoti. 2021 y. 562 bet.

67. Хаққулов К.Ж. Современное состояние и перспективы развития нефтегазовой промышленности Узбекистана. Узб.журн. нефти и газа, 1998/3, с 30-31.

68. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов [Текст] / Под ред. В. А. Проскурякова, А. Е. Драбкина. – 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1989. – 424 с.

69. Физики пласта. Учебное пособие. – Кочина Т.Б., Спиридонова В.Н., Радионов Н.Н., Круглов И.А. – Нижневорт: Изд-во Нижневорт.ГУ., 2017 – 214 с.

70. Физико-химические свойства природного газа. Методические пособие – Челябинск. 2008 – 19 с.

71. Flanner M.G., Zender C.S. & Randerson J.T. Present-day climate forcing and response from black carbon in snow JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 112, D11202, 17 PP., 2007

72. Flared Gas Utilization Strategy Opportunities for Small-Scale Uses of Gas//The World Bank, May 2004

73. Hansen J., et. al., Efficacy of climate forcings. Modelniye otsenki, govoryashiye o vozmojno bolshem vklade sajevix chastits v globalnoye izmeneniye klimata. Journal of Geophysical Research, Vol. 110, D18104, 2005, 45 pp.,

74. Natural gas flaring and venting. Opportunities to Improve Data and Reduce Emissions// Committee on Energy and Natural Resources, U.S. Senate, July 2004.

Mundarija

Kirish.....	3
1-modul. TABIIY GAZLARNING TAKRIBI VA KOMPONENTLARINING KIMYOVIY XOSSALARI	
1-mavzu. TABIIY YOQILG‘I GAZLARNING TAKRIBI VA ULARNING KOMPONENTLARINI KIMYOVIY XOSSALARI	
1.1. Tabiiy yonuvchi gazlarni paydo bo‘lishi	9
1.2. Yonuvchi komponentlar: metan, oksid ugleroda, vodorod, geliy.....	13
1.3. Vodorod ishlab chiqarish.....	20
1.4. Vodorod yonilg‘isi.....	22
1.5. Yonmaydigan komponentlar	26
1.6. Zaharli komponentlar	31
1.7. Gazni odorizatsiya qilish.....	34
1.8. Gazning bosimini o‘lchash	38
1.9. Gazning haroratini o‘lchash.....	40
1.10. Issiqlik miqdorini o‘lchash.....	41
1.11. Gazlarni hajmi va zichligini o‘lchash.....	44
1.12. Gazlarni namligi.....	46
1.13. Gazlarni qovushqoqligi.....	48
1.14. Gazlarning qovushqoqligi va uni aniqlash ucullari.....	49
1.15. Gazlarning namlik miqdori.....	53
1.16. Tabiiy gazlarning issiqlik xossalari.....	55
1.17. To‘yingan bug‘ning tarangligi.....	59
Xulosa.....	62
2 – mavzu. GAZNING HOLATLARINI ASOSIY QONUNLARI	
2.1. Gazning har xil qonunlari.....	63
2.2. Gey – Lyussak qonuni.....	64
2.3. Sharl qonuni.....	65
2.4. Avogadro qonuni.....	66
2.5. Mendeleyev qonuni.....	66
2.6. Dalton qonuni.....	67
2.7. Gazlarni qisilish va kengayishining issiqlik samarasi	67

2.8.	Tabiiy gazlarni fizik-kimyoviy ko‘rsatgichlari.....	69
2.9	Gazlarni mexanik aralashmalardan tozalash.....	70
2.10.	Uglevodorod gazlarini nordon komponentlardan tozalash..	71
2.11	Tabiiy gazni yonish reaksiyasi.....	75
2.12.	Gazlarni alanganish va yonish shartlari.....	79
2.13.	Alangalarni barqarorlashtirish	82
2.14.	Gazni yoqish usullari	86
2.15.	Kristallogidratlar va ularning shakllanishi uchun zaruriy sharoitlar.....	88
	Xulosa.....	92

2 – modul. NEFT TARKIBI, KIMYOVIY VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI VA GAZNI TOZALASH

3-mavzu. NEFT TARKIBINI KIMYOVIY VA FIZIK-KIMYOVIY USULLAR YORDAMIDA O‘RGANISH

3.1.	Neft va gazni komponentlarga ajratish usullari va ularning tarkibini o‘rganish.....	93
3.2.	Gazokondensatni komponentlarga ajratish.....	100
3.3.	Neftni va yonuvchan gazlarni ajratish.....	102
3.4.	Neft va gazni haydash usullari.....	104
3.5.	Neft xomashyosini qayta haydash jarayonlari xususiyatlari	108
3.6.	Absorbsiya, adsorbsiya va kondensatsiyalash usullari.....	110
3.7.	Gazni tozalashning absorbsiya usullari.....	115
3.8.	Adsorbsiya jarayonini olib borilishi.....	120
3.9.	Neft tarkibidagi aromatik uglevodorodlar.....	123
3.10.	Aromatlik uglevodorodlar to‘g‘risida tushuncha.....	123
3.11.	Kristallizatsiya.....	126
	Xulosa.....	129

4 – mavzu. NEFTNING FIZIK - KIMYOVIY XOSSALARI

4.1.	Neft va gazning fizikaviy – kimyoviy xossalari.....	131
4.2.	Neft tarkibi va tacnifi.....	133
4.3.	Fiziko-ximicheskiye svoyst Neftning asosiy fizik xossalari....	136
4.4.	Neftning gaz tarkibi.....	144
4.5.	Neftni gaz bilan to‘yinish bosimi.....	145
4.6.	Neftning hajmiy koeffitsiyenti.....	145

4.7.	Neftning issiqlik xossasi.....	147
4.8	Neftning elektrik xossasi.....	148
4.9.	Molekulyar massa.....	148
4.10.	Kristallashish, xiralashish va qotish haroratlari.....	150
4.11.	O't olish, alanganish va o'z-o'zidan yonib ketish haroratlari	151
4.12.	Nurni sindirish xossalari.....	153
4.13.	Neft gazining xossasi.....	156
	Xulosa.....	159

5-mavzu. NEFTKIMYOVIY JARAYONLAR

5.1.	Neftkimyoviy jarayonlarning nazariy asoslari.....	160
5.2.	Neft va gazni kimyoviy usul orqali ishlashda neftkimyoviy jarayonlarni sinflash.....	163
5.3.	Neftkimyosi nima degani va uning jarayonlari.....	165
5.4.	Sho'rtan gaz – kimyo majmusida xomashyoni tayyorlash va piroliz gazini olish jarayonlari.....	168
5.5.	Piroliz jarayonida boradigan kimyoviy reaksiyalar.....	170
5.6.	Asosiy texnologik parametrlarning piroliz jarayoniga ta'siri	172
5.7.	Piroliz koksini hosil bo'lish jarayonlari.....	175
5.8.	Yetan + to'yintirish bug'i ning piroliz bo'limi.....	178
5.9.	Xomashyoni tayyorlash va piroliz gazini toblash.....	182
	Xulosa.....	186

6 – mavzu. NEFTKIMYOSINING XOMASHYOSI BAZALARI VA QAYTA ISHLASH JARAYONLARI

6.1.	Neftkimyoviy jarayonlarga kirish.....	187
6.2.	Neftkimyosining xomashyo bazasi va neftni qayta ishlash	189
6.3.	Gazni sintetik yoqilg'iga aylantirish (Gas-To-Liquids)	196
6.4.	Yo'ldosh neft gazini qayta ishlash Pererabotka poputnogo neftyanogo gaza.....	202
6.5.	Past haroratli kondensatsiya usullari.....	205
6.6.	Past haroratli absorbsiya.....	209
6.7.	Past haroratli rektifikatsiya.....	212
6.8.	Tabiiy gazni va kondensatni qayta ishlash.....	222
6.9.	Gaz - kondensatining qayta ishlangan mahsulotlari.....	223
6.10.	Gazkondensatni barqarorlashtirish texnologiyasi.....	228

Xulosa.....	230
7 -mavzu. NEFTNI KIMYOVIY QAYTA ISHLASHDA OLINADIGAN MAHSULOTLAR	
7.1. Polietilen olish texnologiyasi	231
7.2. Polietilenni granulaga aylantirish, tozalash va quritish.....	241
7.3. Polipropilen olish texnologiyasi.....	243
7.4. Polistirool olish texnologiyasi.....	248
7.5. Polivinilxlorid olish texnologiyasi.....	252
7.6. Sinteticheskiye kauchuki olish texnologiyasi.....	258
7.7. Neftkimyosining boshqa mahsulotlarini olish texnologiyasi	266
Xulosa.....	268
8-mavzu.UGLERODLI GAZLARNI OLTINGUGURT VODORODI VA UGLEROD IKKI OKSIDIDAN TOZALASHNING TEXNOLOGIK QURILMASI	
8.1. Gazlarni tozalash qurilmalarining sinflari.....	270
8.2. Gazlarni aminli tozalash texnologiyasi.....	273
8.3. Aminli tozalash jarayonining texnologik sxemalari va rejimlari.....	275
8.4. Tabiiy gazning parametrlarni jarayonga ta'siri.....	279
8.5. Amin eritmalarida ko'pik hosil bo'lishi va u bilan kurashish	280
8.6. Aminli tozalash qurilmalarining asosiy apparatlari texnologik hisobining tartiblari.....	282
8.7. Gazni fizik absorbentlar bilan tozalash texnologiyasining asoslari.....	285
8.8. Aminokislotalarni va ishqorli metallarni tuzli eritmalar bilan tozalashning texnologiyasi haqida qisqacha ma'lumot.....	288
8.9. Etanolamin eritmasi yordamida uglevodorod gazlarini vodorod sulfiddan tozalash qurilmasi	289
8.10. Alkanolaminli eritmalar yordamida gazni vodorod sulfiddan va uglerod ikki oksididan tozalash.....	297
Xulosa.....	301

**3 – modul. AROMATIK UGLEVODORODLARNI ISHLAB
CHIQRISH, EKSTRAKSIYALASH JARAYONLARI VA NEFT
KIMYOVIY SOHADAGI ULKAN QURILMALAR**

**9-mavzu. NEFT QOLDIQLARINI QAYTA ISHLASH VA
QURILMALARI**

9.1.	Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish.....	303
9.2.	Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishning zamonaviy jamlanmalari.....	304
9.3.	Izobutanni olefin bilan alkillash.....	307
9.4.	Neft qoldiqlarini deasfaltlash.....	323
9.5.	Gudronlarni suyuq propan bilan bir pogʻonali deasfaltlash (deasfaltizatsiya) qilish qurilmasi.....	324
9.6.	Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltizatsiyalash qurilmasi.....	329
9.7.	Benzinni deasfaltlash qurilmasi (doben jarayoni).....	336
	Xulosa.....	349

**10-mavzu. SUYUQLIK ARALASHMALARINI AJRATISHDA
EKSTRAKSIYALASH JARAYONLARI VA QURILMALARI**

10.1.	Ekstraksiyalash jarayonlari toʻgʻrisida umumiy tushunchalar	351
10.2.	Suyuqlik aralashmalarini ekstraksiyalashda qoʻllaniladigan asosiy usullar.....	352
10.3.	Ekstraktor qurilmalarining tuzilishi.....	355
10.4.	Quritish uskunalarining tuzilishi.....	362
10.5.	Kristallanish jarayonini amalga oshirish va uning guruhlarini..	374
10.6.	Kristallizator qurilmaning tuzilishi.....	377
10.7.	Kimyoviy reaktorlarning turlari va ularni sinflash.....	386
	Xulosa.....	391

**14-mavzu. NEFT KIMYOVIY SOHADAGI ULKAN QURILMALAR
VA ULARDA OLIB BORILADIGAN MURAKKAB QAYTA
ISHLASH JARAYONLARI**

11.1.	Texnologik jarayonlarning fizik-kimyoviy asoslari	392
11.2.	Kimyoviy ishlab chiqarish muvozanati va kimyoviy reaksiyalarning tezligi.....	393

11.3.	Aralashmalarni ajratish va rektifikatsiya jarayonlari.....	397
11.4.	Texnologik jarayonlarni amalga oshirish qurimalari.....	403
11.5.	Monomerlarni ishlab chiqarish	406
11.6.	Pirokondensatni ishlab chiqarish.....	419
11.7.	Polietilen olish texnologiyasi va usullari.....	421
11.8.	Polietilen ishlab chiqarish.....	423
11.9.	Polipropilen olish texnologiyasi va xossalari.....	429
11.10.	Polipropilenni ishlab chiqarish.....	431
	Xulosa.....	440
	Glossariy.....	442
	Adabiyotlar ro‘yxati.....	460

**YULDASHEV T.R., QARSHIYEV M. T.,
HAMIDOV D.R., BO'RONOV F.E., RAXIMOV G'.B.,
SALOXIDDINOV F.A.**

NEFT VA GAZ KIMYO SANOATI JIHOZLARI VA USKUNALARI

Darslik

Muharrir: **B. Musayev**
Musahhah: **I. Tog'ayev**
Texnik muharrir: **M. Tog'ayev**
Kompyuterda sahifalovchi: **F. Akramova**

Tasdiqnoma. 5165, 02.03.2021.

Terishga berildi: 10.04.2023 y.

Bosishga ruxsat etildi: 16.12.2023 y.

Ofset qog'oz. Qog'oz bichimi: 60x84 1/16.

“Cambria” gar. Ofset bosma.

Hisob nashriyot t.: 29,78. Shartli b. t.: 29,80.

Adadi: 30 nusxa. Buyurtma №326

«Intellekt» nashriyotida tayyorlandi.

QarMII kichik bosmaxonasida chop etildi.

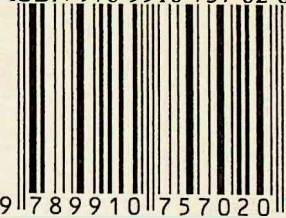
180100. Qarshi shahri, Mustaqillik ko'chasi, 225 – uy.

Telefon 91-466-80-32.



INTELLEKT
NASHRIYOTI

ISBN 978-9910-757-02-0



9 789910 757020