

S.A. G'aybullayev

NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI



O'quv – uslubiy majmua

Buxoro – 2016 y.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

«TASDIQLAYMAN»

Buxoro muhandislik – texnologiya instituti

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

_____ prof. Olimov Q.T.

**Neft va gazni
qayta ishlash texnologiyasi
fanidan**

O'quv – uslubiy majmua

Buxoro – 2016 yil.

Fanning o'quv–uslubiy majmuasi o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqilgan va Bux MTI o'quv uslubiy kengashida muhokama etilib, foydalanishga tavsiya qilingan (Bayon №_ 2016 yil____)

Tuzuvchi:
G'aybullayev S.A.

Bux MTI, «Neftkimyo sanoati texnologiyasi»
kafedrasida katta o'qituvchisi.

Taqrizchilar:
Ataullayev Sh.N.

BuxMTI, «NKST» kafedrasida dostenti,
t.f.n.

Murodov M.N.

Buxoro neft va gaz sanoati KHK
maxsus fan o'qituvchisi, t.f.n.

Fanning o'quv–uslubiy majmuasi «**Neftkimyo sanoati texnologiyasi**» kafedrasining 2016-yil “__” _____dagi “__” son yig'ilishida muhokama qilingan va fakultet kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

dots. Bozorov G.R.

Fanning o'quv–uslubiy majmuasi “**Kimyoviy texnologiya**” fakultetining 2016-yil “__” _____dagi “__” son yig'ilishida muhokama qilingan va institut o'quv uslubiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kengash raisi:

dots. Ataullayev Sh.N.

Kelishildi:

O'quv–uslubiy boshqarma boshlig'i:

Xodjiyev Sh.

Mundarija

| | |
|--|-----|
| Kirish | 4 |
| 1. Fannig qisqacha tavsifi – Sillabus | 7 |
| 2. Ma’ruzalar matni | 15 |
| 3. Mashg’ulotlar bo’yicha taqdimotlar | 209 |
| 4. Tarqatma materiallar | 219 |
| 5. Amaliy mashg’ulotlarni bajarish bo’yicha uslubiy ko’rsatma | 299 |
| 6. Tajriba mashg’ulotlarni bajarish bo’yicha uslubiy ko’rsatma | 358 |
| 7. Glossariy | 409 |

Annotatsiya

“Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” fanidan o’quv–uslubiy majmua davlat ta’lim standarti, ishchi dastur, o’quv rejasi asosida ishlab chiqildi. O’quv–uslubiy majmua oily o’quv yurtida o’qituvchi va talabalarning o’quv jarayonini yuqori saviyada tashkil etishligi uchun xizmat qiladi.

Аннотация

Учебно-методический комплекс по предмету «Технология переработки нефти и газа» разработан на основании государственного стандарта, типовой программы, учебного плана. Учебно-методический комплекс предназначен для преподавателей и студентов высшего учебного заведения и служит для повышения эффективности процесса обучения.

Annotation

Academic – methodological complex on the subject “Technologies refinery of oil and gas” has been worked out on the basis of state standards, sample program, academic syllabus this complex is intended for the teachers and student of Higher education establishment and serves to effectiveness of teaching and learning process.

Kirish

Iqtisodiyotning ustivor sohaslarini modernizatsiya qilish, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash, ularda zamonaviy chiqindisiz texnologiyalarni joriy qilish Respublikamizning birinchi prezidenti I.A. Karimov tomonidan ishlab chiqilgan inqirozni bartaraf qilish dasturining asosiy vazifalaridan hisoblanadi.

Jadal sur'atlarda rivojlanib borayotgan neft va gaz sohasida mazkur ustivor vazifani hal qilishda yurtimizda faoliyat olib borayotgan neft va gaz sanoati korxonalarida yetakchi mutaxassislar qatori barkamol avlod hissasi o'ziga xos ahamiyatga ega.

Rivojlangan davlatlar safidan munosib o'rin olishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ygan O'zbekistonimiz xalq xo'jaligining barcha tarmoqlari kabi ta'lim sohasida ham ilg'or texnologiyalarni joriy etish va shu orqali ta'lim mazmunini jahon andazalari darajasiga olib chiqishga harakat qilmoqda.

«Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan O'quv – uslubiy majmua «Oliy ta'lim muassasalarida ma'ruza va amiliy mashg'ulotlarni o'qitish texnologiyasi» o'quv qo'llanmasida bayon etilgan dars mashg'ulotlarida yangi texnologiyalarni qo'llash qonun-qoidalariga tayangan holda ishlab chiqilgan.

O'quv – uslubiy majmua xorijiy o'quv adabiyotlar asosida tayyorlangan bo'lib, unda keltirilgan materiallar har biri o'zida o'quv mashg'ulotini o'tkazish shart-sharoiti to'g'risida axborot materiallarini, pedagogik maqsad, vazifa va ko'zlangan natijalarni, o'quv mashg'ulotning rejasi, o'qitishning usul va vositalarini mujassamlashtirgan. Shuningdek, bu o'quv mashg'ulotining texnologik xaritasini, ya'ni o'qituvchi va o'quvchining mazkur o'quv mashg'ulotida erishadigan maqsadi bo'yicha hamkorlikdagi faoliyatning bosqichma-bosqich ta'riflanishini ham o'z ichiga oladi.

Mazkur majmua tarkibi fannig o'quv dasturini tavsiflovchi-sillabus; mahalliy va xorijiy o'quv adabiyotlari asosida tayyorlangan nazariy materiallar to'plami-ma'ruzalar matni; ma'ruza mashg'ulotlarini yorituvchi alohida slaydlar namoyishi-taqdimotlar; mashg'ulotni mustahkamlashga qaratilgan materiallar-tarqatma materiallar va mustaqil ish topshiriqlari; amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha uslubiy ko'rsatma; tajriba mashg'ulotlarini o'tkazish bo'yicha uslubiy ko'rsatma; fanga tegishli asosiy terminlarning izohli lug'atiglossariydan iborat. Ma'lumotlar maksimal darajada umumlashtirilgan va tartibga solingan. Ularni o'zlashtirish va yodda saqlab qolishni kuchaytirish uchun jadval va chizmalardan foydalanilgan.

Turli turdagi ma'ruza mashg'ulotlari: kirish, tematik, muammoli, vizual-ma'ruza, ma'ruza-munozara, hamkorlikdagi ma'ruza, sharhlovchi ma'ruza berilgan.

Ta'lim jarayonini yanada sifatli va samarali tashkil etish maqsadida ushbu o'quv-uslubiy majmua ishlab chiqildi. Mazkur o'quv-uslubiy majmuada muayyan fan bo'yicha zaruriy o'quv-me'yoriy hujjatlari tarkibi taqdim etilgan.

FAN DASTURINING QISQACHA TAVSIFI - SILLABUS



**«NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI» FANIDAN
ELEKTRON O'QUV MODULI ISHLANMASI**
«Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi» fani
dasturining qisqacha tavsifi (Sillabus)

Umumiy ma'lumotlar

| | | |
|---|--|--|
| OTM ning nomi va manzili: | Buxoro muhandislik-texnologiya instituti | Buxoro shahri, Q. Murtazoev ko'chasi, 15-uy |
| Kafedra: | Neft-kimyoo sanoati texnologiyasi | “Kimyoviy texnologiya” fakulteti tarkibida |
| Ta'lim sohasi va yo'nalishi: | 300000 – Ishlab chiqarish-texnik soha 320000 – Ishlab chiqarish texnologiyasi | 5321400 – <i>Neft-gaz kimyo sanoati texnologiyasi</i> |
| Fan o'qituvchilari to'g'risida ma'lumot | G'aybullayev Saidjon Abdusalimovich, kat.o'qit. | mob.: +99890 510–22–09 e-mail: saidjon@umail.uz , saidxontura@mail.ru |
| | Yahyayev Nodirjon Sharifovich, Assistent | Mobil:+99891 444-19-86 e-mail: nodshoh@mail.ru |

Predmetning prerekvizitlari

| | | | | | |
|--|--|---|---|-----------------|--------------------|
| Mashg'ulotlarni o'tkazish vaqti va joyi | O'quv-uslubiy boshqarma tomonidan ishlab chiqilgan jadval asosida, institutning o'quv binolarida | Kursning boshlanishi va davom etish muddati | Ta'lim yo'nalishlari o'quv rejasiga muvofiq 4-kurs VII va VIII o'quv mavsumlarida | | |
| Individual grafik asosida o'qituvchining talabalar bilan ishlash vaqti | Haftaning seshanba, payshanba, juma kunlari, soat 15.00-18.00 gacha | | | | |
| Fanga ajratilgan soatlarning ta'lim shakllariga ko'ra taqsimoti | Auditoriya soatlari | | | Mustaqil ta'lim | |
| | ma'ruza | 56 | Tajriba va amaliy mashg'ulot | 56 | Mustaqil ish 92 |
| Faning boshqa fanlar bilan aloqasi | “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” fani umumkasbiy fanlar blokining tanlov fani hisoblanib, VII va VIII semestrlarda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy-ilmiy (oliy matematika, fizika, kimyo) fanlaridan, umumkasbiy (nazariy mexanika, umumiy kimyoviy texnologiya)fanlaridan hamda «O'quvchilarni kasbga yo'naltirish», «Neft, gaz fizikasi va kimyosi» va «Tabiiy va uglevodorodli gazlar texnologiyasi» fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmaga ega bo'lishlik talab etiladi. | | | | |

Predmetning qisqacha tavsifi

| Fanning mazmuni | |
|---|---|
| Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni | <p>«Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi» fani neft va gazni qayta ishlash korxonalari texnologik jarayonlari, qurilmalari va qo'llaniladigan texnologiyalarni o'rganish masalalarini qamrab olgan.</p> <p>Fanni o'rganishdan maqsad – bo'lg'usi bakalavrlarni neft, gaz kondensati va gazni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni chuqur egallab, kelgusida neft, gaz kondensati va gazni qayta ishlash korxonalarida mustaqil ishlab ketishlari uchun nazariy va amaliy asos hozirlashdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – talabalarda neft, gaz kondensati va gazni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha ilmiy asosni shakllanishi, apparatlar va qurilmalarda sodir bo'ladigan kimyoviy va fizikaviy jarayonlarning material va issiqlik balanslarini tuzishni, laboratoriya ishlarini bajarish texnologiyasini mujassam qilinishi va olingan ma'lumotlar asosida hisobotlar tuzishni; talabalarda ishlatiladigan xom ashyolar, olinadigan tayyor mahsulotlarning fizikaviy, kimyoviy va texnologik xossalari, ularga qo'yiladigan talablar, neft, gaz kondensati va gazni qayta ishlashda olinadigan mahsulotlarni ishlab chiqarishdagi jarayonlar va apparatlar to'g'risidagi bilimlarni shakllanishini ta'minlash.</p> |

Kompetensiyalar

Kompetensiyalar – bu o'qish jarayonida talabalar tomonidan egallagan bilim, ko'nikma va malakalarni amalda qo'llanilishi.

Huquqiy kompetensiyalar:

- O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi qonun va «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi».
- Axborotlashtirishga bevosita ta'luqli asosiy maqolalar.
- Elektron axborot resurslarining turlari.
- Davlat axborot tizimlarida elektron axborot resurslarini qayta ishlash, saqlash va zahiralik nusxa ko'chirish vositalariga bo'lgan majburiy talablar.
- Axborot resurslari va axborot tizimlari davlat elektron registrida elektron axborot resurslari va axborot tizimlari ro'yxatdan o'tkazish.
- Davlat axborot tizimlarida «Elektron hukumat» doirasida aloqa qilish tartibi.
- Jismoniy va yuridik shaxslarning elektron axborot resurslari va ularni taqdim etish tartibiga kirish huquqlari.

Uzluksiz o'qish va mustaqil ta'lim kompetensiyalari:

- adabiyot bilan ishlash;
- internet resurslar bilan ishlash;
- elektron tashuvchilarda o'quv va ilmiy materiallar bilan ishlash;
- taqdimotlar va mavzuli referatlar tayyorlash;
- ma'ruza va namoyish materiallarini tayyorlash.

Tartib-qoidalar

| | |
|--|--|
| Talabalar uchun tartib-qoidalar | <ul style="list-style-type: none"> - Pedagog xodimga hurmat bilan munosabatda bo'lish; - ichki tartib-qoidalariga rioya qilish; - dars mashg'ulotlari vaqtida mobil telefondan foydalanmaslik; - berilgan topshiriqlarni o'z vaqtida bajarish; - guruhdoshlariga nisbatan hurmat bilan munosabatda bo'lish; - dasrga o'z vaqtida kelish; - 4 soatdan ortiq dars qoldirganda dekanat ruxsatini olish va qayta o'zlashtirish topshiriqlarini bajargandan so'ng darsga qatnashish. |
| Elektron pochta orqali aloqa o'rnatish tartibi | <p>Pedagog xodim va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali amalga oshirilishi mumkin. Telefon orqali baho masalasi muhokama qilinmaydi. Ammo joriy, oraliq, yakuniy nazoratlar faqat, ajratilgan xonalarda, belgilangan muddatda amalga oshiriladi</p> |

«Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi» fani
bo'yicha ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarining
TAQVIMIIY MAVZULAR REJASI

| Modul | t/r | Mag'ulotlar mavzulari nomi | Har bir mashg'ulot uchun ajratilgan soat | Mustaqil ta'lim soati |
|--|-----|--|--|-----------------------|
| Ma'ruza mashg'ulotlarning mavzulari | | | | |
| VII semester | | | | |
| 1 | 1 | Uglevodorli xom ashyoni yig'ish va qayta ishlashga tayyorlash | 2 | 6 |
| | 2 | Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish | 2 | |
| | 3 | Neftni barqarorlashtirish usullari | 2 | |
| 2 | 1 | Neft va gaz kondensatini haydash | 2 | 4 |
| | 2 | Neftni vakuumli haydash | 2 | |
| 3 | 1 | Katalitik jarayonlar umumiy tavsifi | 2 | 8 |
| | 2 | Katalitik riforming texnologik tizimi | 2 | |
| | 3 | Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar | 2 | |
| | 4 | Gidrotozalash jarayoni sanoat qurilmalari | 2 | |
| 4 | 1 | Neft moylarini ishlab chiqarish | 2 | 14 |
| | 2 | Moy fraksiyalarini selektiv tozalash | 2 | |
| | 3 | Neft qoldiqlarini deasfal'tlash | 2 | |
| | 4 | Neft moylarini deparafinlash | 2 | |
| | 5 | Neft mahsulotlarini moysizlantirish | 2 | |
| | 6 | Tovar yoqilg'i va moy mahsulotlarini tayyorlash | 2 | |
| | 7 | Yoqilg'i-moy mahsulotlarining sifatini qo'ndirmalar qo'llab yaxshilash | 2 | |
| 5 | 1 | Neft va gazni qayta ishlashda termodestruksion jarayonlar | 2 | 4 |
| | 2 | Qizdirilmaydigan kameralarda ohista kokslash | 2 | |
| Jami: | | | 40 | 40 |

| VIII semester | | | | |
|-------------------------------------|---|---|-----------|-----------|
| 6 | 1 | Termik kreking jarayoni va sanoatdagi termik kreking qurilmalari | 2 | 6 |
| | 2 | Katalitik kreking va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar | 2 | |
| | 3 | Katalitik kreking sanoat qurilmalari | 2 | |
| 7 | 1 | Tabiiy gazlarni ajratish tizimlari | 2 | 8 |
| | 2 | Uglevodorodli gazlarni adsorbtsion usulda nordon komponentlardan tozalash | 2 | |
| | 3 | Uglevodorodli gazlarni adsorbtsion usulda nordon komponentlardan tozalash | 2 | |
| | 4 | Tabiiy gazlarni namsizlantirish | 2 | |
| 8 | 1 | Yonilg'i uglevodorod gazlarni qayta ishlash jarayonlari | 2 | 6 |
| | 2 | Olefin gazlarni polimerlash | 2 | |
| | 3 | Parafin uglevodorodlarni olefinlar yordamida katalitik alkillash | 2 | |
| Jami: | | | 20 | 20 |
| Hammasi: | | | 60 | 60 |
| Amaliy mashg'ulotlarning mavzulari | | | | |
| VII semester | | | | |
| 1 | Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish jarayonlarining moddiy balansini tuzish | | 2 | 2 |
| 2 | Neftni fraksiyalarga ajratish qurilmalarini moddiy balansini tuzish | | 2 | 2 |
| 3 | Katalitik riforming jarayonini hisoblash | | 2 | 2 |
| 4 | Gidrogenizatsiya jarayonlarni hisoblash | | 2 | 2 |
| 5 | Moylarni selektiv tozalash jarayonini hisoblash | | 2 | 2 |
| 6 | Neft mahsulotlarini deparafinlash jarayonini hisoblash | | 2 | 2 |
| 7 | Kreking jarayonini hisoblash | | 2 | 2 |
| 8 | Gazlarni tozalash jarayonini hisoblash | | 2 | 2 |
| 9 | Gazlarni quritish jarayonini hisoblash | | 2 | 2 |
| Jami: | | | 18 | 18 |
| Tajriba mashg'ulotlarning mavzulari | | | | |
| VII va VIII semesterlar | | | | |
| 1 | Neft va neft mahsulotlari tarkibidagi suv miqdorini aniqlash | | 4 | 4 |
| 2 | Neft va neft mahsulotlarini haydash | | 4 | 4 |
| 3 | Quyvi oktanli benzinlarni katalitik riforming qilish | | 4 | 4 |
| 4 | Neft mahsulotlarini gidrogenizatsiyalash | | 4 | 4 |
| 5 | Neft moylarini selektiv tozalash | | 6 | 6 |
| 6 | Og'ir qoldiqlarni kokslash | | 4 | 4 |
| 7 | Neft xom ashyosi pirolizi | | 4 | 4 |
| 8 | Neft mahsulotlarini tozalash va ajratishning adsorbtsion usullari | | 4 | 4 |
| 9 | Neft mahsulotlari tarkibidagi oltingugurt miqdorini aniqlash | | 4 | 4 |
| Jami: | | | 18 | 18 |

Nazorat turlari va baholash me'zonlari

Ballarning taqsimlanishi

Joriy nazorat ballari: JN1-20 (12+8 m), JN2-20 (12+8 m).

Amaliy va tajriba mashg'ulotlaridagi ishtiroki va topshiriqlarining bajarilish darajasi bo'yicha joriy nazorat ballari qo'yiladi.

Oraliq nazorat ballari: ON1-15 (9+6 m), ON2-15 (9+6 m). Oraliq nazoratlar "Yozma" shaklda o'tkaziladi. Bunda oraliq sinov variantlari tayyorlanadi. Har bir variantda fanning o'tilgan nazariy bo'limlari yoki qismidan 3 tadan savol kiritiladi. Bu savollarning barchasi nazariy shaklda bo'ladi.

| t/r | Nazorat turlari va topshiriqlarning nomlanishi | Nazorat turlari bo'yicha maksimal ball | | O'tkazish vaqti |
|--|---|--|-------------------------|---------------------------------------|
| 1. Joriy nazorat uchun ballar taqsimoti | | 40 ball | | Semestr davomida |
| № | Ko'rsatkichlar | JN-1 20 ball | JN-2 20 ball | Semestr davomida |
| 1 | Darslarga qatnashganlik va o'zlashtirish darajasi. Amaliy va tajriba mashg'ulotlardagi faolligi, amaliy va tajriba mashg'ulot daftarlarining yuritilishi va holati. | 0-4 | 0-4 | Semestr davomida |
| 2 | Talabalarning mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarishi. Mavzular bo'yicha uy vazifalarini bajarilish va o'zlashtirishi darajasi. | 0-8 | 0-8 | Semestr davomida |
| 3 | Og'zaki savol-javoblar natijalariga ko'ra | 0-8 | 0-8 | Semestrning 9 va 18 haftalarda |
| 2. Oraliq nazorat uchun ballar taqsimoti | | 30 ball | | Semestrning 9 va 18 haftalarda |
| | | ON-1 15 ball | ON-2 15 ball | |
| 1 | Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi. | 0-3 | 0-3 | Semestrning 9 va 18 haftalarda |
| 2 | Talabalarning mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida sifatli bajarilishi va o'zlashtirilishi. | 0-6 | 0-6 | |
| 3 | Og'zaki savol-javoblar, kollokvium va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha | 0-6 | 0-6 | |
| 3. YAkuniy nazorat uchun ballar taqsimoti | | 30 ball | | Semestrning oxirgi 2 haftasida |
| 1 | Umumiy o'quv kursi bo'yicha tuzilgan test topshiriqlari natijalari bo'yicha | 0-30 | | Semestrning yakunida |
| Jami: | | 100 ball | | Semestr davomida |

Talabaning javobi har bir savol uchun uning yoritilganlik darajasiga ko'ra 0 dan 3 balgacha oraliqda baholanadi. Javoblar to'la yoritilganda jami maksimal 9

bal to'planadi. Mustaqil ta'lim orqali olinishi mumkin bo'lgan maksimal bal 6 balligini inobatga olib, nazoratning bu turi bo'yicha bir nazoratda hammasi bo'lib, umumiy $9+6=15$ balgacha baholanishi mumkin.

Auditoriyadagi talabalarga savol tashlab, unga olingan javob orqali ham ushbu baholash turini amalga oshirishi mumkin.

Izoh: Talaba joriy va oraliq nazoratlarda mavsum davomida joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy balning kamida 55% o'zlashtirish ko'rsatkichlariga ega bo'lishi shart.

Talabalar YaN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

VII mavsumda yakuniy nazorat markazlashgan test asosida tashkil etilgan bo'lib, fan bo'yicha yakuniy nazorat ko'p variantli "Test savollari" asosida amalga oshiriladi. Har bir variantda 30 tadan savol va har bir savolga 4 tadan (1 ta to'g'ri va 3 ta muqobil) javob bo'lib, har bir to'g'ri javob 1 bal hisoblanadi. Yakuniy nazorat test shaklida o'tkazilganda ballar quyidagi jadvalga muvofiq o'zgaradi.

VIII mavsumda yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lib, yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish" variantlari asosida o'tkaziladi. Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida o'tkazilganda ballar quyidagi jadvalga muvofiq o'zgaradi.

Yakuniy nazorat variantlarini tayyorlashda test va nazorat savollari fan bo'yicha o'tilgan nazariy mashg'ulotlar va mustaqil ish mavzulari asosida tuzilgan bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan.

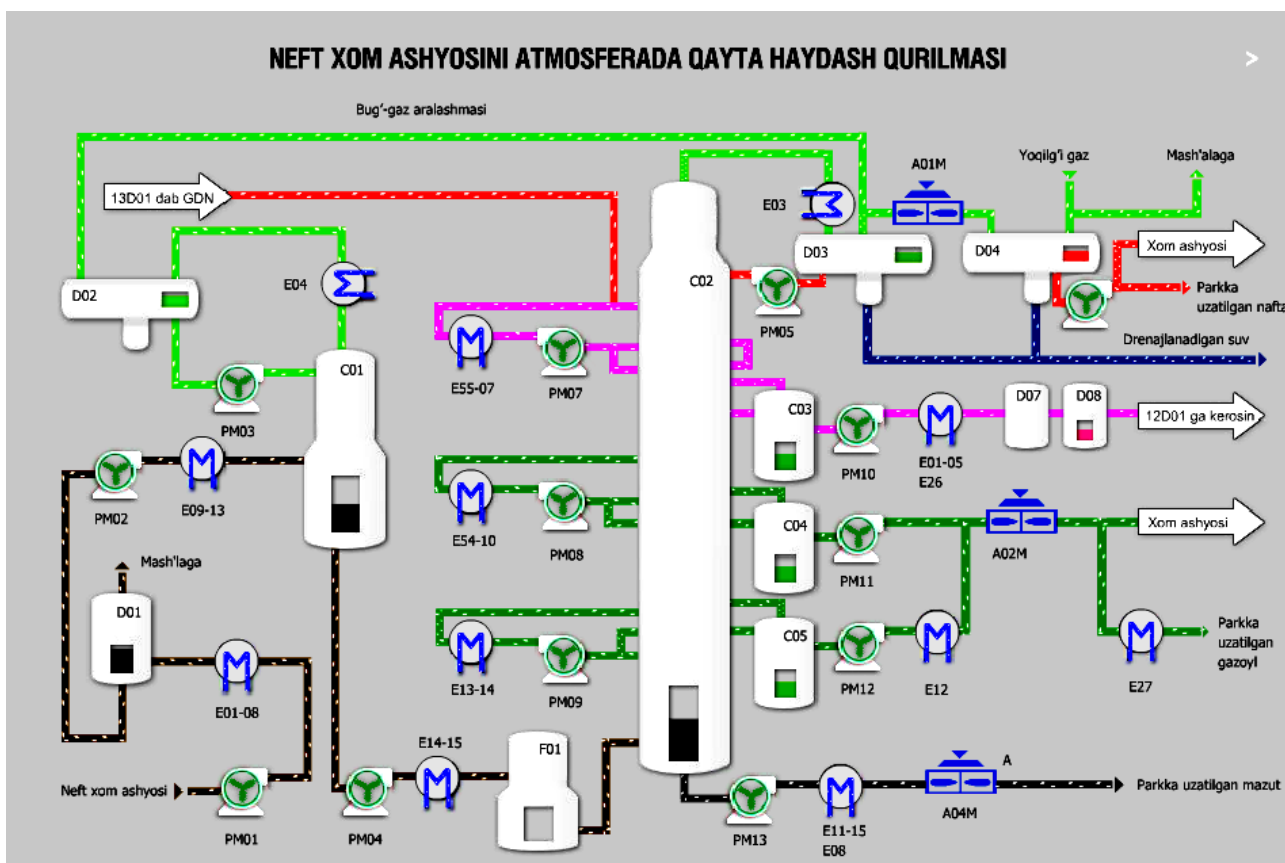
Namunaviy mezonlar

| <i>Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichlari namunaviy mezonlari</i> | | |
|---|-----------------------------------|---------------|
| Talabaning fanni o'zlashtirish (bilim, ko'nikma va malaka) darajasi | O'zlashtirish ko'rsatkichi | Ballar |
| Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish. | A'lo | 86-100 ball |
| Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish. | Yaxshi | 71-85 ball |
| Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish. | Qoniqarli | 55-70 ball |
| Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik. | Qoniqarsiz | 0-54 ball |

Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati

| | |
|-------------------------------|--|
| Asosiy adabiyotlar | <ol style="list-style-type: none">1. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти. – М.: Химия, 2013. –495 с.2. Доналд Л. Бардин, Леффлер Уильям Л. Нефтехимия. Москва. Издательство «Олимп Бизнес». 2005 г., 469 с.3. Нефтни қайта ишлаш.Исматов Д., Нуриллаев Ш., Тиллаев С., Икрамов А.-Т. “Маърифат-мадакдор”, 2002., 160 б.4. Капустин В.М. Нефтяные и альтернативные топлива с присадками и добавками.– М.: КолосС, 2008. –232 с.5. Ҳамидов Б.Н., Фозилов С.Ф. ва бошқ. Нефт ва газ кимёси: ўқув қўлланма.: - Тошкент “Муҳаррир”, 2014. -582б.6. Жумаев Қ.К., Ғайбуллаев С.А., Ҳайитов Фозилов С.Ф., Р.Р., Нуриллаев М.М. Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналари жиҳоз ва қурилмалари. (Олий ўқув юрти талабалари учун ўқув қўлланма). Тошкент.: Ўзбекистон нашриёти- 2009. 251 б.7. Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. Fundamentals of Petroleum Refining. ©2010. ElsevierB.V.8. Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.1549. А.К. Мановян. Технология переработки природных энергоносителей. –М.: Химия, КолосС, 2004.-456с.:ил. |
| Qo'shimcha adabiyotlar | <ol style="list-style-type: none">1. Y.J.Salomov va boshq. “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi”. O'quv qo'llanma. T.: Cho'lpon, 2006 y.2. В.М. Капустин, С.Г. Кукес, Р.Г. Бертолусини. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывшего СССР-М.: Химия, 1995.-304с.3. Fundamentals of natural gas processing / A. J. Kidnay, W. R. Parrish, D. G. McCartney. - 2nd ed. - Boca Raton [et al.] : CRC/Taylor & Francis, 2011. - XVI,552 p. : ill.4. С.М. Туробжонов. Б.А. Абидов. Мойлар ва махсус суюкликлар технологияси. Дарслик Тошкент 2010.5. www.ziyonet.uz6. http://www.chem.msu.su/ru7. http://www.colibri.Ru8. http://book.vsem.ru/9. http://www.books.econprofi.ru |

Ma'ruzalar matni



Ma'ruzalar matnining tarkibi:

| | |
|--|-------|
| Kirish ..... | ..... |
| Uglevodorli xom ashyoni yig'ish va qayta ishlashga tayyorlash ..... | ..... |
| Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish ..... | ..... |
| Neftni barqarorlashtirish usullari ..... | ..... |
| Neft va gaz kondensatini haydash ..... | ..... |
| Neftni vakuumli haydash ..... | ..... |
| Katalitik jarayonlar umumiy tavsifi ..... | ..... |
| Katalitik reforming texnologik tizimi ..... | ..... |
| Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar ..... | ..... |
| Gidrotozalash jarayoni sanoat qurilmalari ..... | ..... |
| Neft moylarini ishlab chiqarish ..... | ..... |
| Moy fraksiyalarini selektiv tozalash ..... | ..... |
| Neft qoldiqlarini deasfal'tlash ..... | ..... |
| Neft moylarini deparafinlash ..... | ..... |
| Neft mahsulotlarini moysizlantirish ..... | ..... |
| Tovar yoqilg'i va moy mahsulotlarini tayyorlash ..... | ..... |
| Yoqilg'i-moy mahsulotlarining sifatini qo'ndirmalar qo'llab yaxshilash ..... | ..... |
| Neft va gazni qayta ishlashda termodestruksion jarayonlar ..... | ..... |
| Qizdirilmaydigan kameralarda ohista kokslash ..... | ..... |
| Termik kreking jarayoni va sanoatdagi termik kreking qurilmalari ..... | ..... |
| Katalitik kreking va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar ..... | ..... |
| Katalitik kreking sanoat qurilmalari ..... | ..... |
| Tabiiy gazlarni ajratish tizimlari ..... | ..... |
| Uglevodorodli gazlarni absorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash ..... | ..... |
| Uglevodorodli gazlarni adsorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash ..... | ..... |
| Tabiiy gazlarni namsizlantirish ..... | ..... |
| Yonilg'i uglevodorod gazlarni qayta ishlash jarayonlari ..... | ..... |
| Olefin gazlarni polimerlash ..... | ..... |
| Parafin uglevodorodlarni olefinlar yordamida katalitik alkillash ..... | ..... |

Kirish

Hozirgi vaqtda energiyaning asosiy manbalaridan biri neft va gaz hisoblanadi. Ulardan asosan turli suyuq yoqilg'ilar–benzin, kerosen, dizel va qozonxona (mazut) yoqilg'isi olish uchun foydalaniladi. Shuningdek, neftdan maxsus va surkov moylari ham ishlab chiqariladi. Qayta ishlash jarayonlari orqali olingan mahsulotlar plastmassalar, sintetik kauchuk va smola, sun`iy tola va yuvish vositalari, dori–darmonlar va shu kabi bir qator xalq xo`jaligi uchun zarur mahsulotlar ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida foydalaniladi.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgan yillardan boshlab ishlab chiqarishning asosiy sohalaridan hisoblangan neft va gaz sanoatiga katta e`tibor qaratildi. Bu borada birinchi Prezidentimiz I.A.Karimovning 1992- yildagi neft va gaz soxasini rivojlantirish to`g`risidagi qaror va farmonlari sohada qilinishi kerak bo`lgan ishlar ko`lami aniqlab olindi. Respublika yoqilg'i-energetika mustaqilligiga erishish maqsadida mavjud ishlab turgan zavodlar qatoriga yangi zavodlar qurishga kirishildi. Yangi quriladigan zavodlar ishga tushirilishi bilan ichki bozordagi yoqilg'i mahsulotlariga bo`lgan talabni qondirish bilan birgalikda tashqi bozorga ham mahsulot chiqarish ko`zda tutilgan edi.

O`zbekiston mustaqillikka erishgunga qadar neft va gazni qayta ishlash zavodlari Oltiariq (1906 y.), Farg`ona (1958 y.) va Muborak (1971 y.) gazni qayta ishlash zavodlari qatoriga 1997- yil 22- avgustda ishga tushirilgan Buxoro neft va gazkondensatini qayta ishlashga mo`ljallangan zavod va 2001- yilda Sho`rtan gaz kimyo majmuasi qo`shildi. Umuman O`zbekistondagi neft va gazni qayta ishlash sohasini vujudga kelishiga nazar solsak, 19–asr oxirida Farg`ona vodiysida ochilgan dastlabki konlar asosida 1904-1906 yillarda O`zbekistonda birinchi Oltiariq neftni qayta ishlash zavodi ishga tushirilishidan boshlangan. Oltiariq neftni qayta ishlash zavodi asosan neftni birlamchi qayta ishlashga mo`ljallangan.

Mahsulot ishlab chiqarishni ko`paytirish maqsadida 1958- yilda Farg`ona neftni qayta ishlash zavodi ishga tushirildi. Zavodda neftni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlash jarayonlari olib boriladi. Uning hozirgi vaqtdagi ishlab chiqarish quvvati yiliga 5,5 mln. tonna neft va kondensatini qayta ishlashga mo`ljallangan. Zavodda shuningdek, yiliga 500 ming tonna moy ishlab chiqarish quvatiga ega qurilmalari mavjud. 1996- yil Farg`ona neftni qayta ishlash zavodi chet el ilg`or texnologiyalari (Yaponiya) asosida qayta rekonstruksiya qilindi. Hozirda zavodda neft mahsulotlarini 50 dan ortiq xili ishlab chiqariladi.

Respublikamizda neftni qayta ishlash bilan birgalikda gazni qayta ishlash sohasiga ham katta e`tibor berildi. 1971- yil dekabrda Muborak gazni qayta ishlash zavodi birinchi navbati ishga tushirildi. Zavod asosan xalq xo`jaligi uchun eng arzon yoqilgi, tabiiy gaz etishtirib beradi. Muborak gazni qayta ishlash zavodining dastlabki quvvati yiliga 5 mlrd. m³ tabiiy gazni qayta ishlashdan boshlangan. 1978-80 yillarda zavodning ikkinchi va uchinchi navbatlari ishga tushirilib, umumiy quvvat yiliga 10 mlrd. m³ ni tashkil etdi. 1984- yil to`rtinchi navbati ishga tushirildi va umumiy quvvat yiliga 25 mlrd. m³ ni tashkil etdi. Hozirgi vaqtda umumiy quvvat yiliga 30 mlrd. m³ ni tashkil etadi. Muborak gazni qayta ishlash zavodi xom ashyo manbalari asosan yuqori

oltingugurtli (4,5-5,0%) O'rtabuloq, Dengizko'l-Hauzak, Samantepa konlari va kam oltingugurtli (0,08-0,3%) Kultak, Zevarda, Pamuq, Alan gaz konlaridir. Zavodning asosiy mahsulotlari tabiiy gaz, texnik oltingugurt, barqarorlashtirilgan kondensat va suyultirilgan gaz hisoblanadi.

Istiqlol yillariga kelib, 1997- yilda gaz kondensatini qayta ishlashga mo'ljallangan xorijiy davlatlarning ilg'or zamonaviy texnologiyalardan biri Fransiya "Teknip" kompaniyasi texnologiyasiga ko'ra Buxoro neftni qayta ishlash zavodi ishga tushirildi. Zavodning umumiy quvvati yiliga 2.5 mln. tonna neft va gaz kondensati aralashmasini qayta ishlashga mo'ljallangan. Zavodda neft va gaz kondensati aralashmasini birlamchi qayta ishlash jarayonlari olib boriladi. Zavodni asosiy xom ashyo manbai Ko'kdumaloq konlaridan oliniyotgan gazkondensatlari va olinadigan mahsulotlari esa asosan suyultirilgan gaz, yuqori sifatli benzin navlari, kerosin va dizel yoqilg'ilari, hamda qoldiq - mazut hisoblanadi.

Respublikamizda neft kimyosi va organik sintez moddalar olishni ko'paytirish maqsadida 17- fevral 1998- yil "O'zbekneftgaz" va "ABB Lummus Global"(AQSh), "ABB Soimi"(Italiya), "Nisho Ivai", "Toyo injiniring"(Yaponiya) kompaniyalari o'rtasida gaz kimyo majmuasini loyihalash, qurilmalarni yetkazish, o'rnatish va ishga tushirish bo'yicha shartnoma imzolandi. 2001 yil oxirida Sho'rtan gaz kimyo majmuasi ishga tushirildi va 2002- yil 15- avgustidan birinchi o'zbek polietileni chiqarildi. Gaz kimyo majmuasi umumiy quvvati yiliga 4,2 mlrd. m³ tabiiy gazni qayta ishlashga mo'ljallangan bo'lib, quydagi mahsulotlar olinadi:

- donador polietilen (125 ming.tonn.);
- suyultirilgan gaz (137 ming.tonn.);
- gazkondensati (103 ming.tonn.);
- donador oltingugurt (4 ming.tonn.).

Sho'rtan gaz kimyo majmuasida ishlab chiqarilayotgan barcha polietilen mahsulotlari ekologik va gigienik sertifikatlarga egadir. Zavod mahsulotlariga 2005- yil Xalqaro ISO-9001 sifat sertifikati berildi.

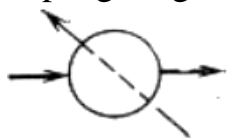
Hozirgi vaqtda Sho'rtan GKM mahsulotlarining 70% eksportga chiqarilmoqda. Ya'ni Ovroqpa mamlakatlari (Italiya, Gollandiya, Polsha, Vengriya, Turkiya), Osiyo (Eron, Pokiston, Xitoy), MDH davlatlari(Rossiya, Ukraina, Ozarbayjon, Qirg'iziston, Tojikiston) ga eksport qilinmoqda.

Respublikamizda yoqilgi energiyasiga bo'lgan talabni to'la qondirishda "O'zbekneftgaz" Milliy holding kompaniyasi asosiy o'rin tutadi. Kompaniya 154 korxonona va tashkilotni o'z ichiga olib, ulardan 87 tasi aksionerlik hamda 67 tasi davlat korxonalaridir. "O'zbekneftgaz" tizimida 8 ta yirik kompaniya faoliyat yuritadi: "O'zgeoneftgaz qazib chiqarish", "O'zneftgazburg'alash", "O'zgaznaqliyo", "O'zneftni qayta ishlash", "O'zneftmahsulot", "O'zneftgazqurilish" va boshqalari neft va gaz sanoatida muhim rol o'ynovchi kompaniyalardir, ya'ni "O'zneftgazmash", "O'zneftgazhimoyata'minot", "O'zneftegazaloqa", "O'ztashqineftgaz".

Hozirda Respublikamizda jahon sifat andozalariga mos keluvchi tayyor neft mahsulotlarini tashqi bozorga chiqarilyapti.

TEXNOLOGIK QURILMALAR SXEMALARIDAGI SHARTLI BELGILAR

Alangasiz tipdagi bug'li generator



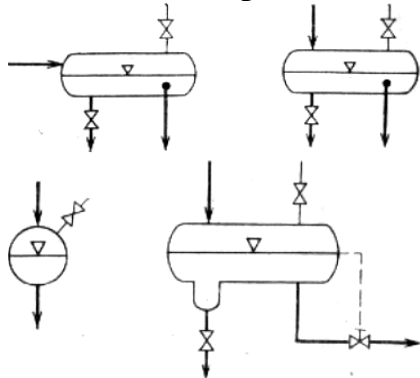
Havoli sovutgich



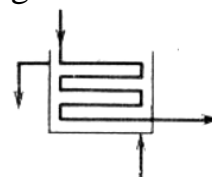
Qobiq quvurli suvli sovutgich



Gorizontalar separatorlar



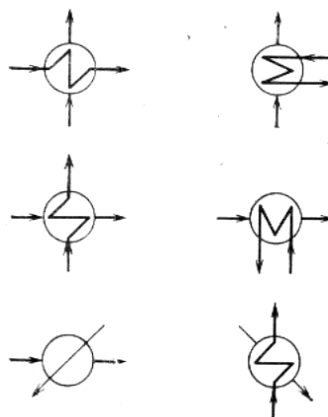
Siriy sovutgich yoki, sovutgich – kondensator



Markazdan qochma va porshenli (bug') nasoslar



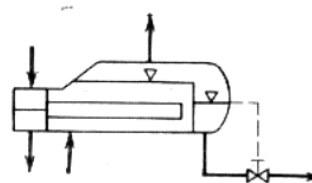
Turli maqsadli issiqlik almashinish apparatlari



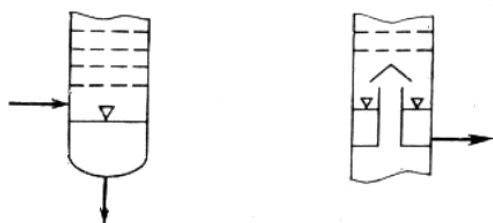
Markazdan qochma va porshenli kompressorlar



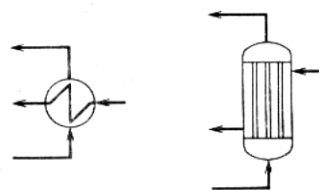
Bug' sohali qaynatkich(riboylar)



Kolonna tubi va yarimberk tarelkadagi suyuqlik sathi



Qobiq quvurli bug'li qizdirgich
Termosifonli tipdagi qaynatgich



Mavzu №1. Uglevodorodli xom ashyoni yog'ish va qayta ishlashga tayyorlash

Reja:

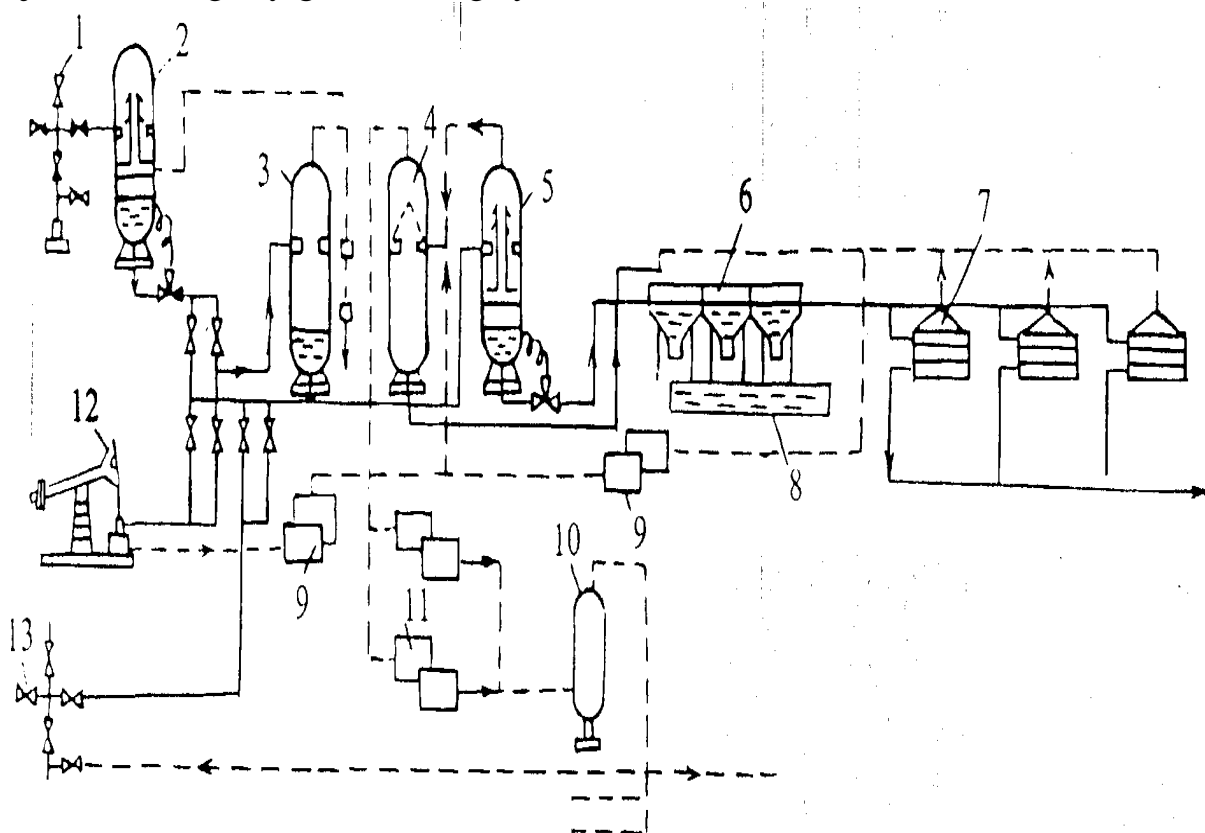
1. Konlarda neft va gazni yig'ish usullari;
2. Ko'kdumaloq konida neft va gazkondensatini yig'ish tizimlari;
3. Ko'kdumaloq konida gazni yig'ish va tayyorlash tizimi.

Konlarda neft va gazni yig'ish tizimi quduqdan to neft yoki gazni tayyorlash qurilmalarigacha bo'lgan quvurlar, o'lchov asboblari va yig'ish punktlarini o'z ichiga oladi.

Neftni quduqlardan yig'ish va tayyorlashning bir necha tizimlari mavjud.

Tazyiqli Baronyan - Vezirov yig'ish tizimi 1946 yilda Bokulik muhandislar tomonidan yaratilgan bo'lib, bu tizim birinchi to'liq yopiq holda ishlangan neft yig'ish va tayyorlash tizimi bo'lib hisoblanadi (1-rasm). Bu tizimda neftni yig'ish uchun quduqlar (1, 12, 13) boshidagi bosimni 0,5-0,6 MPa atrofida saqlab turishi kerak bo'ladi. Bunday bosim neftni boshlang'ich yig'ish va o'lchash punktlaridagi asboblarga (3), undan keyin esa neftni tayyorlash uskunalarigacha etib borishini ta'minlaydi.

Agar quduqlar boshidagi bosim 0,6 MPa dan oshiq bo'lsa, u holda bunday quduq oldida maxsus gazajratkichlar (2) o'rnatilib, bu erda neftdagi erigan gaz ajratib olinib gaz yig'ish tizimiga yo'naltiriladi.



1 - rasm. Baronyan-Vezirov neft yig'ish tizimi

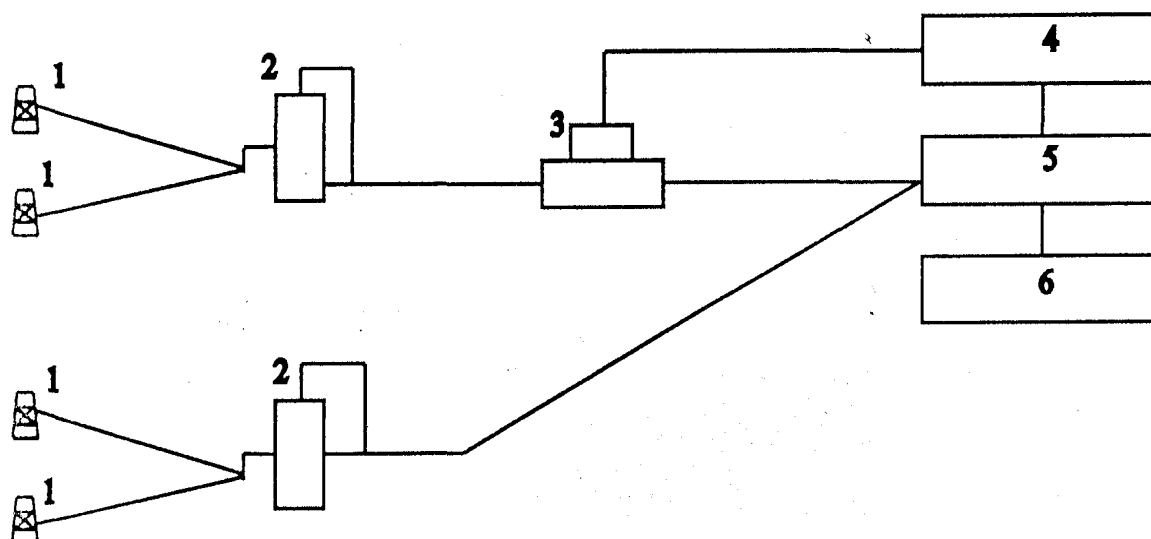
Neft quduqlardan chiqib yo'naltiruvchi quvurlar orqali o'lchash asbobiga (3) etib keladi. Bu erda har bir quduq mahsul miqdorini navbatma-navbat o'lchanadi. Bir o'lchov asbobiga ettitagacha quduq ulanishi mumkin. O'lchov asbobidan o'tgandan keyin ajratilgan gaz maxsus ajratkichga (5) yuborilib, u erda 0,1 MPa bosimgacha gazdan neft tomchilari ajratib olinadi va gaz gazquritkichga yo'naltiriladi. Bu erda gaz quritilib, tozalangandan so'ng yuqori bosimli kompressorlarga (11) yo'naltiriladi. Kompressorlarda (11) gaz yuqori bosimgacha siqiladi va gazdagi kondensatni ajratib olish uchun yana bir gazajratkichga (10) yo'naltiriladi. Bu erdan chiqqan to'liq tozalangan gaz, gazni qayta ishlash zavodiga yoki gazko'targich usuli bilan ishlayotgan quduqlarga (13) yuboriladi.

O'lchov asboblaridan chiqqan neft tindirgichlarga (6) yo'naltiriladi. Bu tindirgichlarda (6) neftdan suv va qattiq moddalar (qum) ajratib olinadi. Tozalangan neft katta hajmdagi maxsus saqlagichlarga (7) yuboriladi. Tayyor mahsulot holdagi neft saqlagichlardan (7) neftni qayta ishlash zavodiga yoki temir yo'ldagi neft quyish estakadalariga neft quvurlari orqali nasos stansiyasi yordamida haydaladi.

Tindirgichlardan (6) ajratib olingan suv va qum birgalikda qumajratkichga (8) kelib tushadi. Bu yerda qum suvdan ajratib olinadi, suvni maxsus suv yig'iladigan hovuzlarga jo'natiladi. U yerda suv yuzida yig'ilgan neft nasoslar orqali tortib olinib tindirgichlarga yuboriladi.

Baronyan - Vezirov yig'ish tizimi Ozarbayjon, Turkmaniston kabi davlatlardagi konlarda hozirgacha saqlanib qolgan.

Grozniy neft institutining yig'ish tizimi o'z ichiga to'rt yirik butlangan tizimlarni birlashtirgan bo'lib, Baronyan - Vezirov yig'ish tizimidan zamonaviyligi, qulayliklari va mahsulot yo'qotilishlar minimumgacha kamaytirilganligi bilan farq qiladi (2-rasm).



2-rasm. Grozniy institutining yig'ish tizimi

To'rt yirik butlangan tizimga guruhviy o'lchagich qurilmasi, birinchi bosqich gazsizlantirish qurilmasi (kerak bo'lgan hollarda), markaziy gazsizlantirish qurilmalari va neftni mujassam tayyorlash qurilmalari kiradi.

Bu yig'ish tizimida yuqori bosimdagil favvora usuli bilan ishlayotgan quduqlar (1) boshida 6-7 MPa bosim saqlanib turiladi, buning natijasida neft guruhiy o'lhagich qurilmasigacha (2) va undan keyin birinchi bosqich gabsizlantirish qurilmasiga (3) hamda neftni tayyorlash tizimlarigacha o'z bosimi bilan yetib borishi ta'minlanadi. Quduqlar boshidan 6-7 MPa bosim saqlab turilishi neftni tayyorlash tizimini 100 km masofagacha uzoqlikda o'rnatish imkoniyatini beradi.

Guruhiy o'lhagich qurilmasida (2) 14 tagacha quduqlarni mahsul miqdori o'lchanishi mumkin. Guruhiy o'lhagich qurilmasidan neft, agar erigan gaz miqdori juda katta bo'lsa birinchi bosqich gabsizlantirgichga yo'naltiriladi. Bu yerda dastlabki ajratib olingan gaz to'g'ri gazni qayta ishlash zavodiga (4) yoki boshqa bir ist'emoichiga yuboriladi. Neft birinchi bosqich gabsizlantirgichdan o'tgandan so'ng markaziy gabsizlantirish qurilmalariga (5) yo'naltiriladi. Bu yerda neft uch bosqichli gabsizlantirish jaryonidan o'tadi. Ajratib olingan gazni o'zi xam unda erigan holda bo'lgan og'ir karbonsuvchillardan (kondensat, neft zarrachalari) tozalandi, quritiladi va gazni qayta ishlash zavodiga (4) yoki ist'emoichiga yuboriladi. Gabsizlantirilgan neft esa neftni mujassam tayyorlash qurilmalariga (6) yetib keladi. Bu yerda suv va qum zarrachalaridan tozalanib, tayyor mahsulot holiga keltiriladi va bu yerdan neftni qayta ishlash zavodlariga yoki temir yo'l neft quyish estakadalariga quvur orqali jo'natiladi.

Grozniy neft institutining yig'ish tizimini o'ziga xosligi bu quduqdan chiqayotgan neft, gaz va suvli suyuqlik bir katta quvur orqali uzoq masofaga (100 km. gacha) uzatilishi bo'lib, bunday uzatishda quvurdagi oqimni uzluksizligiga, oqimni haydash tarziga katta ahamiyat beriladi.

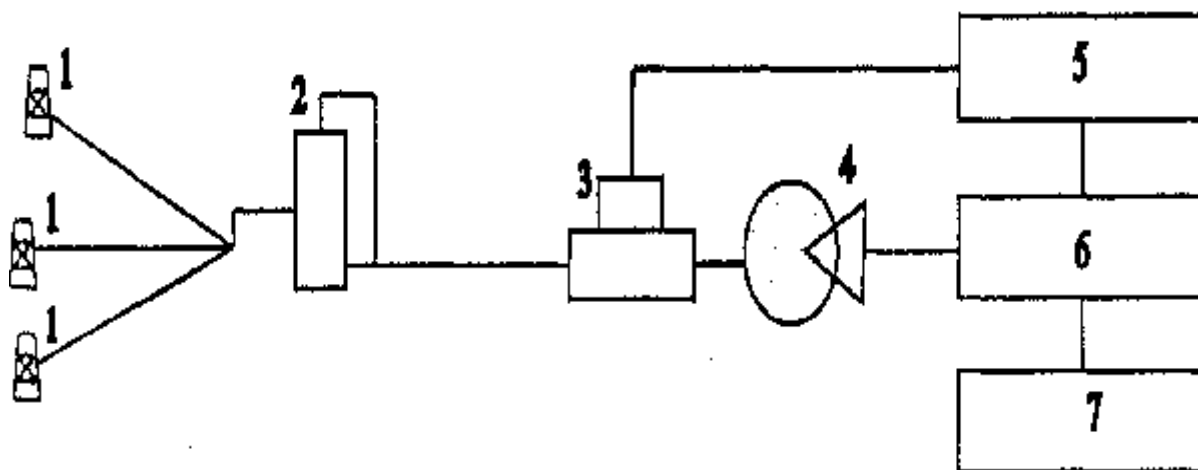
Bunday tizimdagi neft yig'ish, uzatish va tayyorlash SHimoliy Kavkaz va Ukraina konlarida ko'proq qo'llaniladi.

Bu tizimning yana bir afzalligi 100 km radiusda joylashgan bir necha konlar uchun tayyorlash tizimlarini bir joyda butlangan holda qurish mumkinligidadir.

Yig'ishning tazyikli Giprovestok tizimi neft yig'ish va tayyorlash jarayonlarini yanada yiriklashtirish, bir yerda mujassamlashtirish va mahsulotlarni (neft, gaz, kondensat) bosim yetarli bo'lmagan holda alohida jo'natish uchun yaratilgan (Z-rasm).

Bu tizim qo'llanilganida quduqlar boshida 1,0-1,2 MPa atrofida bosim saqlanib turiladi. Quduqlarning (1) mahsulot guruhiy o'lhagich qurilmasidan (2) o'tganidan keyin birinchi bosqich gabsizlantirish qurilmasiga (3) yetib keladi. Bu yerda ajratib olingan gaz o'z bosimi bilan 60-80 km. masofagacha uzoqlikda bo'lgan gazni qayta ishlash zavodiga (5) yuboriladi, neftni nasos stansiyasi (4) orqali markaziy neft yig'ish joyida hisobdan o'tkazilib, neftni mujassam tayyorlash qurilmalarida tayyor mahsulot holiga keltirilib, ist'emoichilarga jo'natiladi.

Giprovestok tizimi ko'proq Rossiyaning Volgabo'yi (Saratov, Volgograd tumanlari). Ural oldi konlarida, hamda Tatariston, Boshqirdiston konlarida ham keng qo'llanilmoqda.



3-rasm. Giprovestok neft yig'ish tizimi

Yuqorida ko'rib chiqilgan neft yig'ish, tayyorlash va uzatish tizimlari ma'lum bir shart-sharoitlarga (quduqlarni ishlatish usuli va quduq usti bosimi), shuningdek geografik hududlarga mo'ljallanib yaratilgan. G'arbiy Sibir sharoitlari uchun ham mo'ljallangan tizim mavjud bo'lib, bu tizim geografik muhitning tabiiy shart-sharoitlarini (o'rmonzorlar, botqoqliklar, doimiy muzlik va h.k.) hisobga olgandır.

Bulardan tashqari har qanday shart-sharoitlarga, geografik hududlarga mo'ljallangan neft yig'ish, tayyorlash va uzatish universal tizimning kondan olinayotgan mahsulotni (neft, gaz, kondensat) to'liq bir-biridan ajratib olish, tayyorlashning texnologik jarayonidagi yo'qotishlarni minimumga olib kelish va tayyorlash jarayonlarini to'liq avtomatlashtirish yoki kompyuter orqali boshqarishgacha imkoniyati mavjud.

Ana shunday universal tizim eng oxirgi zamonaviy izlanishlar natijasini hisobga olgan holda respublikamizdagi Ko'kdumaloq neftgazkondensat konida qurilgan. Ko'kdumaloq koni neftgazkondensat koni bo'lganligi uchun bu yerda neft va gaz yig'ish tizimlari alohida-alohida bo'lib qurilgan.

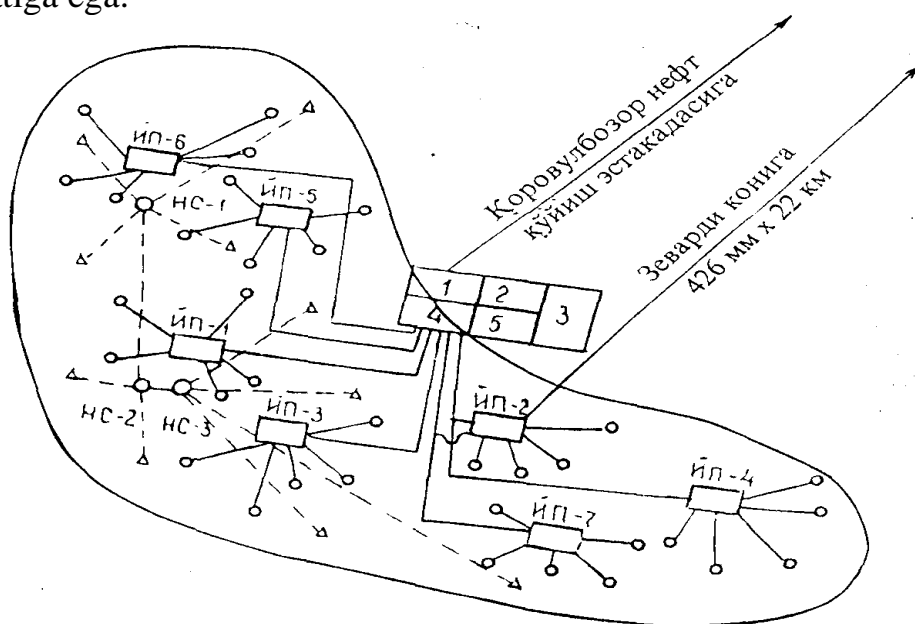
Ko'kdumaloq neftgazkondensat konida mahsulotlarni yig'ish, tayyorlash va uzatish tizimlari

Ko'kdumaloq neftgazkondensat konidagi karbonsuvllarning har uch holdagisi (neft, kondensat va tabiiy gaz) mavjudligi va ularni zahiralari yetarli darajada katta bo'lganligi uchun bu konni ishlash jarayonini qatlam bosimini saqlash usullarini qo'llab amalga oshirildi. Qatlam bosimini saqlash uchun neft-suv tutash yuzasi ostiga suv va gazkondensat uyumining yuqori qismiga quruq gaz haydash yo'lga qo'yilgak.

Suv haydash uchun konning hududidan o'tadigan janubiy kollektor kanali bo'yicha 1-ko'taruvchi nasos stansiyasi qurilgan. Bu yerdan suv 2-ko'taruvchi nasos stansiyasiga yo'naltiriladi. U yerda suv tindirilib keyin 3-haydovchi nasos stansiyasi orqali suv haydovchi quduqlarga haydaladi (4-rasm). Konda uchta suv haydovchi nasos stansiyalari qurilgan bo'lib, ularning umumiy suv haydash

miqdori 1600 m³/soat ni tashkil etadi. Kundalik suv haydash miqdori 16800 - 17500 m³ ni tashkil etadi.

Quruq gazni gazkondensat uyumini yuqori qismiga haydash uchun kondan olinayotgan erkin gazdan kondensat ajratib olinib, quritilib, maxsus qurilgan kompressor stansiyasi orqali haydalmoqda. Gazni xaydash quduqlari ikkita quduqlar to'plami va yana 6 ta alohida joylashgan quduqlardan iborat (5-rasm). Gaz haydovchi kompressor stansiyasi 4 ta texnologik shaxobchadan iborat bo'lib, yiliga 4,0 mlrd.m^Z gaz haydash imkoniyatiga ega.



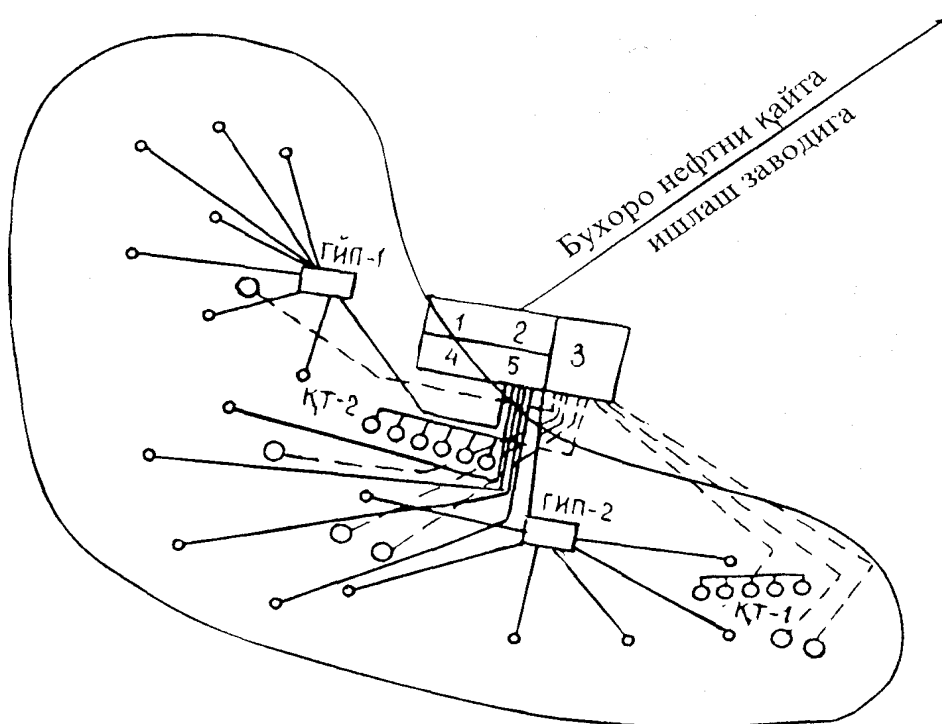
4-rasm. Ko'kdumaloq neftgazkondensat konida neft yigish va suv haydash sxemasi

Neft yig'ish, tayyorlash va uzatish tizimi

Ko'kdumaloq konida neft oluvchi quduqlar soni 100 dan ortiq bo'lib, ulardan chiqayotgan mahsulot yettita neft yig'ish punktiga kelib tushadi. Neft tarkibida juda ko'p miqdorda erigan gaz (gaz omili 300 dan 2000 m³/t gacha) va suv (suvlanganlik 10% dan 80% gacha) bor bo'lganligi uchun neftni tayyorlash tizimiga katta ahamiyat berilgan.

Neft tayyorlash tizimi ikkita katta neft tayyorlash qurilmalaridan (NTQ) iborat. Birinchi NTQ Ko'kdumaloq koni hududida joylashgan bo'lsa, ikkinchi NTQ Ko'kdumaloq konidan 22 km uzoqlikdagi Zevarda koni xududida qurilgan.

Ko'kdumaloq konida joylashgan 1-NTQ bilan batafsil tanishib chiqamiz (4-rasm). NTQ ikkita bir xil texnologik shoxobchadan iborat bo'lib, ular neftdan erigan gaz, suv va mexanik moddalarni to'liq ajratib berish imkoniyatiga ega. Neft yig'uvchi punktlaridan (YP) maxsus kollektorlar orqali NTQ ning birinchi elementi (1) neft kirish blokiga (NKB) yetib keladi. NKB da har bir YP dan kelgan quvurlarga o'rnatilgan bosimo'lchakich va harorat o'lchagichlar orqali kelayotgan mahsulotning bosimi va harorati o'lchanadi. So'ngra bir necha YP dan kelgan neft okimlari yo'naltirivuchi quvurlar orqali neft tayyorlash qurilmasining ikkita shoxobchasiga taxminan bir xil hajmda yo'naltiriladi.



5-rasm. Ko'kdumaloq neftgazkondensat konida gaz yig'ish va quruq gaz haydash sxemasi

Tozalangan suv bosimini saqlash uchun suv haydaydigan nasos stansiyasiga yo'naltiriladi (10). Tayyor mahsulot holatidagi neft tayyor mahsulot saqlanadigan 2000 m³ li (11) va 1000 m³ li (12) saqlagichlarga jo'natiladi. Tayyor mahsulot holdagi neft nasos stansiyasi (16) orqali qorovulbozor shahrida joylashgan temir yo'l stansiyasidagi neft quyish estakadasiga haydaladi (17).

Har ikki neft' tayyorlash shoxobchasi bir hil ko'rinishga ega bo'lganligi tufayli ularning bittasi bilan yaqindan tanishib.

Neft' tayyorlash shoxobchasiga yo'naltirilgan mahsulot bosimni pasaytiruvchi va oqimdan dastlabki neft' va gazni ajratuvchi depulsatorga (2) kelib tushadi. Bu yerda quvurlardan kelayotgan neft' gaz aralashmasining bosimi 7,0-7,5 Mpa dan 5,6-5,7 Mpa gacha pasaytiriladi va ozgina ajralib chiqqan gaz va neft' tozalash tizimini birinchi bosqichiga alohida oqim holatida yo'naltiriladi. Depulsatorga kirib kelayotgan neftgaz oqimiga suvni ajratishni yengillashtirish uchun deemulgator qo'shiladi.

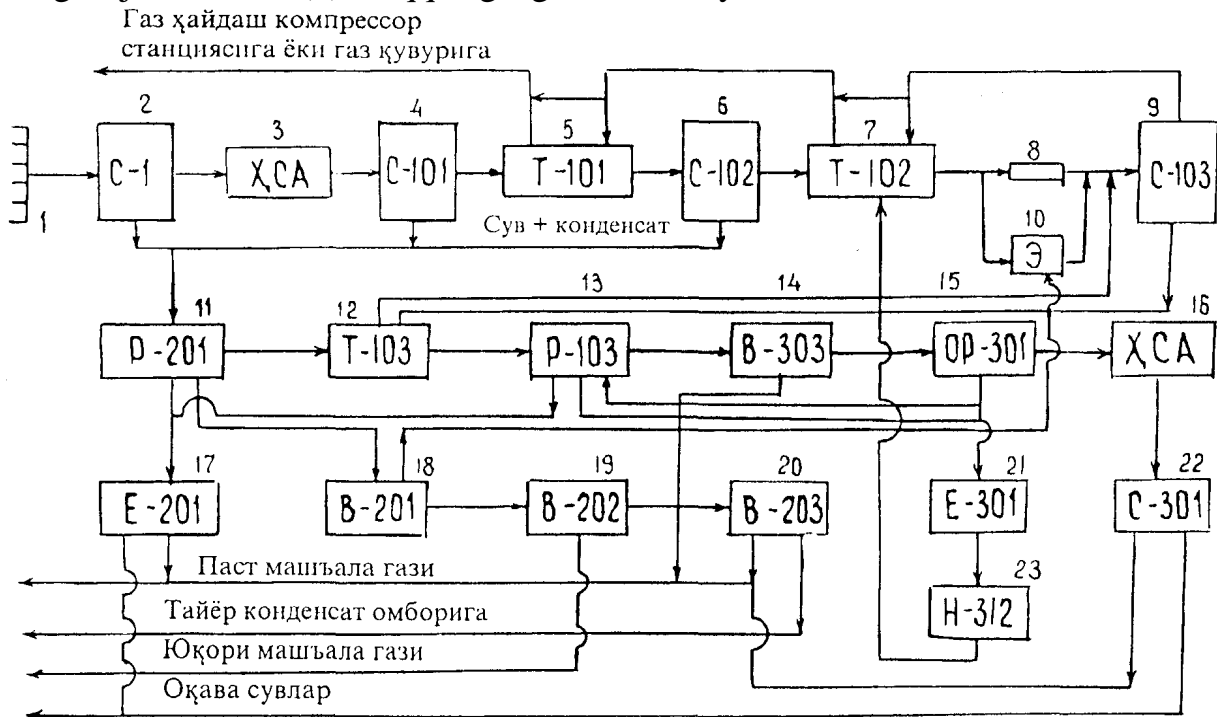
Neft' Ko'kdumaloq konida to'rt bosqichda gazdan tozalanadi. Depul'satordan (2) o'tgan neft', birinchi bosqich S-101 gazajratkichga (3) kelib tushadi.

Gazajratkichga neft' va gaz aralashmasining kirish bosimi 5,5-5,6 MPa va harorati 58⁰S bo'ladi. Bu yerda erigan gaz neft'dan ajralib gaz yig'ish quvuri orqali, gazni qayta tozalash tizimini birinchi bosqichi S-105 gazajratkichga (13) yo'naltiriladi.

Gazdan tozalangan neft' ikkinchi bosqich S-102 gazajratkichga (4) yo'naltiriladi. Shu gazajratkichning o'zida dastlabki suv ham ajralib chiqadi va suv yo'naltirish quvur orqali (8) yuboriladi.

S-102 gazajratkichga (4) kirib kelayotgan mahsulotning bosimi 2,8-3,0

MPa va harorati 43-45⁰S atrofida bo'ladi. S-102 gazajratkichda (4) harakatlanayotgan neft'gaz aralashmasining tezligi va bosimi ancha pasaygani tufayli yana qo'shimcha gaz ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan qo'shimcha gaz S-101 gazajratkichdan (3) chiqqan gazga ko'shilib yuboriladi.



6-rasm. Ko'kdumaloq neftgazkondensat konida gaz tayyorlash tizimi

Gazdan yana bir marta tozalangan neft' uchinchi bosqich S-103 gazajratkichga (5) yo'naltiriladi. Ajralib chiqqan suv esa suv yo'naltirish quvuri orqali (8) yuboriladi.

S-103 gazajratkichga (5) kelayotgan neft' bosimi 0,6 MPa va harorati 43⁰S ni tashkil etadi. Bu yerda neft' tarkibidagi erigan gazni past bosimlarda ajratib olinadi va S-101, S-102 ga gazajratkichlardan chiqqan gazga qo'shib yuboriladi. Tozalangan neft' S-103 gazajratkichdan (5) tindirgichga (6) yuboriladi. Ajralib chiqqan suv yo'naltiruvchi quvur orqali (8) yuboriladi.

Tindirgichda (6) neft' bosimi 0,07-0,06 MPa gacha pasayadi. Mexanik modallar (qum zarrachalari) suv ajratib olinadi va sizdirgichga (8) yo'naltiriladi. Tindirgichda ham oz miqdorda gaz ajralib chiqadi va bu gaz ham avvalgi gazajratkichlardan (3,4,5) ajralib chiqqan gazlarga qo'shib yuboriladi.

Tindirgichdan (6) so'ng mahsulot neft' tayyorlash shahobchasidagi oxirgi to'rtinchi bosqichdagi gazajratkich (7) S-104 ga yo'naltiriladi. Bu gazajratkichda neft'da erigan gazning oxirgi miqdori ajralib chiqadi va past bosimli mash'al ada yoqib yuboriladi. Ajratib olingan neft' tayyor neft' omboridagi 2000 m li (9) va 1000 m li (10) texnologik saqlagichlarga jo'natiladi. Bu saqlagichlarda neft' bilan qatlamdan chiqqan suvning oxirgi miqdori ajratib olinib uni qatlam bosimini saqlash uchun suv haydadigan nasos stansiyasiga yo'naltiriladi (10). Tayyor mahsulot holatidagi neft' tayyor mahsulot saqlanadigan 2000 m³ li (11) va 1000 m³ li (12) saqlagichlarga

jo'natiladi. Qorovulbozor shahrida joylashgan temir yo'l stansiyasidagi neft' quyish estakadasiga haydaladi.

To'rt bosqichdagi gazajratkichlarda (3, 4, 5, 7) va tindirgichda (6) ajratib olinib sizdirkichga (8) kelib to'plangan qatlam suvlaridan erigan gaz va qolib ketgan neft ajratib olinadi. Ajratib olingan gaz past bosimli mash'alada yoqib yuboriladi, neft esa texnologik saqlagichlarga (9,10) jo'natiladi. To'liq ajratib olingan qatlam suvi qaytadan qatlamga suv haydash tizimiga yo'naltiriladi (19). Gazni tozalash tizimi to'liq qurilib bo'lgandan keyin neftdan ajratib olingan va hozircha yoqib yuborilayotgan gazlar ikki bosqichda og'ir karbonsuvchillardan tozalanadi. Avvalo S-105 gazajratkichda (13) gaz tarkibidagi neft va kondensat ajratib olinadi. Shundan so'ng gaz havosovutgich apparatida (14) sovutiladi va oxirgi gazajratkichga (15) yo'naltiriladi. Bu yerda gazni tarkibidagi deyarli barcha suyuq karbonsuvchillardan tozalanadi va toza, quritilgan gaz ejetor tizimiga yuboriladi (18).

Ajratib olingan suyuq karbonsuvchillar tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.

Zevarda konidagi NTQ-2 ham xuddi Ko'kdumaloq konidagi NTQ-1 ga o'xshash. Lekin shu bilan birga ba'zi elementlarida farqi ham bor. Bu farqlari quyidagilardan iborat:

qatlam suvlari qatlam bosimini saqlash tizimiga qaytarilmaydi, balki bug'latgich hovuzga jo'natiladi;

ajratib olingan erigan gaz Muborak gazni qayta ishlash zavodiga jo'natilmoqda.

Shuningdek neft tayyorlash shoxobchasini qurilishida ham ba'zi o'zgarishlar bor.

Gazni yig'ish, tayyorlash va uzatish tizimi

Ko'kdumaloq konini ishlash loyihasiga ko'ra gazkondensat uyumini ishlatish uchun saykling-jarayon, ya'ni kondensatga boy bo'lgan «moyli» gazni qatlamdan olib, undan kondensatni to'liq ajratib, gazni quritib uni yana qaytadan qatlamga haydash usuli ko'zda tutilgan. SHunga ko'ra konda gaz yig'ish, tayyorlash va uzatish tizimini qurishda ana shu maqsadlarni amalga oshirishni ta'minlaydigan qilib qurildi.

Gazkondensat aralashmasi quduqlardan chiqib gaz yig'ish punktlariga keladi va u yerdan umumiy yig'uvchi quvurlar orqali gazni kompleks tayyorlash qurilmasining (GKTQ) birinchi element gaz kirish punktiga (GKP) yetib keladi. Ko'kdumaloq konida GKTQ to'rtta bir xil quvvatga ega bo'lgan gaz tayyorlash shoxobchasidan iborat. SHuning uchun GKP ga yetib kelgan gaz aralashmasi ana shu to'rtta gaz tayyorlash shoxobchasiga bir maromda tarqatib beriladi.

Gaz tayyorlash shoxobchasi bilan yaqindan tanishib chiqamiz (8-rasm).

Gaz tayyorlash shoxobchasida gaz uch bosqichda kondensatdan tozalanadi, so'ngra gaz tarkibiga kondensatni ajratib olishni tezlashtirish va samaradorli qilish uchun kiritilgan dietilenglikomdan (DEG) tozalanadi, kuritiladi va kompressor stansiyasiga (KS) yuboriladi. Ajratib olingan kondensat ham DEG dan va kondensat bilan ajralib chiqqan suvdan tozalanadi, so'ngra

tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi. GKP dan (1) chiqqan gaz dastlabki S-1 gazajratkichga (2) 12-13 MPa bosim va 62-64°S harorat ostida yo'naltiriladi. Bu yerda gaz aralashmasini suyuqliklardan dastlabki ajralishi ta'minlanadi va ajralib chiqqan suyuqlik (kondensat+suv) R-201 taqsimlagichga (11) yo'naltiriladi.

Gaz aralashmasi S-1 gazajratkichdan (2) gazni haroratini pasaytirish uchun havo bilan sovutish apparatiga (HSA) yo'naltiriladi (3). HSA da gaz harorati 50-52°S gacha pasaytiriladi va gazni kondensatdan ajratuvchi birinchi bosqich S-101 gazajratkichiga (4) yo'naltiriladi. Bu gazajratkichda ajratilgan suyuqliklar R-201 taqsimlagichga (11) jo'natiladi, qolgan gaz aralashmasi esa T-101 issiqlik almashtirgichga (5) kelib tushadi. Bu issiqlik almashtirgichda (5) keyingi bosqich gaz ajratkichlaridan (6,9) va ikkinchi issiqlik almashtirgichidan (7) chiqqan harorati past bo'lgan gaz S-101 gazajratkichidan (4) kelayotgan gazga nisbatan qarama-qarshi yo'naltiriladi.

YUqori haroratli (S-101) va past haroratli (T-102) gazlarni bir-biridan o'tishi natijasida gazni harorati 33°S gacha pasayadi va ana shu harorati pasaygan gaz tayyor mahsulot sifatida gaz haydash KS ga yoki magistral gaz quvuriga yo'naltiriladi.

Tundan xuddi shu jarayon S-102 gazajratkichi (6) va T-102 issiqlik-almashtirgichida (7) yana bir marta qaytariladi. SHundan keyin qolgan gaz aralashmasi oqimi 9-10°S haroratda shtuserga (8) keladi, bu yerda bosimi 5,8 MPa gacha pasaytirilib uchinchi bosqich gazajratkichiga (9) S-103 yuboriladi. Uchinchi bosqich gaz ajratkichdan ajralib chiqqan tozalangan gaz yana T-102 va T-101 issiqlik almashtirgichlariga (7,5) va undan keyin esa KS ga jo'natiladi.

Uchinchi bosqich gazajratkichidan (9) ajralib chiqqan suyuqliklar kondensat, suv va DEG dan iborat bo'lib, ularni bir-biridan ajratib olish R-101, R-103 taqsimlagichlari (11, 13), T-103 uchinchi issiqlik almashtirgichi (12), V-303, V-201, V-202, V-203 shamollatkichlarida (14,18,19,20) bajariladi. Bu jarayonlarda ajralib chiqadigan texnologik gazlar yuqori bosimli va past bosimli mash'alalarda yoqib yuboriladi. Ajratib olingan DEG E-301 idishiga (21) yig'iladi va maxsus N-312 nasosi (23) orqali yana gaz tozalash jarayoniga qaytariladi. Tayyor kondensat omborga jo'natilsa, ajratib olingan qatlam suvlar oqava suvlar holatida kanalizasiya tizimiga jo'natiladi.

Nazorat savollari:

1. Uglevodorodli xom ashyoni yig'ish tizimi qanday elementlardan iborat?
2. Neftni qayta ishlashga tayyorlash bloki qanday qurilmalardan tarkib topgan?
3. Gazni qayta ishlashga tayyorlash bloki qanday qurilmalardan tarkib topgan?
4. Trap – separatorlarning ishlash prinsipini izohlang.
5. Uglevodorodli xom ashyoning tarkibini tushuntiring?
6. Qayta ishlashga yuborilgan neftning sifat talablarini tushuntiring.

Tayanch iboralar:

Neft, gaz, yig'ish tizimi, standart talablar, mexanik qo'shimchalar, erigan va kristall tuzlar, erigan va yo'ldosh gazlar, separatsiya, xom ashyoni tindirish, suvni ajratish, tuzsizlantirish, xom ashyoni degazatsiyalash.

Mavzu №2. Neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish

Reja:

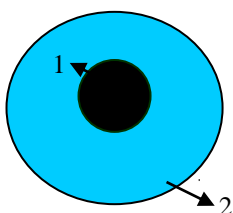
1. Neftning tarkibiy tuzilishi;
2. Deminerallashtan keyingi qo'shimcha neytrallasht;
3. ELOU qurilmasi texnologik tavsifi.

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

Neftni deminerallasht-uning korrozion aktivligini kamaytirishning asosiy usullaridan biri bo'lib, xom-ashyo xolidagi neft tarkibidagi mineral tuzlarni maksimal darajada ajratib olishdir¹.

Neft tarkibidagi mineral tuzlar ikki ko'rinishda: 1) uglevodorodlar bilan aralashgan kristallar; 2) Neft tarkibidagi suvda erigan tuzlarning emulsiyasi ko'rinishida bo'ladi.

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



7-rasm.Suv tomchisi emulsiyasi.
1-neft; 2-suv;

Neft tarkibidagi emulgatorlar qatoriga quyidagilar kiradi:

- naftenatlar;
- asfalten yoki oleatlar (organik kislota tuzlari);
- temir sulfidi.

Emulsiya yadrosini o'rab turuvchi qatlam murakkab, ko'p qavatli tuzilishiga ega ekanligi sababli tomchilarni o'zaro bir-biriga qo'shilib ketishi (dekantatsiyasi)ga qarshilik qiladi. Emulsiyaning "yoshi" qanchalik katta bo'lsa, uning buzilishi shunchalik qiyin va barqarorligi yuqori bo'ladi. Deminerallasht jarayoni maqsadi - neft xom ashyosi tarkibidagi barcha mineral tuzlarni "evakuatsiya" qilishdir. Bu jarayon demineralizatorda amalga oshirilib, quyidagi

¹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. ElsevierB.V. 77-79p.

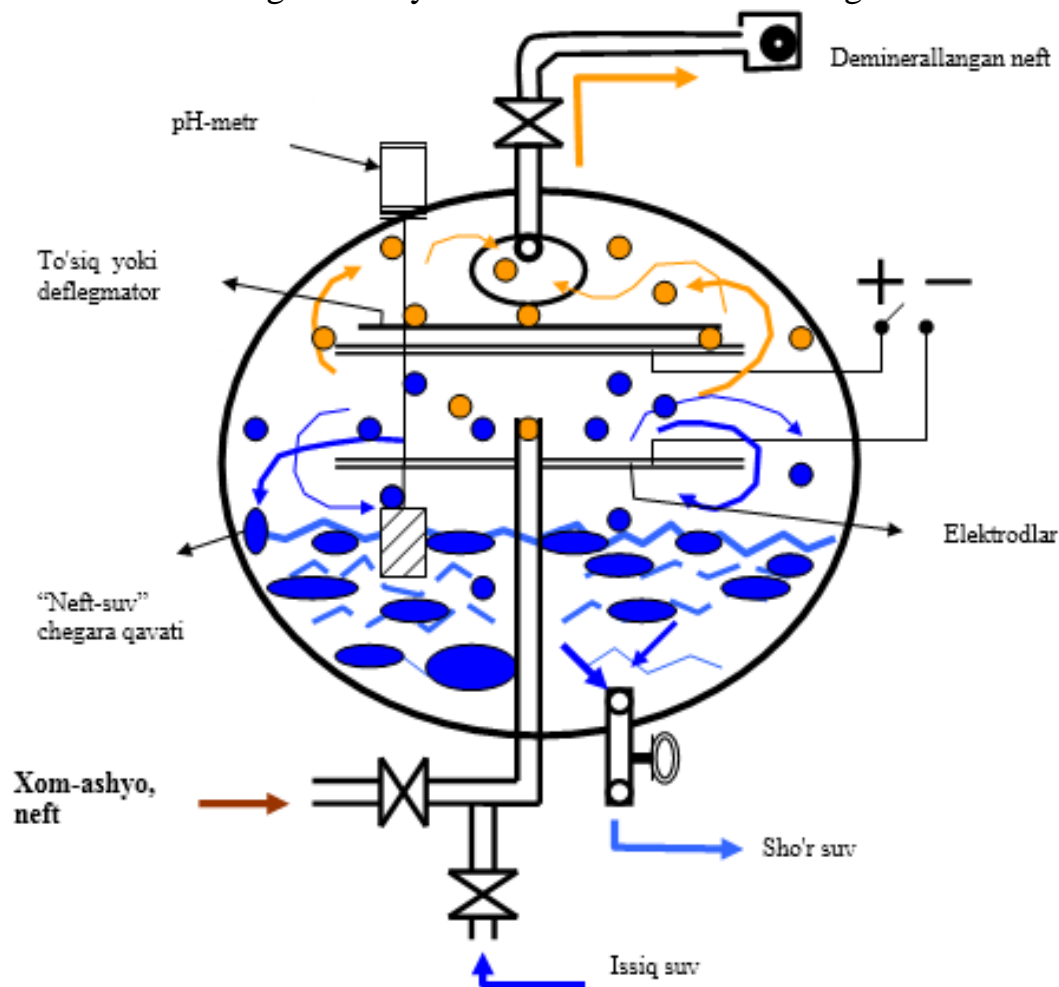
o'zaro ketma-ket boruvchi bosqichlardan iborat:

- "neft - suv" yupqa qatlami orqali mineral tuzlarni "deminerallash suvi"ga o'tkazish;

- elektr maydoni ta'sirida tuzga to'yingan suv tomchilarini elektrokoalestsentsiya yo'li bilan yiriklashtirish;

- gravitatsiya kuchlari ta'sirida neft xom ashyosi tarkibidagi suvni ajratish.

Demineralizatorning umumiy ko'rinishi 8-rasmda keltirilgan.



8-rasm. Elektrodemineralizatorning printsipl sxemasi

Uning ishlash printsipl:

a) Neft tarkibidagi tuzlarni suvda diffuziyalanishini ta'minlash. Buning uchun qaynoq suv bir necha joydan neft tarkibiga purkaladi va emulsiyalangan "neft - suv" aralashmasi demineralizatorga yuboriladi. Suvning umumiy miqdori 3 - 6% ni tashkil etib, aralastirgich yordamida aralastiriladi.

b) Suv tomchilarini elektrokoalestsentsiyalash. Suvning neftdagi emulsiyasi uzluksiz neft fazasida suv tomchilarining tarqalishidan hosil bo'lgan 1/9 mikron o'lchamdagi zarrachalardan iborat. Bu zarrachalarni neft tarkibidan ajratish (separatsiyalash) uchun gravitatsion ta'sir tufayli yiriklashtirilib, suv qatlam holiga o'tkaziladi (dekantatsiyalanadi).

Suv tomchilarining o'zaro birikib yiriklashuvi - *koalestsentsiya hodisasi* deyiladi. Bunga quyidagi omillar to'sqinlik qilishi mumkin:

- juda yuqori tezlikda neft va suvni aralashtirish natijasida barqaror emulsiya hosil bo'lishi;

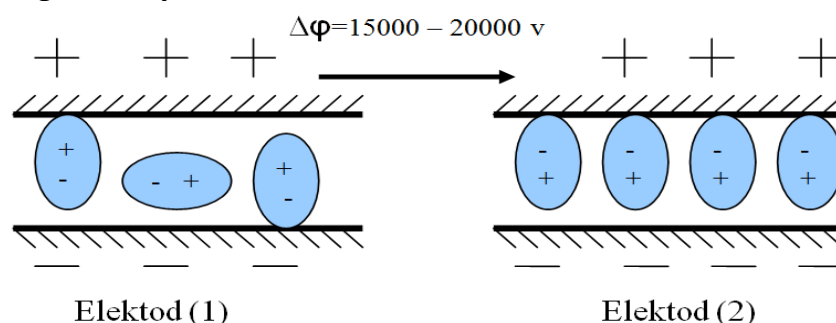
- suv tomchilarining o'zaro qo'shilishini qiyinlashtiruvchi moddalar (naftenatlar va temir sulfid)ni tomchilar atrofida yig'ilib qolishi;

- aksariyat hollarda yuqoridagi omillar ta'sirini kamaytirish suv va tuzni ajratib olish uchun elektrokoalestsentsiya usulidan foydalaniladi.

Suv molekularida kislorod atomi (q^-) zaryadga vodorod atomlari (q^+) zaryadlanib qutbli tuzilishga ega. Suvda Na^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} , Cl^- ionlari erishi tufayli uning qutbliligi yanada ortadi va tashqi elektr maydoni ta'sirida "dipol - dipol" o'zaro ta'siri sababli tomchilarning o'zaro qo'shilishi tezlashadi

Neft tarkibida suvning protsent miqdorining yuqoriligi va elektr maydoni kuchining kattaligi demineralizatsiya suv miqdorini oshiradi.

Elektrokoalestsentsiyalanishning asosiy vazifasi suv molekularining qutbliligidan foydalanib, ularni birlashtirishdan iborat (9-rasm):



9-rasm. Tomchilarning qo'shilishi:

(1) suv tomchilarning o'zgaruvchan tok ta'sirida batartib joylashuvi va harakati;

(2) suv tomchilarining o'zaro tortish kuchi osonlashadi va elektrokoalestsentsiya yuz beradi.

c) Neftdagi suv emulsiyasining buzilishi. Emulsiya holida neft ichida tarqalgan suv tomchilari turli kuchlar ta'sirida qo'shiladi va solishtirma og'irligi moysimon qatlamnikidan katta bo'lgani ($\rho=2 \text{ g/sm}^3$) uchun demineralizator tubida yig'iladi. Bu jarayon ma'lum vaqt oralig'ida ro'y beradi. Bu oraliq:

- suv tomchilari diametri kattalashuvi;
- suv va neft fazalari zichliklari o'rtasidagi farqning ortishi;
- neftning qovushqoqligi kamayishi bilan kamayadi.

Demineralizator neft xom-ashyosini qovushqoqligi 2-5 $\text{mm}^2/\text{santistoks}$ bo'lgunga qadar 20 - 30 daqiqa davomida ajratishga rejalashtirilgan. Demineralizatsiya suv idishning yuqori qismida gorizontal holda joylashgan quvurlarda (kol-lektorlarda) yig'iladi. Ajratilgan suv idish tubidagi moslamalar orqali chiqarib yuboriladi. Demineralizatorning asosiy ishchi parametrlari qatoriga quyidagilar kiradi:

- harorat;
- yuvuvchi suvning % miqdori;
- suvni purkash nuqtasi;
- aralashtirgich klapanida kuch (bosim)ning kamayishi;
- demineralizatsiya suvining chiqarish quvurii;
- neft va suv sirt chegarasi sathi;

- deemulgatorning yetkazib berilishi quvuri.

Deminerallangan neft tarkibida 2-7% gacha suv qolib ketadi, lekin suv tarkibidagi tuzning miqdori ancha kamayadi. Deminerilizatorning ish unumi 95% ni tashkil etadi. Lekin, qoldiq suv tarkibidagi tuz gidrolizlanib HCl ni hosil qiladi. Bu modda ta'sirida haydash kolonnasining "boshagi" korroziyalana boshlaydi. Shu sababli demineralizatsiyalangan neft qayta (qo'shimcha) neytrallanadi.

Deminerallashdan keyingi qo'shimcha neytrallash

Bu jarayonning vazifasi deminerallangan neftga soda (Na_2CO_3) eritmasini yuborish. Bundan maqsad qolgan tuzlar (MgCl_2 , CaCl_2) ni $\text{Mg}(\text{OH})_2$ va CaCO_3 holida ajratib chiqarish. Neftda qisman qoladigan NaCl atmosferali haydash cho'kmasi bilan chiqarib yuboriladi. Bu jarayon unumdorligiga halaqit beradigan omillar:

- "neft-suv" muhitida kam miqdordagi tuzlar bilan neytrallovchi reagent o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashuvning qiyinligi;
- ortiqcha olinishi mumkin bo'lgan soda ta'sirida jihozlarning yemirilishini oldini olish uchun zarur bo'lgan soda miqdorini aniqlash (hisoblash). Sodaning miqdori 5 - 10 ppm ni tashkil etadi.

Yuqorida aytib o'tilgan tadbirlar amalga oshirilgandan so'ng deminerallangan neft atmosferali haydash kolonnasi boshagidagi kondensatorda yig'iladi. Uning tarkibi uglevodorod va oz miqdordagi suv aralashmasidan iborat bo'lib, oson kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyalanish "neft / suv" nisbatiga (ularning partial bosimlariga) bog'liq. Uning oldini olish uchun kondensatsiyalanishning quyidagi ikki usulidan foydalaniladi:

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

HCl ni neytrallash ikki usulda amalga oshiriladi:

a) Ammiak bilan neytrallash. Bu usulda sistemaga gaz holdagi ammiak yuboriladi va HCl gazsimon holdagi amoniy xlorid tuziga aylantiriladi. Bu tuz kondensatsiyalangan suvda erib HCl hosil qiladi va uning miqdorini pH-metriya usuli bilan aniqlab, neytrallangan HCl miqdori aniqlanadi. Bu usulning kamchiliklari: 1) Sistemadagi HCl miqdori ko'p bo'lsa, ko'p miqdorda tuz hosil bo'lib, gaz holdan kristall holdagi moddaga aylanadi va kondensatsiyalanishdan avval tuz cho'kindisi kolonna tubida cho'kadi, natijada cho'kindi ta'siridagi juda xavfli korroziya turini keltirib chiqaradi. Bu "boshak"dagi xloridlar miqdori > 50 ppm bo'lganda sodir bo'ladi. 2) Ammiak sistemaga kiritilganda pH ning ortishi oqibatida gaz holdagi H_2S ning suvda eruvchanligi ortadi. Bu qo'shimcha H_2S - li korroziya jarayoni yuz berishiga olib keladi. Buning oldini olish uchun deminerallash suvini qizdirib, erigan ammiakni bug'latib turish kerak.

b) Neytrallovchi aminobirikmalardan foydalanish. Atmosferali haydash kolonnasida vodorod xloridni neytrallash uchun morfolin - geterosiklik amino birikma $\text{O}(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_2\text{NH}$ dan foydalaniladi. Uning ta'sirida:

$\text{O}(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_2\text{NH} + \text{HCl} = \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2)\text{NH}_2 + \text{Cl}^-$ reaksiya borib, suvda eruvchan barqaror tuz hosil bo'ladi.

Jarayonning afzalligi. 1. Idish tubi(devori)da korroziya keltirib chiqaruvchi cho'kindi hosil qilmaydi; 2. Kolonnadagi chiquvchi mahsulotda pH-ni aniq va oson nazorat qilish imkoniyatini beradi.

Jarayonni ishlatish usuli. Neytrallovchi aminobirikma kolonnaga kondensatsiyalanish boshlanishidan avval purkalanadi.

Deemulgatorlar adsorbstiya qavatini buzib moyda suv tomchilarini bir-biriga qo'shilishidan yirik tomchilar hosil qiladi, va emulstiyani tindirish orqali ajralishi tezlashadi. Bu jarayon yuqori temperaturada (odatda 80-120 S) tez boradi. Shuni e'tiborga olish kerakki, 120 S dan yuqori temperaturada neft qovushqoqligi kam o'zgaradi, shuning uchun deemulgatorlar ta'sir samarasi sezilarli darajada ko'tarilmaydi.

Neftni qayta ishlash zavodlarida uch turdagi elektrodegidrotorlar ishlatiladi: vertikal, gorizontal, sharsimon. Elektrodegidrotorlar tavsiflari quyidagi jadvalda keltirilgan:

1 – jadval

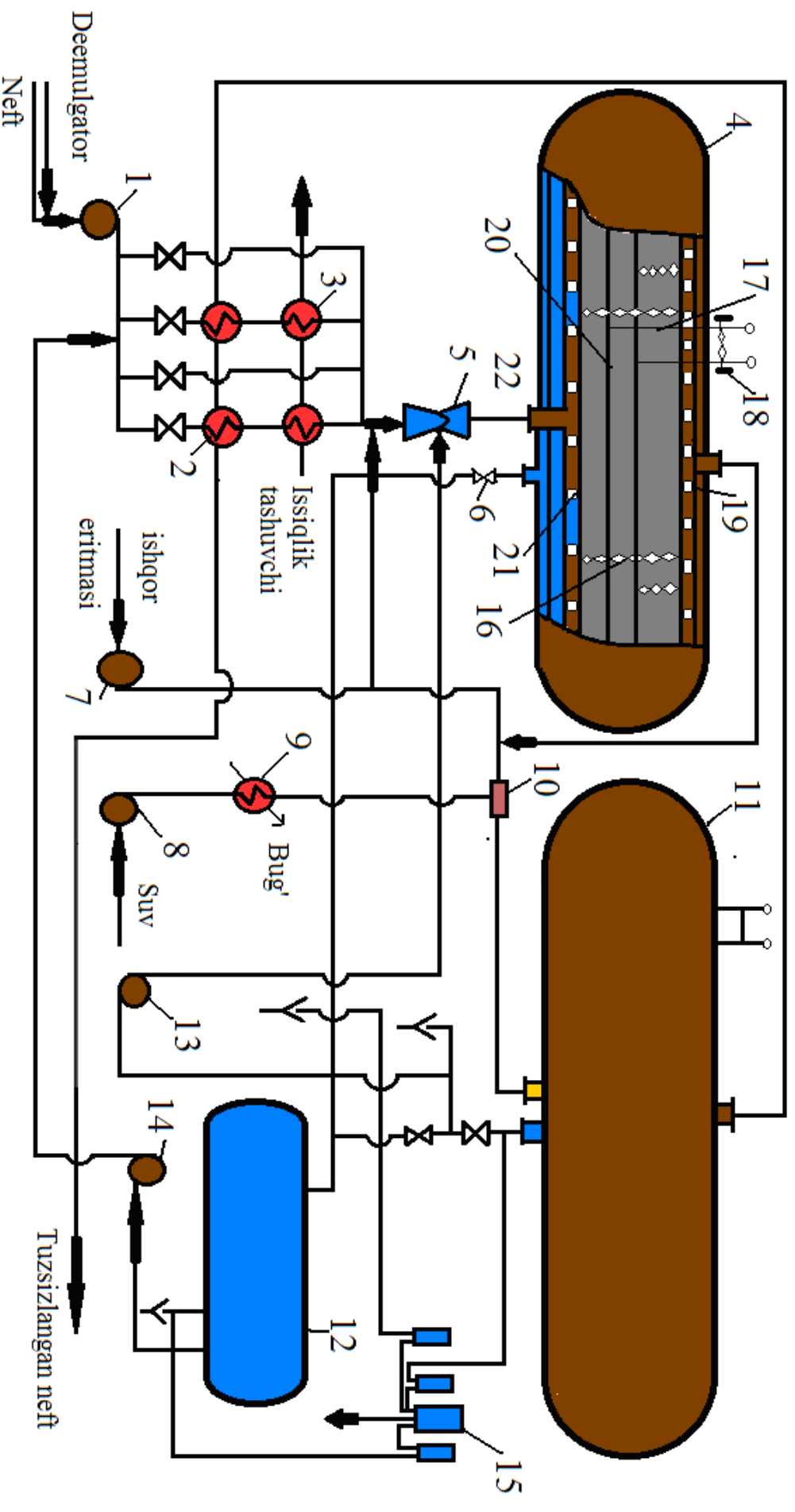
| Ko'rsatkichlari | Vertikal | Sharsimon EDSh – 600 | Gorizontal | |
|--|----------|-------------------------|------------|-----------|
| | | | 1EG - 160 | 2EG - 160 |
| Diametr, m | 3 | 10.5 | 3.4 | 3.4 |
| Hajmi, m ³ | 30 | 600 | 160 | 160 |
| Ruxsat etilgan temperatura, ⁰ C | 70-80 | 100 | 110 | 160 |
| Me'yoriy bosim, MPa | 0.34 | 0.69 | 0.98 | 1.76 |
| Quvvati, t/soat | 10-12 | 230-205 | 180-190 | 200-250 |
| Elektrodlar orasidagi kuchlanish, kV | 27-33 | 32-33 | 22-44 | 22-44 |

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

2-bosqichda esa qolgan emulstiya suvlarini 60-65 % (mass)ni va tuzlarni taxminan 92% (mass) sini ajratadi.

Zamonaviy elektrtuzsizlantirish qurilmalari orasida gorizontal elektrodegidrotorlar imkoniyatlari yuqoriligi va ko'pgina qulayliklarga egaligi bilan ajralib turadi, ya'ni uning elektrodlar yuzasi kattaligi, ishlab chiqarish quvvati yuqoriligi, shuningdek, neftning vertikal harakat tezligini past bo'lishidadir. Bu esa jarayonni ancha yuqori temperatura va bosimlarda o'tkazish imkonini berib, suvni yaxshi cho'kishini ta'minlaydi. Elektrodlar orasidagi ruxsat etilgan kuchlanishni (22-44 kV) oshirish samarasizdir, ya'ni suv tomchilari ajralishi qaytar holatga o'tib, emulstiya mustaxkamligini oshishiga olib keladi.

Gorizontal elektrodegidrotorli ikki bosqichli elektrtuzsizlantirish qurilmasi 10-rasmda keltirilgan. Xom-ashyo neft 1-nasos yordamida issiqlik almashgich 2 va 3-bug'li qizdirgich orqali o'tib 110-120 S haroratda 4-elektrodegidrotorni 1-bosqichiga tushadi. Neftni 1-nasos yordamida haydashdan oldin unga deemulgator, 3-chi bug'li qizdirgichdan so'ng esa 7-nasos yordamida ishqor eritmasi qo'shiladi.



10-rasm. Neftni elektr kuchlanish yordamida suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi texnologik sxemasi: 1, 7, 8, 13, 14-nasoslar; 2-issiqlik almashirgich; 3, 9-gizdirgichlar; 4, 11-elektrodegidratorlar; 5-injektorli aralashtirgich; 6-sho'r suvlarni chiqarish avtomatik klapanlari; 10-diafragmalı aralashtirgich; 12-tindirgich; 15-ko'rish oynasi; Elektrodegidrator moslamalari: 16-osma izolyatorlar; 17-elekr toki tushirish shinalari; 18-trasformator; 19-tuzsizlantirilgan neft kollektori; 20-elektrodlar; 21-xomashyo kirishini taqsimlagich; 22-sho'r suv kollektori.

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

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

Nazorat savollari:

1. Neft emulsiyalarini buzish usullari?
2. Deemulgatorlar turlari?
3. Deemulsatorlarning ishlash prinsipi qanday omillarga asoslangan?
4. Elektrodehidratorlarning ishlash prinsipini izohlang.
5. Neft emulsiyasi o'lchamlari qanday ko'rinishda bo'ladi?
6. ELOU qurilmasi xom ashyo va mahsuloti tavsifi qanday?
7. Neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish qurilmalaridagi texnologik jarayonda temperaturani oshirilishi qanday oqibatga olib keladi?

Tayanch iboralar:

Emulsiya, deemulgator, deemulsator, elektrodehidrator, elektrod, osma izolyator, ishqor eritmasi, suvsizlantirish, tuzsizlantirish, ph-metr, xlorid tuzlar.

Mavzu №3. Neftni barqarorlashtirish

Reja:

1. Neftning tarkibiy tuzilishi;
2. Qayta ishlangan neftlarga qo'yiladigan standart talablar;
3. Neftni barqarorlashtirish texnologik tizimi tavsifi.

Bizga ma'lumki, neft va gaz, gaz kondensati konlardan burg'ilash yo'li bilan o'z bosimi ostida yoki nasoslar yordamida yer qa'ridan qazib olinadi. Dunyo olimlarining fikriga ko'ra neft, gaz va gaz kondensati organik moddalar

mahsuli sifatida qaraladi. Ular dastlab dengiz loyihalari orasida qolib ketgan o'simliklarning kimyoviy o'zgarishlari orqali vujudga kelganligi qayd qilinadi. Neft bir jinsli suyuqlik bo'lmay, balki tartibida turli molekula og'irligiga ega bo'lgan uglevodorodlar aralashmasidan iboratdir. Tartibi ham har hil bo'lib, undagi oltingugurtli, azotli, kislorodli va smolasimon moddalar miqdori bilan farq qiladi.

Konlardan qazib chiqarilayotgan neftlar o'zi bilan birgalikda yo'ldosh gazlar, qum yoki tuz kristallari va suvni olib chiqadi. Neftdagi yo'ldosh va erigan gazlar separatorlarda quduq bosimidan atmosfera bosimigacha pasaytirish yo'li bilan ajratiladi. Separator yuqori qismidan ajratilgan gaz qisman kondensatdan ajratilib, gazni qayta ishlash zavodlariga yoki qatlam bosimini saqlash maqsadida quduqqa qayta haydaladi. Neft separatorlardan o'tgandan keyin ham uning tarkibida erigan gazlar qoladi, ya'ni ularning miqdori 4 % (massa) gacha etadi. Separatorlarda gazlarni ajratish bilan bir vaqtda neftdagi mexanik jinslar va suvni katta miqdorini ajratish uchun tindirish jarayoni o'tkaziladi.

Neftni qayta ishlash zavodlariga beriladigan neftlar GOST 9965-62 ga muvofiq undagi xloridlar, suv va qo'shimchalar miqdori quyidagi jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

| | |
|-----------------------|----------------|
| Xloridlar | 40 mg/litr |
| Suv | 0,1% (massa) |
| Mexanik qo'shimchalar | 0,05 % (massa) |

Biroq ushbu talabni hamma vaqt ham bajarish imkoni bo'lmaydi, ayniqsa yangi konlar uchun, shunga ko'ra 1971 yil 1-yanvardan neftni qayta ishlash zavodlariga neftni quyidagi me'yorlarga ko'ra uzatiladi.

3-jadval

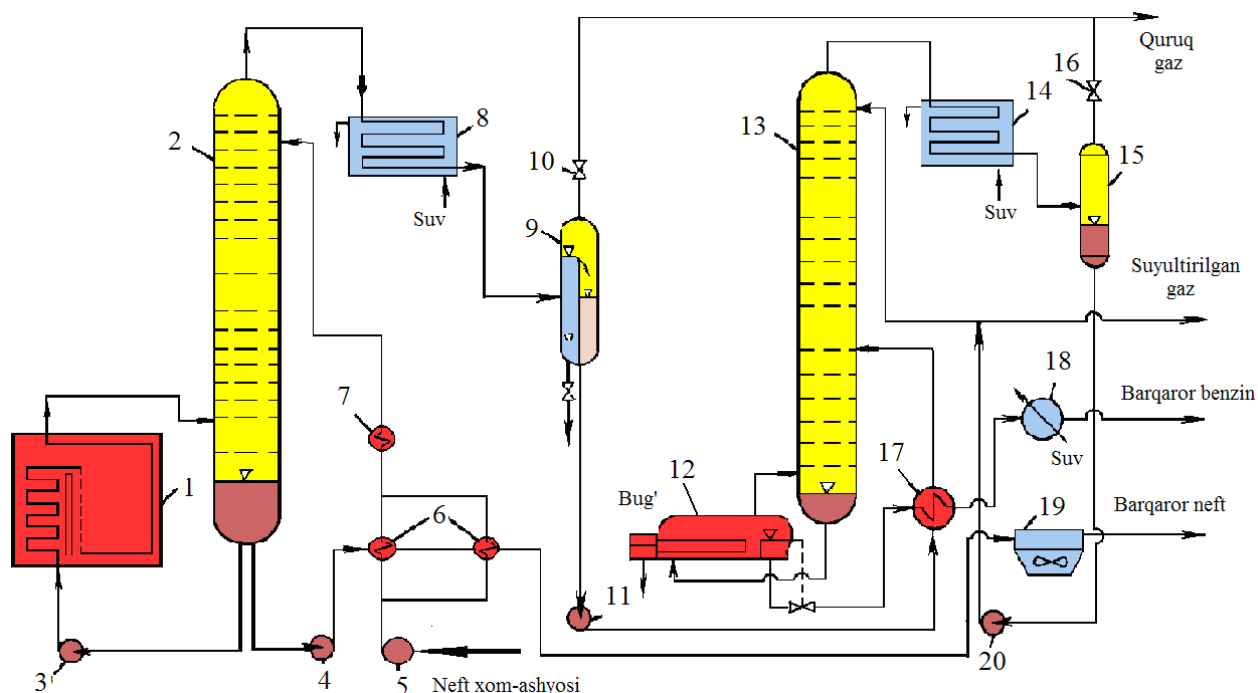
| Keraksiz komponentlar | Neft navlari | | | |
|--|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Xloridlar ... dan ko'p emas, mg/l | 40 | 300 | 1800 | 3600 |
| Suv ... dan ko'p emas, (massa) % | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 2,0 |
| Mexanik qo'shimchalar ... dan ko'p emas, (massa) % | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

Neftni fizik barqarorlashtirish jarayoni gaz komponentlarini siqib chiqarish uchun mo'ljallangan. Neft uzatilayotganda atrof muxit temperaturasi va yuqori bosim ta'sirida gazning to'yingan bug'lari o'zi bilan birga benzin fraksiyasidagi kerakli komponentlarni olib chiqadi. Bunday bug'lanishlar rezervuarlarda neft va neft mahsulotlarini qo'yish va bo'shatishda kuzatiladi. Shuning uchun yo'qotishlar 5% (massa) gacha bo'lishi mumkin. Bundan tashqari neft tarkibida gazlarning bo'lishi quvurlarda bug' tiqinlarini hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, uzatishni qiyinlashtiradi.

Neftni barqarorlashtirish qurilmasi konlarda quriladi va ishlatiladi. Faqat neftni barqarorlashtirish uchun bir kolonkali qurilma qo'llaniladi. Ikki kolonnali

qurilma esa birida neftni ikkinchisida gazli benzinni barqarorlashtirish o'tkaziladi. Ikki kolonnali qurilmalar asosan tarkibi 1,5 % (massa) dan yuqori bo'lgan erigan gaz tarkibli neftlar uchun foydalaniladi².

Ikki kolonnali neftni barqarorlashtirish qurilmasi texnologik sxemasi 11-rasmda keltirigan.



11-rasm. Neftni barqarorlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi

1-quvurli pech; 2-13-kolonnalar ; 3,5,4,11,20-nasoslar; 6,17-issilik almashtirgichlar; 7-qizdirgich; 8,14-sovutgich kondensatorlar; 9-gaz-suv ajratgich; 10,16-reduksion klapanlar; 12-qaynatgich; 15-gaz separatori; 18-sovutgich; 19-havoli sovutgich.

Kondagi ELOU (elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish) qurilmasi rezervuarlaridan xom-ashyo neft 5-nasos yordamida 6-issilik almashtirgich orqali haydalib 7-bug'li qizdirgichda qizdirilib, 60 S atrofidagi temperaturada birinchi barqarorlashtirish kolonkasi 2-ning yuqori tarelkasi ostidan beriladi. Bu kolonna yo'lakchasimon tipidagi tarelkalar bilan jihozlangan bo'lib, ularning soni 16 dan 26 tagacha bo'ladi.

Kolonnadagi ortiqcha bosim 0,2-0,4 MPa bo'lishi 8-suvli sovutgich – kondensatorida benzin bug'larini kondensatsiyalanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Neft tarelkadan tarelkaga qo'yilishi da yuqoriga ko'tarilayotgan qizigan bug'lar bilan to'qnashadi va yengil fraksiyalari ajrala boradi. Kolonna pastki qismida temperatura 1-chi pech orqali stirkulyastiyalanayotgan barqarorlashgan neft issiqligi hisobidan 130-105 S da ushlab turiladi. Barqarorlashgan neft kolonna pastidek 4-nasos yordamida 6-issilik almashtirgich orqali haydaladi va u o'z issiqligini xom-ashyo neftga beradi. So'ngra barqaror neft 19-havoli sovutgichdan o'tib rezervuarga va neftni qayta ishlash zavodlariga jo'natiladi.

2-kolonna yuqorisidan chiqayotgan gazlar va bug'lar aralashmasi 8-sovutgich–kondensatorida sovutiladi. Gazlar hosil bo'lgan kondensat bilan

² Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 30-42p.

birgalikda 9-gaz-suv ajratgichga tushadi. Gaz-suv ajratgichning yuqorisidan kondensatsiyalanmagan quruq (metan, etan) gazlar qurilmadan chiqariladi.

Gaz chiqarish quvuriga 10-redukstion klapan o'rnatish orqali 2-kolonnada va 9-gaz-suv ajratgichda bosim barqarorligi saqlanadi. Gaz-suv ajratgich vertikal ustunlarga bo'lingan bo'lib, qurilmaning pastki qismidan suv chiqariladi. Ikkinchi yarimidan ugleodorodlar aralashmasidan iborat kondensat 11-nasos yordamida 17-issiqlik almashgich orqali haydaladi. Bu yerda aralashma taxminan 70 S gacha qizdiriladi va shu haroratda 13-barqarorlashtiruvchi kolonnaning bug'latish qismiga kiritiladi. Kolonna 30-32 ta yo'laksimon tarelkaga ega bo'lib, undagi bosim 1,3-1,5 MPa da tutib turiladi. 13-chi kolonnani yuqori qismidan chiqayotgan gazlarni (propan C_3H_8 , butan C_4H_{10}) og'ir qismi 14-suvli sovutgich kondensatorida kondensatsiyalanib, 15-gaz separatorida kondensatsiyalanmaydigan qismidan ajratib olinadi.

Kondensatsiyalanmagan gaz 15-gaz-separator yuqorisidan chiqishda 16-redukstion klapandan o'tadi va 9-gaz-suv ajratgichdan kelayotgan gazlar oqimi bilan birlashadi. 13-kolonnadagi bosim 16-redukstion klapan yordamida 1,2-1,5 MPa bosimda ushlab turiladi. 15-gaz-ajratgichning pastidan ajraladigan suyultirilgan gaz 20-nasos orqali yig'gichga haydaladi. Bir qismi 13-kolonna yuqori tarelkasidan sovuq sug'orish hosil qilish uchun qaytariladi. Kolonna yuqorisidagi harorat 40-50 S da ushlanadi. Erigan gazlarni to'la ajratishiga erishish uchun kolonna pastidagi harorat 120-130 S dan bo'lishi kerak. Bunday temperaturani ta'minlash maqsadida barqaror benzin restirkulyastiyasini 12-qaynatgich orqali bug' yordamida qizdirish orqali erishiladi.

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

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

Nazorat savollari:

1. Neftni barqarorlashtirishdan maqsad?
2. Qayta ishlashga beriladigan neftlarga qo'yiladigan talablar?
3. Neftni barqarorlashtirish qurilmasida bosim va temperaturani roli qanday?
4. Neftdagi erigan va yo'ldosh gazlar?
5. Neftni barqarorlashtirish usullari?
6. Neftni degazatsiyalash?
7. Barqarorlashtirish kolonnalari ishlash prinsipi?

Tayanch iboralar:

Beqaror va barqaror neft, neftni barqarorlashtirish, standart talablar, barqarorlashtirish kolonnasi, neftni degazatsiyalash, neftda erigan va yo'ldosh gazlar, separator, xom ashyoni fazalarga ajratish.

Mavzu №4. Neft va gaz kondensatini haydash

Reja:

1. Neftni birlamchi haydash jarayoni;
2. Neftni atmosferali haydash tizimi va olinadigan mahsulotlar;
3. Zamonaviy atmosfera – vakuum sharoitda haydash qurilmalari tuzilishi.
4. Atmosfera – vakuumda haydash qurilmasi ishlash printsipli.

Neft mahsuloti tavsifi haqida soʻz yuritish uchun aniq birikmalarni fraksiyalar deb nomlanuvchi guruhlariga kiritish maqsadga muvofiq boʻladi. Fraksiya (yoki pogon) aniq ikki harorat orlagʻida qaynaydigan barcha birikmalarni jamlaydi. Bu haroratlarda fraksiyalarning qaynash chegarasi yoki qaynab bugʻlanish oraligʻi deb ataladi.

Odatda neft quyidagi fraksiyalarga ega(5-jadval):

| Qaynash harorati | Fraksiyalar |
|--------------------------|--|
| 32 °S (305 K) gacha | Uglevodorod gazlari (butan va nisbatan yengil gazlar) |
| 32-105°S (305-378 K) | Benzin (gazolin) |
| 105- 180°S (378-453 K) | Nafta (ogʻir benzin, benzin-ligroin fraksiyasi, ligroin) |
| 180-230°S (453-503 K) | Kerosin |
| 230-350°S (504-623 K) | Gazoyl |
| 350°S (623 K) dan yuqori | Qoldiq (mazut) |

Neft fraksiyalarining muhim fizik xossalariga maʼlum bosimda qaynash, qotish, suyuqlanish-harorati zichligi yopishqoqligi (ayniqsa, yuqori molekullar uchun), infraqizil nurlari yutishi, nur sindirish koʻrsatgichi kiradi.

Neftni uglevodorod qismlariga (fraksiyalarga) ajratish oddiy va molekulyar haydash bilan amalga oshiriladi. Moy (yoki yogʻlash) moddalarini olish uchun xom ashyo vakuum ostida haydaladn. Benzin tarkibidagi erigan gazlarni chiqarib yuborish va benzinning bir necha xillarini olish uchun rektifikatsiya usulidan foydalaniladi. Qaynash qaroratlari bir-biriga yaqin bulgan va bir-biri bilan azeotrop aralashma (masalan, benzol-stiklogeksan, metilstiklopentap) hosil qiluvchi uglevodorodlarni ajratish ekstraktsiya, absorbstiya va azeotrop rektifikatsiya usullari bilan amalga oshiriladi.

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

AT va AVT kurilmalarida haydash natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi:

1. Siqilgan uglevodorod gazi. U asosan propan va butandan iborat. Bu gazning qanchalik koʻp yoki kam boʻlishi neftni stibilizatsiya qilish darajasiga bogʻliq. Gazlar oltingugurtdan tozalanganidan soʻng xoʻjalik yoqilgʻisi sifatida ishlatiladi.

2. Benzin fraksiyasi. (70-180°S). Turli xil avtomobil yoqilgʻisini olish

uchun komponent sifatida qo'llanadi. Ikkilamchi qayta ishlash natijasida hosil bo'luvchi oraliq qismlari asosida aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol) olinadi.

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

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

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

Gudron fraksiyasi. (500°S dan yuqorida). Bu fraksiya juda yopishqoq bo'lib, 30-40°S da qotadi.

Koks bitum va boshqa yopishqoq materiallar olish uchun ishlatiladi.

Neftni atmosferali haydash tizimi

Neftni haydash jarayoni asosan, uni ma'lum haroratgacha qizdirib, tarkibidagi uglevodorodlar bug' holatiga o'tib, keyin sovutish natijasida suyuq holatga ya'ni distillyat va qoldiq hosil qilishdir. Haydash vaqtida qaynash haroratlari bilan farq qiladigan ikki komponentdan tashkil topgan aralashma t_1 qaynash haroratigacha qizdiriladi. Bunda oson qaynaydigan mahsulot bug'lanadi va tizimdan chiqarilib sovutiladi.

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

Neftni birlamchi haydash atmosfera sharoitida, qoldiq qismi esa vakuumda haydaladi. Haydashdan hosil bo'lgan distillyatlar tarkibidan yengil komponentlarni chiqarish uchun "o'ta qizdirilgan bug' aralashiriladi". Suv bug'ining sarfi atmosfera kolonnasi uchun neftga nisbati 1,5-2,0 % (mass), bug'latuvchi kolonnada esa 2,0-2,5 % (mass) ni tashkil etadi.

Neftni atmosferali haydash qurilmalarida asosan neftdan yoki neft aralashmasidan to'rt distillyatli fraksiya va qoldiq mazutga ajratiladi. Uglevodorodli gazlar va vodorod sulfidli gazlar yonaki mahsulot hisoblanadi.

Qurilma texnologik sxemasi quyidagi 12-rasmda tasvirlangan.

Xom ashyoni ikki karra bug'latishda ikki kolonnali (birinchisi -oddiy, ikkinchisi - murakkab) qurilma texnologik tizimini ko'rib chiqamiz.

Neft birinchi (oddiy) rektifikatsion kolonnaga kelguncha bir yoki bir necha oqimda issiklik almashtirgichlarda 200 – 220°C temperaturada qizdiriladi. Birinchi kolonna yuqori mahsulotlari yengil benzin va kam miqdordagi gaz hisoblanadi. Qolgan distillyatlar ikkinchi (murakkab) kolonnada olinadi. Har ikkala kolonna uchun umumiy holda quvurli pech xizmat qiladi³.

³ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 70-76p.

Oddiy kolonna yuqorisidan ajraluvchi yengil benzin bug'lari (oxirgi qaynash temperaturasi 160°C gacha bo'lgan fraksiyalar) 3-havoli sovitkichda kondensatciyalanadi, so'ngra kondensat va gazlar 4-suvli sovitkichda sovutiladi va 5-gaz separatorida ajratiladi. Bu yerdan 7-nasos yordamida barqarorlashtirish blokiga yoki ikkilamchi haydashga yuboriladi. yengil benzin bir qismi 2-kolonna yuqori tarelkasiga to'yintirish yoki sovuq quyilish sifatida qaytariladi.

Qisman benzinsizlantirilgan neft 2-kolonna pastki qismidan 1-nasos yordamida 6-zmeevikli pechga kiritiladi. Pechda bug' – suyuqlik holatida (330 – 360°C) qizdirilgan neft asosiy 14-rektifikatsion kolonnaga beriladi. Pechda qizdirilgan neftning bir qismi 2-kolonnada recirkulyat sifatida qo'llaniladi.

Kolonna 14 yuqorisidagi mahsulot benzin fraksiyasi bo'lib, uni 2-kolonnadan olingan benzin bilan taqqoslaganda biroz og'irdir. Kolonna 14 bo'ylab chiqayotgan benzin bug'lari, shuningdek, suv bug'lari 15-havoli sovitkichda kondensatciyalanadi. Suvli sovitgich 16 dan so'ng 17-gaz separatorida gaz, benzin va suvga ajratiladi. Suyuq benzin fraksiyasi 22-nasos yordamida ikkilamchi haydashga beriladi, bir qismi esa 14-kolonnani yuqori tarelkasiga “sovuq quyilish” sifatida qaytariladi.

Bug'latuvchi kolonnalar 18 va 19 orqali 20 va 21-nasoslar yordamida 140 – 240°C va 240 – 350°C (yoki 140 – 220°C va 220 – 350°C) fraksiyalar chiqariladi. Birinchisi – kerosin fraksiyasi - issiqlik almashtirgich 23, havoli sovitish qurismasi 24 va suvli qobiq quvurli sovitgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi. Ikkinchisi – dizel yoqilg'isi – issiqlik almashtirgich 26, sovitkich 27 va 28-suvli sovitkichdan so'ng chiqariladi.

Bug'latuvchi kolonnalar pastki tarelkasi ostidan o'ta qizdirilgan suv bug'i kiritiladi.

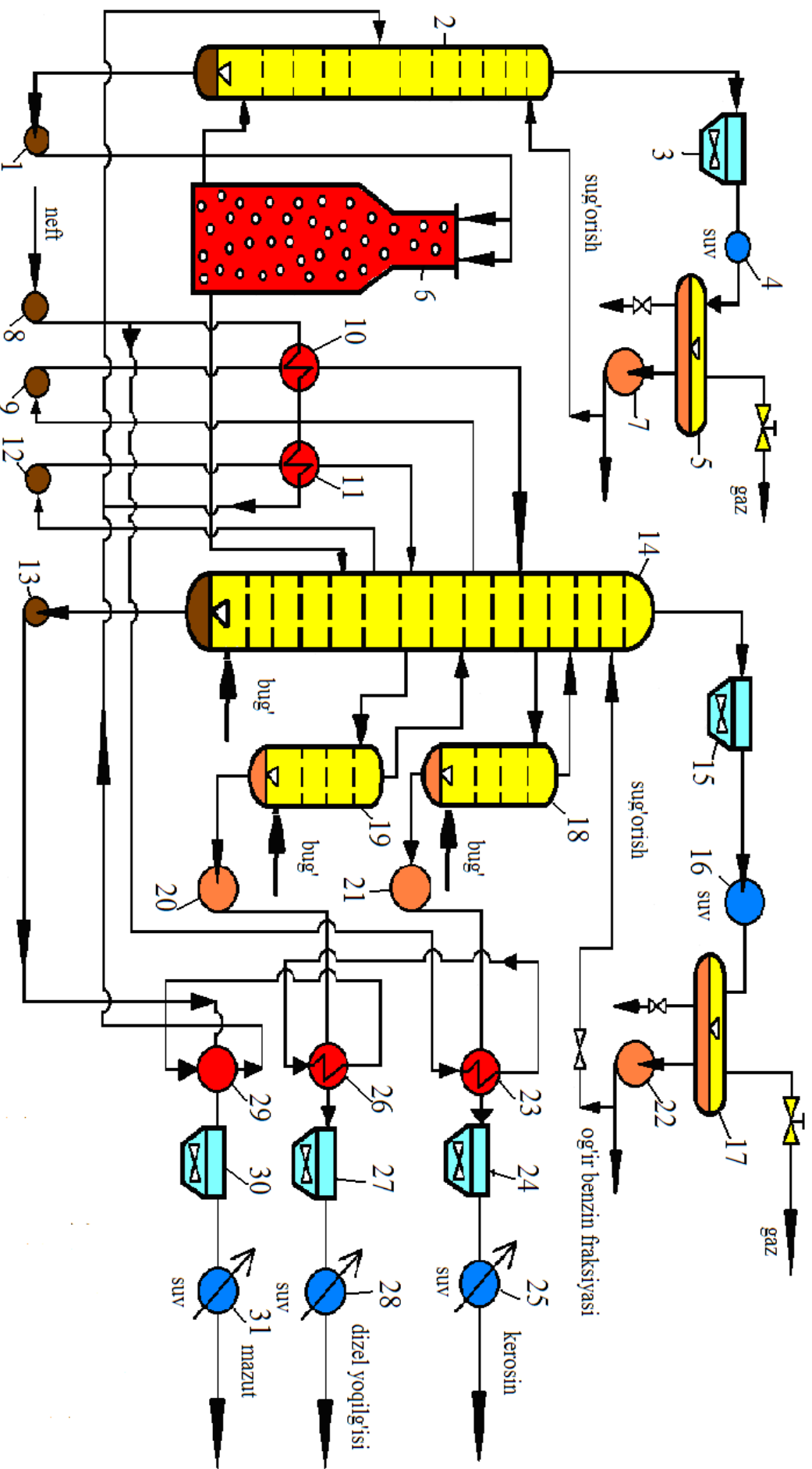
Neftning og'ir bug'lanmagan qoldig'i aralashma suyuqligi bilan 14-kolonna pastki tarelkasiga oqib tushadi. Kolonna pastki tarelkasi ostidan ham “o'ta” qizdirilgan suv bug'i kiritiladi. Katta miqdorda qaynash temperaturasi past fraksiyalangan ajratilgan mazut 14 kolonna pastidan 13-nasos yordamida 29-issiqlik almashtirgich va 30, 31 sovitkichlar orqali rezervuarga jo'natiladi.

Qurilma moddiy balansi neftdagi tiniq (rangli) neft mahsulotlari miqdoriga bog'liqdir.

Atmosferali haydash qurilmalaridan biri AT-6 qurilmasi kolonnalaridagi rejim va ularni tavsiflari quyida keltirilgan:

6-jadval.

| Kolonnalar | Temperatura, °C | Bosim, MPa | Diametr, m | Balandlik, m | Tarelkalar soni |
|-------------------------|-----------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
| Dastlabki (bug'latish)) | 120 240 | 0.56 0.58 | 3.8 | 30.2 | 22 |
| Asosiy | 140 320 | 0.15 | 7.0 | 45.9 | 38 |



12-rasm. Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi: 1, 7-9, 13, 20-22 – nasoslar; 2, 14 – rektifikasion kolonnalar; 3, 15, 24, 27, 30 - havoli sovitkichlar; 4, 16, 25, 31- sovitgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 - issiqlik almashtirgichlar; 5, 17 – gazseparator-suv ajratgichlar; 6 - pech; 18, 19 - buq'latuvchi kolonnalar;

Atmosferali haydash qurilmasi moddiy balansi quyidagi jadvaldagi namuna ko'rinishida bo'lishi mumkin⁴.

7-jadval.

| Kiritilgan | % (mass.) |
|---|------------------|
| Barqarorlashtirilgan neft | 100.0 |
| Suvli emulsiya | 0.1 |
| Jami: | 100.1 |
| Olingan | |
| Uglevodrod gazlari | 1.0 |
| Benzin fraksiyasi (140 ⁰ C gacha) | 12.2 |
| Kerosin fraksiyasi (140 – 240 ⁰ C) | 16.3 |
| Dizel fraksiyasi (204 – 350 ⁰ C) | 17.0 |
| Mazut (>350 ⁰ C) | 52.7 |
| Yo'qotishlar | 0.9 |
| Jami | 100.1 |

Nazorat savollari:

1. Neftni haydash jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting?
2. Oddiy kolonnalardan qanday mahsulot olinadi?
3. Murakkab kolonnalardan qanday mahsulot olinadi?
4. Rektifikatsiya jarayonida yordamchi bug'latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?
5. Qurilma moddiy balansi qanday tuziladi?

Tayanch iboralar:

Neft, rektifikatsiya, distillyat, qoldiq, kolonna, moddiy balans, rektifikatsion tarelka, bosim, temperatura.

Mavzu №5. Neftni atmosfera–vakuum sharoitida haydash qurilmasi texnologik tizimi

Reja:

1. Zamonaviy atmosfera – vakuum sharoitida haydash qurilmalari;
2. Neftni atmosfera – vakuumli haydash texnologik tizimi tavsifi;
3. Texnologik jarayon asosiy parametrlari;
4. Mazutni vakuum sharoitida haydash;
5. Vakuum hosil qilish tizimi.

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, birlamchi qayta ishlash jarayonida neft va gazning fizikaviy xossalriga ko'ra fraksiyalarga ajratildi. Shunga o'xshash atmosfera – vakuum qurilmalarida neftdan benzin distillyati, dizel yoqilg'isi, kerosin, turli qovushqoqlikdagi uch moy fraksiyasi va gudron olinadi.

⁴ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 81-86p.

Qurilmada bu mahsulotlardan tashqari quruq va og'ir gazlar, siqilgan gaz (reflyuks) va yengil vakuum gazoyli ham olinadi.

Neftni qayta ishlashda atmosferali haydash qurilmasi qoldig'i-mazutni qaynash haroratiga ko'ra fraksiyalarga ajratishda yuqori harorat evaziga qoldiqning termik parchalanishi kuzatiladi. Atmosferali haydash qurilmasi qoldig'i-mazutni fraksiyalarga ajratish muammosi mazutni past bosimda haydash orqali bartaraf etiladi.

Qoldiq-mazut neftni birlamchi qayta ishlash qurilmasi rektifikatsion kolonnasi tubidan kub qoldig'i sifatida chiqarilib, vakuumli haydash kolonnasiga uzatiladi. Bunda qoldiq harorati rektifikatsion kolonna ishchi parametrlariga ko'ra qaynay boshlash harorati, ba'zida 2°S yuqori haroratda bo'ladi. Qoldiq quyi bosim va katta diametrli kolonnaga kelib tushadi. Oddiy haydashda rektifikatsion kolonnadagi bosim $1,03 \text{ atm}$ ($1,47 \text{ psi}$ (phunt/dyuym^2)) bo'lsa, vakuumli haydash $0,32\text{—}0,40 \text{ atm}$ ($4,5 - 5,5 \text{ psi}$)ni tashkil etadi.

Past bosimda qoldiq birdaniga qaynab, tez bug'lana boshlaydi. Bug'lanishni jadallashtirish maqsadida yuqori bosimli 400°S (770°F) haroratli o'tkir suv bug'i kolonna pastidan kiritiladi. Bug' qoldiqni qizdirib, kolonnadagi haroratni saqlab turadi va uglevodorodli bug'larni o'zi bilan birga kolonna yuqorisiga chiqishga undaydi. Bug'ning yana bir muhim vazifasi-kolonnadagi bosimni rostdash.

Oddiy haydash qoldig'ini vakuumda haydash – uni $540\text{--}590^{\circ}\text{S}$ ($1000\text{--}1100^{\circ}\text{F}$) haroratda atmosferali haydashga ekvivalentdir.

Vakuu kolonnada bosimni siyraklashtirish-vakuum hosil qilish kolonnaning yuqori qismida o'rnatilgan vakuum nasosi yoki, vakuum hosil qilish tizimi orqali amalga oshiriladi. Vakuumli rektifikatsion kolonnadan bir necha fraksiyalar ajralib chiqadi. Yengil vakuum distillyat va og'ir vakuum distillyat ko'pincha alohida fraksiya holida olinadi. Bu ikkala vakuum distillyat surkov moylari ishlab chiqarishda bazaviy distillyat sifatida ishlatiladi.

Ayrim hollarda ularni ajratmay aksincha, ikkalasini qo'shib vakuumli haydashning yengil fraksiyasi deb, nomlanuvchi mahsulot olinadi.

Asosan yuqori molekulyar birikmalardan tarkib topgan og'ir mahsulot vakuumli haydash kolonnasining tubida qoladi va u **vakuumli haydash qoldig'i** – **gudron** deb ataladi. Vakuumli haydash qoldig'i bitum olishda yoki, qoldiq yoqilg'i olish uchun komponenti bo'lib termik kreking xom ashyosi sifatida ishlatilishi mumkin.

Qoldiqning qaynab tugash haroratini aniqlash qiyinchilik tug'dirgani sababli, qoldiqlarni tavsifli uning zichligi, qovushqoqligi va shu kabi boshqa xosalari orqali ifodalanadi.

Yuqori quvvatdagi zamonaviy neftni atmosfera – vakuumli sharoitda haydash qurilmalari quyidagi bloklardan tuzilgan holda quriladi:

- Neftni issiqlik almashtirgichlarda dastlabki qizdirish;
- Neftni elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish (ELOU);
- Issiqlik almashtirgichlarda navbatdagi qizdirish;
- Neftni benzinsizlashtirish;
- Atmosfera kolonnasi;

- Mazutni vakuum ostida fraksiyalash;
- Benzinni barqarorlashtirish va uni qisqa fraksiyalar olishda ikkilamchi haydash⁵.

Qurilmaning texnologik sxemasi 13-rasmda keltirilgan:

Xom ashyo neft bir necha parallel oqimlarda 7, 8, 9, 10, 11, 12 va 13 issiqlik almashtirgichlar guruhidan o'tib 100–130⁰C gacha qizdiriladi va to'rt parallel oqimda 14-elektrogidrotarlarga tushadi. Elektrogidrotarlardan chiqib, 15 va 16 issiqlik almashtirgichdan o'tib, 18-issiqlik almashtirgichda qo'shilgan holda qizdiriladi. Neft 200–250⁰C gacha qizdirilib, 19-benzinsizlantirish kolonnasiga tushadi. Bu kolonna yuqorisidan gaz, benzin va suv bug'lari chiqariladi.

Benzinning sirkulyatsiyalanuvchi qismi 25-nasos yordamida kolonnaga qaytariladi, balansdan ortiq qismi benzinni barqarorlashtiruvchi 59-kolonnaga beriladi. Kolonna 19 ni pastidagi temperaturani saqlash uchun benzinsizlantirilgan neft pechda 250 – 370⁰C da qizdirilib, kolonna pastki qismiga qaratib turiladi. Benzinsizlantirilgan neftning balans qismi 26-nasos yordamida 27-pechga beriladi va 370 – 380⁰C da qizdirilgan holda 30-chi atmosfera kolonnasiga beriladi.

Atmosfera kolonnasi 30 yuqorisidan og'ir benzin va suv bug'lari, shuningdek, neftni 27-pechda qizdirish vaqtida hosil bo'lgan parchalanish gazlari chiqariladi. Olingan gaz–benzin–suv aralashmasi 33-separatorda ajratiladi. Og'ir benzin fraksiyasi kondensati yengil benzin bilan birgalikda barqarorlashtirish kolonnasiga beriladi. Atmosfera kolonnasi yuqorisiga beriladigan sovutilgan quyilish kolonnadagi uchinchi tarelkadan chiqarilib, 34-havoli sovutkich, 37-suvli sovutkichlarda sovutilib, 43-nasos yordamida kolonnaga qaytariladi.

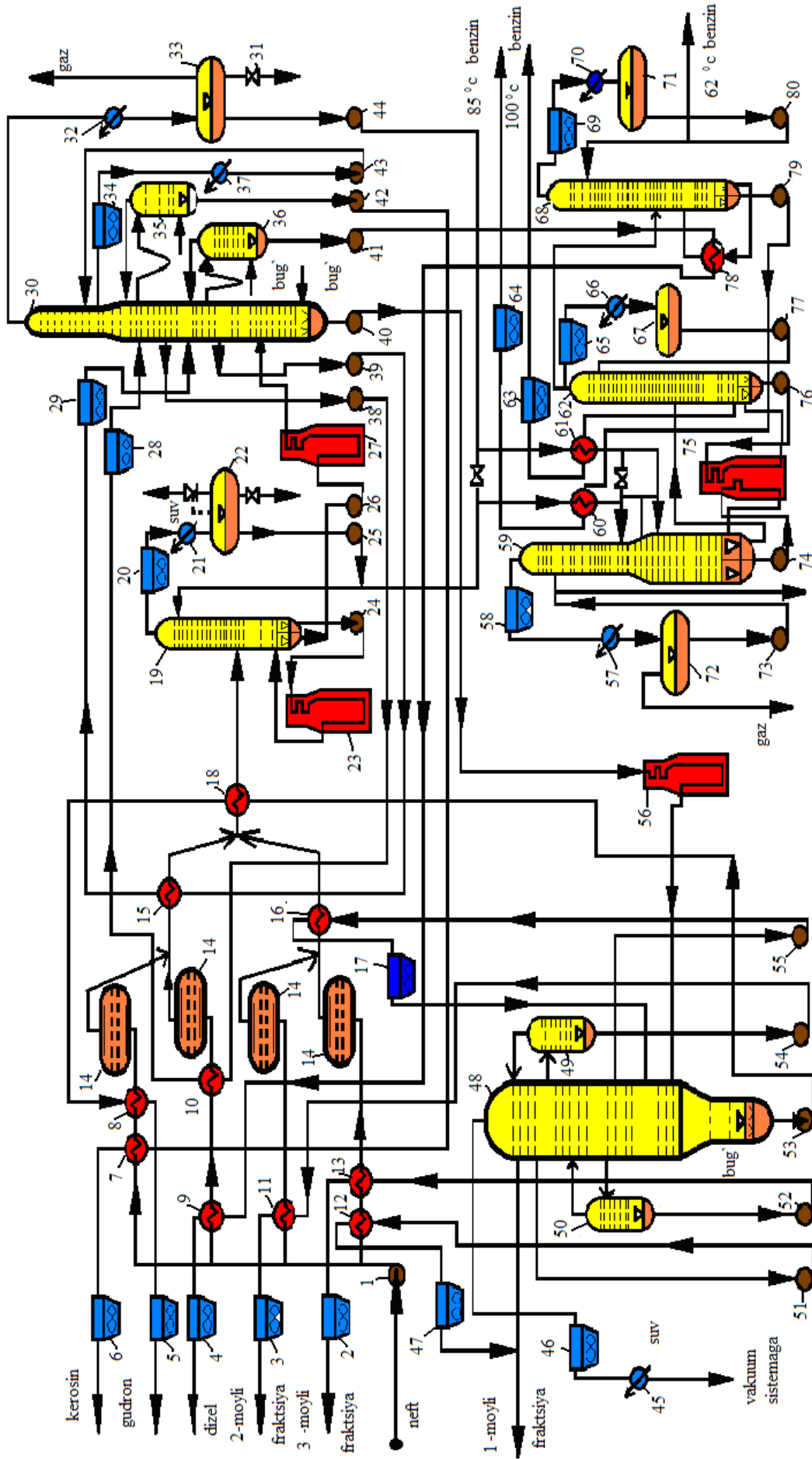
Kerosin fraksiyasi 35-bug'latish kolonnasi pastki qismidan 42-nasos yordamida 7 va 6-sovitkichlar orqali qurilmadan chiqariladi.

Dizel yoqilg'i fraksiyasi 36-bug'latish kolonnasidan nasos 41 yordamida chiqariladi. Chiqayotgan dizel yoqilg'isi issiqligi 68- issiqlik almashtirgich–qizdirgichda, so'ngra 9-issiqlik almashtirgichdan foydalaniladi. Dizel yoqilg'isini olishni ko'paytirish uchun 30-kolonna pastda o'ta qizdirilgan (400⁰C) suv bug'i kiritiladi, shuningdek, 35 va 36 bug'latish kolonnalarida ham yengil fraksiyalarni ajratish uchun qizdirilgan suv bug'i kiritiladi.

Atmosfera kolonnasi 30 da yana ikkita sirkulyatsiya quyilishi mavjud, ya'ni o'rta va quyi sirkulyatsiyalardir. Atmosfera kolonnasi pastidan 40-nasos yordamida mazut, 56-zmeevikli vakuum pechida qizdirilib, 380–400⁰C da 48-vakuum kolonnasiga beriladi. Kolonna 48 yuqorisidagi quyilishda I moy fraksiyasidan foydalaniladi, ya'ni 51-nasos yordamida 12-issiqlik almashtirgich orqali o'tib, 47-chi havoli sovutkichda sovutilib, 48-kolonnaga qaytariladi. Balansdan tashqari miqdori qurilmadan chiqariladi.

Vakuum kolonnasi yuzasidan kondensiyalanmagan komponentlar (parchalanishda hosil bo'lgan gazlar, yengil fraksiyalar, suv bug'lari va havo

⁵ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 83-89p.



13-rasm. Yuqori ishlab chiqarish quvvatli neftni birlamchi qayta ishlash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 24-26, 38-44, 51-55, 73, 74, 76, 77, 79, 80 - nasoslar; 2-6, 17, 20, 28, 29, 31, 34, 46, 47, 58, 63-65, 69 - havoli sovitkichlar; 7-13, 15, 16, 18, 60, 61, 78- issiqlik almashtirgichlar; 14 - elektrodegidratatorlar; 19 -neftni benzinsizlantirish kolonnasi; 48-vakuum kolonnasi; 21, 32, 37, 45, 57, 66, 70 - suvli kondensator-sovitkichlar; 22, 33, 67, 71, 72 - separator-eyg'gichlar; 23, 27, 56, 75 - pechlar; 30 - asosiy atmosfera kolonnasi; 35, 36, 49, 50 - bug'latuvchi kolonnalar; 59 - barqarorlashtiruvchi kolonna; 62-68 - benzinni ikkilamchi fraksiyalash kolonnalari.

aralashmalari) 46-havoli sovitkichda va qobiq tipli suvli sovitkich 45da sovitilgandan so'ng gaz-suyuqlik aralashmasi vakuum hosil qilish tizimiga tushadi.

Ikkinchi moy fraksiyasi 54-nasos yordamida 49-bug'latish kolonnasi pastidan 11-issiqlik almashtirgichdan so'ng 3-havoli sovitkichda sovitilgan holda qurilmadan chiqariladi. Uchinchi moy fraksiyasi 50-bug'latish kolonnasi pastidan nasos 52 yordamida 13- issiqlik almashtirgich va 2-havoli sovitkichdan so'ng rezervuarga yuboriladi.

Vakuimli kolonnasi 48 pastki sirkulyatsiya quyilishini 55-nasos yordamida amalga oshirilib, flegma 16-issiqlik almashtirgich orqali o'tib, 17-havoli sovitkichda sovitilgan holda kolonnaga qaytariladi. Uchinchi moy fraksiya olishni ko'paytirish uchun kolonna pastidan qizdirilgan suv bug'i beriladi. Qoldiq gudron kolonna 48 pastidan 53-nasos yordamida 18 va 8-issiqlik almashtirgichlardan so'ng 5-havoli sovitkichda sovitiladi.

Seperatorlar 22 va 33 dan ajratilgan barqarorlashtirilmagan benzinlar 25 va 44-nasoslar yordamida parallel oqimlarda 60 va 61 issiqlik almashtirgichlardan so'ng 59-kolonnaga tushadi. Kolonna 59 da benzin fraksiyasidan erigan gazlar ajratiladi. Ular 58-chi havoli va 57-suvli sovitkichdan so'ng 72-separatorga tushadi. Separatorlarda og'ir gaz kondensiyalangan yengil uglevodorodlardan, suyultirilgan gazlar (reflyuks) dan ajratiladi. Suyultirilgan gazning sirkulyatsiya qismi kolonnaga quyilish sifatida beriladi, balans qismi gazlarni fraksiyalash qurilmasiga yuboriladi, shuningdek, og'ir gazlar ham shu qurilmaga yuboriladi. Barqarorlashtirish kolonnasi pastki issiqlikni 74-nasos yordamida 75-pech orqali qizdirilgan barqaror benzin sirkulyatsiyasi bilan amalga oshiriladi.

Barqarorlashtirilgan benzin 59-kolonna pastidan olinib, ikkilamchi fraksiyalash kolonnalari 62 va 68 ga beriladi. Kolonna 62 yuqorisidan boshlang'ich qaynash temperaturasi 85°C gacha fraksiya chiqarilib, 68-kolonnaga bug'li to'yintirish sifatida beriladi. Bu fraksiyaning sirkulyatsiya qismi 65-havoli, 66-suvli sovitkichdan o'tib, 67-yig'gichdan 77-nasos yordamida 62-kolonnaga sovuq quyilish hosil qilish uchun qaytariladi. Kolonna 62 pastidan olinadigan 85–120°C (yoki 85–180°C) fraksiya 61-issiqlik almashtirgich va 63- havoli sovitkichdan so'ng qurilmadan chiqariladi. Kolonna 68 yuqorisidan boshlang'ich qaynash – 62°C gacha fraksiya chiqarilib, 69-havoli, 70-suvli sovitkichdan o'tib, 71-yig'gichda to'planadi va bu yerda bir qismi 68-chi kolonnaga quyilishga qaytariladi, balans qismi qurilmadan chiqariladi. Kolonna 68 pastidagi issiqlik 78-issiqlik almashtirgichdan o'tayotgan dizel yoqilg'isi issiqligi hisobidan ta'minlanadi. 68-chi kolonna pastidan chiqariladigan 62–85°C fraksiya 79-nasos yordamida 60-issiqlik almashtirgich va 64- havoli sovitkichdan so'ng chiqariladi.

Mazutni vakuum sharotida haydash ikki variant bo'yicha o'tkazilishi mumkin: I- variant yoqilgi olish, ya'ni katalitik kreking qurilmasi xom ashyosi bo'lgan yengil va og'ir gazoyllar olish; II-variant moy distillyatlarini olishdir.

Moy distillyatlarini olish uchun mazut vakuumda ikki bosqichda haydaladi. Vakuum sharoitida mazutni ikki bosqichda haydash orqali I-bosqichda – vakuum fraksiyalash kolonnasidan solyar distillyati, keng fraksion tarkibli (350 –575°C) moy distilyatlari va gudron chiqariladi, II-bosqichda

olingan moy distillyatlaridan uch distillyat: parafinli (350 – 460⁰C), avtol (460 – 490⁰C) va silindr (>460⁰C) moylariga ajratiladi.

Jarayon texnologik sxemasi quyidagi 14-rasmda keltirilgan. Xom ashyo mazut 3-pechga qizdirishga kiritilishga qadar ikki oqimda ishlayotgan issiqlik almashtirgichlar 29,28, va 22 dan birinchi oqim, 25 va 24 dan esa ikkinchi oqim o'tadi, so'ngra 1 va 2-issiqlik almashtirgichlarda qurilmadan chiqarilayotgan gudron issiqligi hisobiga qizdirilib, pechga yuboriladi. Mazut 3-pechda 435⁰C gacha qizdiriladi. Mazutdan solyar, keng fraksion tarkibli moy distillyatlari va gudron ajralishi uchun 6-vakuum kolonna xizmat qiladi. Moyli fraksiya 7-yig'gichga to'planadi, gudron 5-nasos yordamida kolonnadan chiqariladi. Solyar 4-nasos yordamida yarim berk tarelkadan 29-issiqlik almashtirgich va 32-sovutgichda sovutiladi, so'ngra sovutilgan solyar distillyatni bir qismi 6-vakuum kolonnaga qaytariladi.

Moy distillyati 7-yig'ichdan 8-nasos yordamida haydalib, 28-issiqlik almashtirgich, 23-qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon(kotelutilizator) va 21-suvni qizdirish qurilmasidan o'tib, 6-kolonna o'rta qismiga recirkulyat sifatida qaytariladi. Moy distillyatining balans miqdori 7-yig'gichdan 9-nasos yordamida 10-pechda (385⁰C) qizdirilib, 13-vakuum kolonnaga yuboriladi.

Bu kolonna mahsulotlari: yarim berk tarelkada yig'iluvchi parafin distillyati, 14-bug'latuvchi seksiya orqali chiqariluvchi avtol distillyati va 24-issiqlik almashtirgich, qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon (kotyolutilizator) 26 va 27 sovutgichdan o'tib chiqariladigan silindr distillyatlari hisoblanadi.

Avtol distillyatining sirkulyatsiyalanuvchi qismi 16-nasos yordamida quyilib, 11 va 12-qurilmalarda sovutilgan holda 13-kolonna o'rta qismiga uch oqimda beriladi. Balans miqdori rezervuarga yuboriladi.

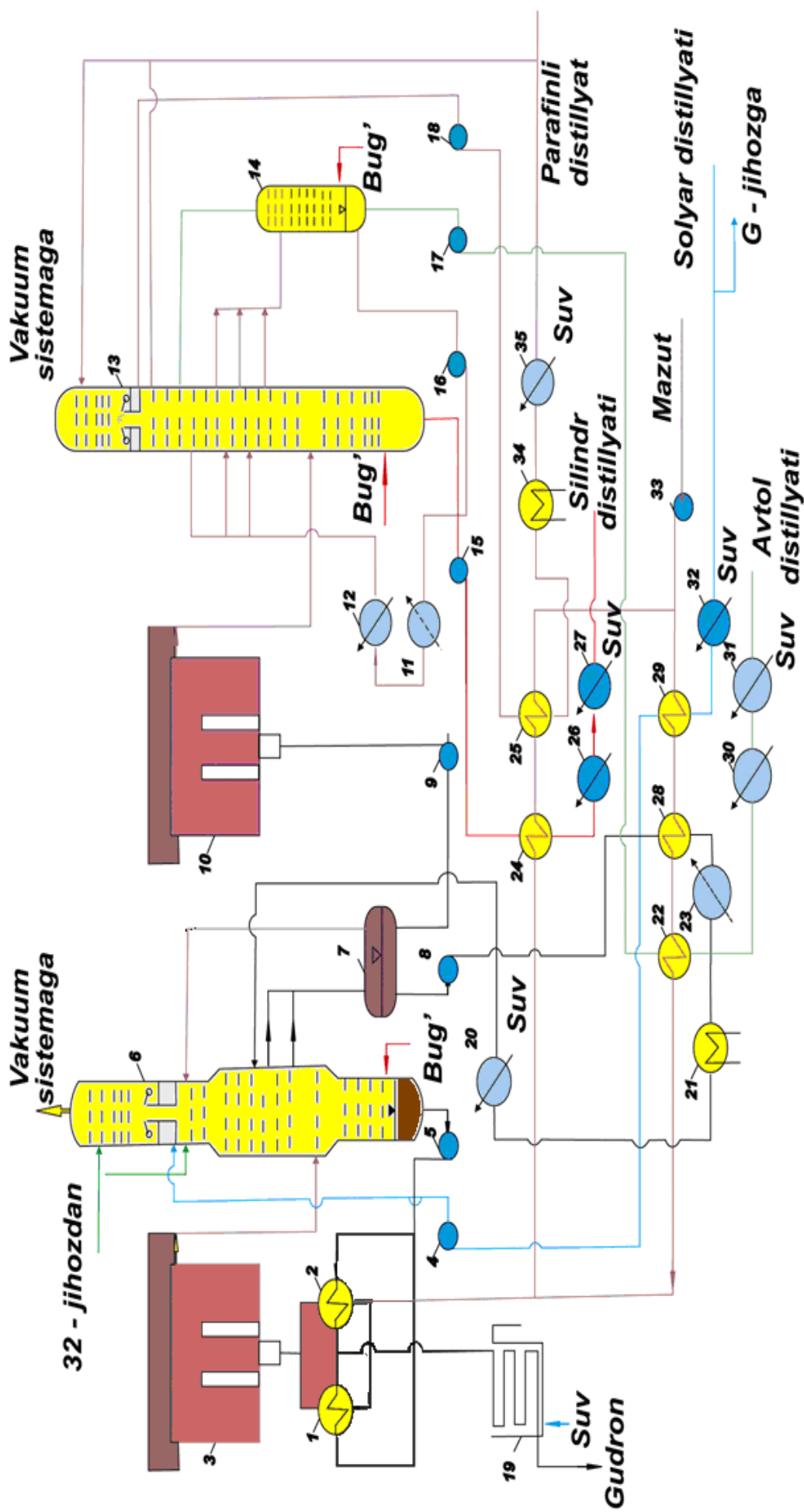
Parafin distillyati 13-kolonnadan chiqishda 25-issiqlik almashtirgich, 34-suv qizdirish va 35-sovutgichda ketma-ketlikda sovutilib, bir qismi kolonnaga to'yintirish yoki sovuq quyilishga qaytariladi, ortiqchasi rezervuarga yuboriladi. Gudron markazdan qochma tipdagi 19-nasos yordamida qurilmadan chiqarilguncha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

Qurilmadagi bug'latuvchi seksiyaga suv bug'i kiritiladi. Qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon(kotelutilizator)lar 0,6 MPa bosimidagi suv bug'i ishlab – chiqarishga mo'ljallangan, qaysiki ular keyin qaynoq gazlar bilan qayta qizdiriladi.

Qurilmadagi kolonnalar ish rejimi quyidagi 8-jadvalda keltirilgan:

8-jadval

| Ko'rsatkichlari | Kolonna 6 | Kolonna13 | Kolonna 14 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Qoldiq bosim, kPa | | | |
| Kolonna yuqorisida | 5,33 | 5,33 | - |
| Xom ashyo kirish zonasida | 13,33 | 14,53 | |
| Temperatura, ⁰C | | | |
| Kolonna yuqorida | 70 – 90 | 90 | - |
| Kolonna pastida..... | 390 | 340 | 320 |
| Kolonnalardagi tarelkalar soni | 20 | 26 | 5 |



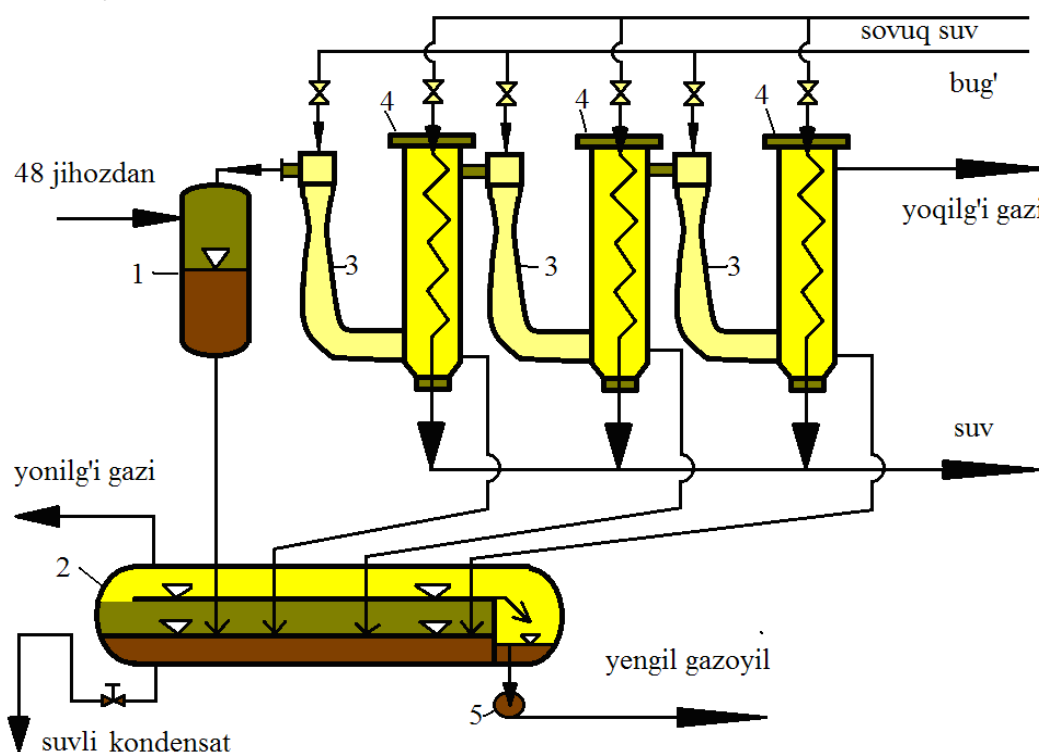
14-rasm. Mazutni vakuum sharoitida ikki bosqichda haydash texnologik sxemasi:

1, 2, 22, 24, 25, 28, 29-issiqlik almashirgichlar; 3, 10-quvurli pechlar; 4, 5, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 33-nasoslar; 6, 13-vakuum kolonnalari; 7-vakuum yig'gich; 11, 23, 26, 30- "qo'shimcha" bug' ishlab chiqaruvchi qozonlar; 12, 19, 20, 27, 31, 32, 35- sovitkichlar; 14-bug'latuvchi kolonna; 21, 34-qizdirgichlar.

Vakuum hosil qilish tizimi

48 kolonnada vakuum bug'li ejektorlar sistemasi yordamida hosil qilinadi. 45 kondensator xolodilnikdan chiqayotgan gaz suyuqlik aralashmasi 1 vakuum separatorada kelib tushadi. Bu yerdan suyuqlik (uglevodlar aralashmasi va suv) vertikal trubadan (uzunligi 10 metrdan ortiq) 2 tindirgichga tushadi. Gazlar, bug' va havo 1 separatoradan uchta ketma ket ulangan 3 ejektorlar yordamida so'rib olinadi. Bug' va gazlar har bir ejektordan keyin 4 kondensator tushadi. Hosil bo'lgan kondensat 2 tindirgichga oqib o'tadi. Uchinchi elektordan keyin va oxirgi kondensatordan keyin gaz sistemasidan chiqarilib, trubali pech forsukkalariga yo'naltirilib yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

2 tindirgichda yengil gazoyi suvdan ajratilib 5 nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Qurilmadan ajratilgan suv ELOU blokida neftni yuvish maqsadida foydalaniladi.



15-rasm. Vakuum hosil qilish sistemasi

1-vakuum separator; 2-tindirgich; 3-ejektorlar; 4-kondensator; 5-nasos.

Nazorat savollari:

1. Neftni atmosfera–vakuum sharoitida haydash jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting?
2. Kolonnada vakuum qanday hosil qilinadi?
3. Murakkab kolonnalardan qanday mahsulot olinadi?
4. Rektifikatsiya jarayonida yordamchi bug'latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?

Tayanch iboralar:

Neft, rektifikatsiya, distillyat, qoldiq, kolonna, moddiy balans, rektifikatsion tarelka, bosim, harorat, vakuum, distillyat, separator, quvurli pech, moy, mazut.

Mavzu №6. Katalitik jarayonlar umumiy tavsifi

Reja:

1. Neft va gaz uglevodorodlarining termokatalitik o'zgarishlari;
2. Kataliz va katalizatorlar to'g'risida umumiy ma'lumotlar.

Neft va gaz uglevodorodlarining termokatalitik o'zgarishlari

Oltinugurtli, yuqori oltinugurtli va yuqori parafinli neftlarni qayta ishlash uzluksiz ortib borayotgan sharoitda neft mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmi, ular turlarining ko'payishi va sifatining yaxshilanishi ikkilamchi va ayniqsa katalitik jarayonlarning tezroq rivojlanishini talab qiladi. Hozirgi vaqtda MDHda va Respublikamizda katalizatorlar yordamida neftni qayta ishlash natijasida kimyoviy sanoati mahsulotlarining taxminan 75 % ishlab chiqariladi. Yangi kimyoviy jarayonlardan 90 % dan ortig'i katalizatorlarni ishlatishga asoslangan. Neftni qayta ishlashda yoqilg'ilarni olish uchun quyidagi katalitik jarayonlar: katalitik kreking, katalitik riforming, gidrotozalash, alkillash, izomerlanish va gidrokrekinglar keng qo'llaniladi. Gidrotozalash va gidrokrekingning katalitik jarayonlari yuqori sifatli neft moylari va parafinlarni ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi.

Kataliz va katalizatorlar to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Katalizatorlarning reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan o'zaro ta'siri xarakteriga qarab va oraliq mahsulotlarning turiga qarab reaksiyalar va tegishli ravishda katalizatorlar oksidlovchi–qaytaruvchi va kislotali – asosli bo'ladi⁶.

Ko'pgina sanoat katalizatorlari bifunksional bo'ladi, chunki oksidlovchi–qaytaruvchi katalizatorlar kislotali tashuvchining ustini qoplaydi. Boshqa tomondan, ko'pgina sul'fidlar va oksidlarning o'zlari oksidlovchi–qaytaruvchi va kislotali–asosli faollikka ega.

Neftni qayta ishlash sanoatida faol yuzali qattiq jismning geterogen katalizi keng tarqalgan.

Katalizatorlarning faolligi, tanlanuvchanligi va barqarorligi. Bitta reaksiyaning o'zi har xil katalizatorlar ishtirokida sodir bo'lishi mumkin. Berilgan reaksiyaning tezligi katalizatorning tabiatiga qarab ularning faolligini xarakterlaydi. Masalan, etilenni gidrogenlash nisbiy tezlik konstantasi turli katalizatorlar ishtirokida quyidagicha bo'ladi:

| | | | |
|----|-----|----|------|
| Sr | 1 | Ni | 13 |
| Pt | 100 | Pd | 1000 |

SHunday qilib, etilenni gidrogenlash uchun eng faol katalizator bo'lib radiy xizmat qiladi.

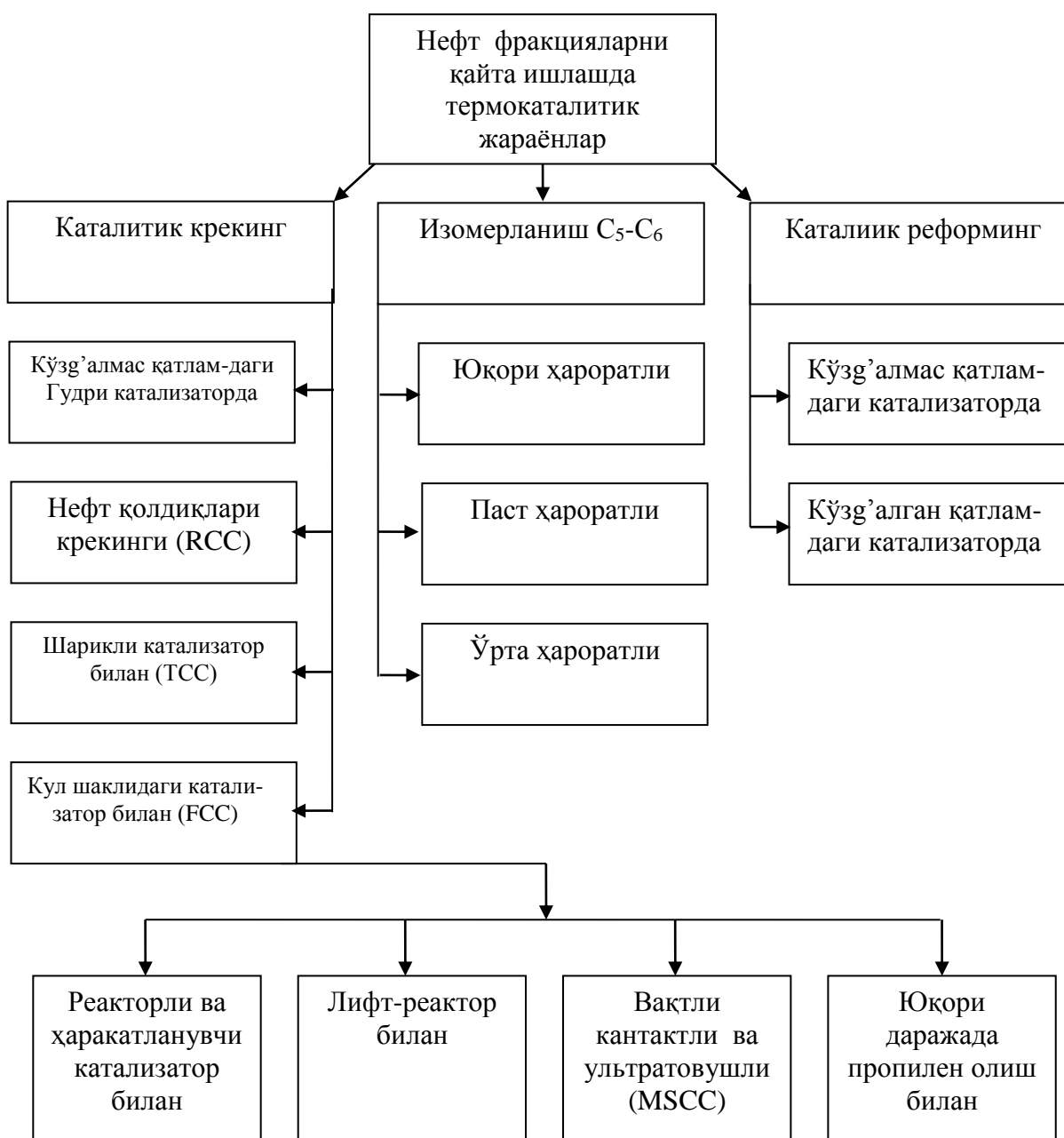
Ko'pchilik hollarda katalizator ishtirokida asosiy reaksiya bilan bir qatorda yana qator parallel va ketma–ket reaksiyalar sodir bo'ladi. Maqsadli mahsulotga aylanadigan dastlabki moddalarning ulushi katalizatorning tanlovchanligini xarakterlaydi. Berilgan katalizatorlarda reaksiyaning tanlovchanligi jarayonning

⁶ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 95-121p.

sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Katalizatorning muhim xossaligidan biri, uning vaqt ichida faolligini barqaror saqlab turish qobiliyati hisoblanadi. Gomogen katalizda suyuq katalizator ish jarayonida uning konsentratsiyasini kamaytiradigan mahsulotlarning to'planishi natijasida faolsizlanadi.

Qattiq katalizatorlar faolligining pasayishi sabablari xilma-xildir. Qattiq katalizatorlar faolligining pasayishi ham fizikaviy ham kimyoviy o'zgarishlarga olib keladi. Uzoq vaqt davomida harorat ta'sirida metallarning rekristallanishi sodir bo'ladi, bu esa katalizator nisbiy yuzasining yoki faol markazlari sonining o'zgarishiga olib keladi. Katalizatorning rekristallanishiga barqarorligini oshirish uchun uning tarkibiga rekristallanish tezligini pasaytiruvchi moddalar-tuzilish hosil qiluvchi promotorlar kiritiladi. Mexanik va termik ta'sirlar ham katalizator zarrachalarining asta-sekin yemirilishiga olib keladi.



Katalizatoridagi kimyoviy o'zgarishlarni ularning yuzasiga xom ashyodagi qo'shimchalar yoki ularning parchalanish mahsulotlarining xemosorbsiyasi keltirib chiqaradi. Katalizatorni zaharlovchi qo'shimchalar zaharlar deyiladi. Neftni qayta ishlash jarayonida oltingugurt, azot va boshqa geteroatomlarning birikmalari hamda xom ashyoda bo'lgan metallorganik birikmalar zaharlar bo'lib hisoblanadi. Uglevodorodlarni katalitik qayta ishlaganda katalizator yuzasida asta-sekin koks to'planadi. Koks qatlamlari katalizatorning faol yuzasini qoplaydi va unga xom ashyo molekulalarining yaqinlashishiga to'sqinlik qiladi. Katalizatorning yuzasidan koks qatlamlarini havo kislorodi, SO₂ yoki suv bug'i bilan regenerasiya jarayonida yo'qotiladi.

Oksidlanish–qaytarilish turidagi katalizatorlarning ta'sir qilish mexanizmlari. Katalitik reaksiyalarning xususiyati shundan iboratki, ta'sir etayotgan bog'lar orasidagi elektronlarning almashinuvchi katalizator elektronlarining ishtirokida amalga oshiriladi. Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarining asosiy katalizatorlari oraliq d– metallar va yarim o'tkazgichlar hisoblanadi.

Oraliq d– metallarning (Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Re, Ir, Pt va boshqalar) faolligi ulardagi d–qobiqning tugallanmaganligi bilan tushuntiriladi. Tugallanmagan d–orbitalning juftlashmagan elektroni «erkin valentlik» kabi ta'sir etadi, ma'lum darajada o'zini erkin radikalday tutadi. Agar adsorbsiyalangan molekula bo'sh orbitalga ega bo'lsa, unda molekulaning vakant (bo'sh) orbitallariga metallardan elektron o'tishi hisobiga kovalent bog' hosil bo'ladi. Agar metallning yuzasi adsorbsiyalangan zarrachaga nisbatan elektronga moyilligi ko'proq bo'lsa, unda elektronning molekuladan metallga o'tishi amalga oshadi. Bu ikkita chekka mexanizmlar orasida turli o'tish shakllari bo'lishi mumkin. Taxmin qilishlaricha, hosil bo'lgan yuzadagi xemosorbsiyalangan birikmalar ko'p jihatdan kompleks birikmalarga o'xshaydi. Hozirgi vaqtda bu taxminga asoslanib xemosorbsiyalangan molekulalarning yuqori reaksiya qobiliyatini megandlar maydoni nazariyasi yordamida tushuntirishga hamda organik molekulalarning katalizator bilan hosil qilgan bog' π – bog'lar deb talqin qilishga urinishlar mavjud.

Taqsimlanmagan elektron juftiga ega bo'lgan molekulaning katalizator bilan oraliq birikmani hosil qilishi molekuladan metallning tugallanmagan orbitaliga zaryadni o'tkazish yo'li bilan, ya'ni zaryadni o'tkazish kompleksini hosil qilish bilan amalga oshishi mumkin. Bu turdagi birikmalarni molekulyarli donor-akseptor birikmalar deb qarash mumkin. Zaryadni o'tkazish bilan bog'liq bo'lgan komplekslardagi vujudga keladigan bog'lanish qutbli xarakterga ega.

Yarim o'tkazgichlar (oksidlar, nikel, molibden, volfram va ba'zi bir boshqa oraliq d–metallarning sul'fidlari) holida erkin valentliklar (erkin elektronlar va elektron tuynuklar) kristall panjara yuzasida atomlarning to'liq koordinasiyalanmaganligi tufayli hamda yarim o'tkazgichlardagi kristallarda turli kamchiliklar borligi natijasida vujudga keladi. Masalan, kation mavjud bo'lmagan kristall tuguni o'zini manfiy zaryadday tutib, elektronlarni yaqin turgan tugunlarga itarib turadi. Buning natijasida elektronlar valent sohadan o'tkazuvchanlik sohasiga siqib chiqarilishi mumkin. O'tkazuvchanlik sohasida

elektron (yoki tuynuk)larning paydo bo'lishi kristallarda elektrodonor (yoki elektroakseptor) xossalriga ega bo'lgan qo'shimchalarning borligi hamda stexiometrik tarkibning buzilishi sabab bo'la oladi. Kristall yuzasida o'tkazuvchanlik elektronlari (yoki tuynuklari) erkin valentliklar yoki faol markazlar rolini bajaradi.

Uglevodorod molekularining yuzasidagi erkin elektronlar (tuynuk)lar o'zaro ta'siri natijasida molekula dissosilanishga duchor bo'ladi:

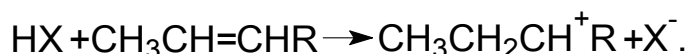


O'zaro ta'sirlashishi natijasida molekulaning bir qismi katalizator bilan barqaror ikki elektronli bog' orqali, ikkinchisi esa kuchsiz bir elektronli bog' orqali bog'lanadi. Elektron almashinishning uzluksiz sodir bo'ladigan jarayonlar tufayli bu bog'lanishlar bir-biriga o'tib turishi mumkin. Hosil bo'ladigan yuza birikmalarning kichik barqarorligi va yuqori reaksiya qobiliyati ulardagi keyingi o'zgarishlarining yuqori tezlikda borishiga sabab bo'ladi.

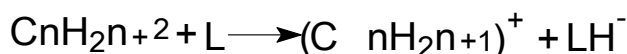
Har qaysi molekula berilgan faol markaz bilan turli xil yo'llar bilan ta'sirlashishi mumkin. Balladin nazariyasida ta'kidlangandek, bitta elementar katalitik aktda ikkita, uchta va undan ortiq markazlardan (dupletlar, mul'tipletlar) tarkib topgan guruhlar qatnashishi mumkin. SHunday qilib, katalitik faollik katalizator yuzasidagi erkin valentliklar soni bilan to'g'ri bog'liq.

Oksidlanish-qaytarilish katalizatorlarini riforming, gidro-tozalash va gidrokreking jarayonlarida gidrogenlash-degidrogenlash reaksiyalarining tezligini oshirish uchun ishlatadilar.

Kislotali kataliz. Neftni qayta ishlash sanoatida suyuq va qattiq kislotali kataliz keng qo'llaniladi. Kislotalarning katalitik ta'siri ularning uglevodorodlar bilan o'zaro ta'sir etib karboniy ionlari yoki karbokationlar deb ataladigan kationlarning hosil bo'lishi bilan belgilanadi. Odatda karbokationlar katalizatorlardan (kislota NX) to'yinmagan uglevodorod molekulasi bilan proton birikkanda hosil bo'ladi:



Katalizatorning kislotaligi ancha yuqori bo'lganda karbokationlar alkan yoki sikloalkanlardan katalizator (L'yuis kislotasi) ta'sirida molekuladagi bog'larning geterolitik uzilish yo'li bilan ham hosil bo'ladi:



Karbokationlar – reaksiya qobiliyati kuchli bo'lgan moddalardir. Ionli reaksiyalarning tezlik konstantalari shunga o'xshagan radikal reaksiyalarnikidan ancha yuqoridir. Karbokationlarning nisbiy barqarorligi to'g'risida ularning hosil bo'lish issiqligi bo'yicha xulosa chiqarish mumkin (kJ/mol):

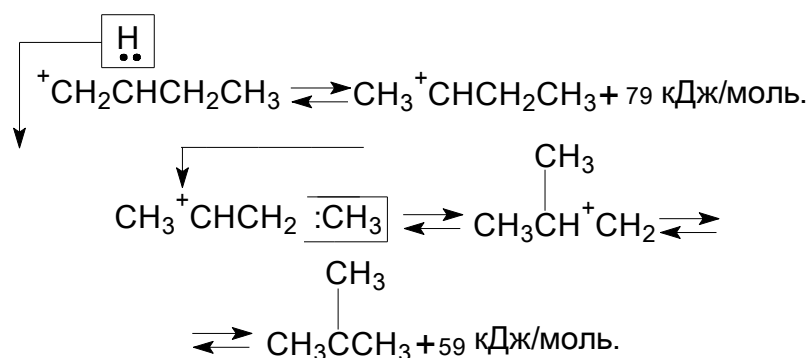
| | | | |
|--|------|---|------|
| $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_3$ | 1092 | $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_3$ | 765 |
| $\text{CH}_3\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ | 916 | $(\text{CH}_3)_3\overset{+}{\text{C}}$ | 706 |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ | 869 | $\overset{+}{\text{C}}_6\text{H}_5$ | 1105 |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ | 844 | $\text{C}_6\text{H}_5\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ | 897 |

Karbokationlar barqarorligi quyidagi ketma–ketlikda amalga oshadi:
birlamchi < ikkilamchi < uchlamchi.

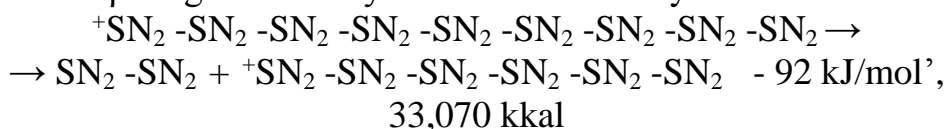
Karbokationlarning radikallarga o'xshab asosiy reaksiyalari bo'lib β -qoidaga binoan monomolekulyar parchalanishi va biomolekulyar o'rin olish hamda birikish reaksiyalari hisoblanadi. Karbokationlarning radikallardan asosiy farqi ularning izomerlanishga qobiliyati yuqoriligidir, bu hol esa birlamchidan ikkilamchi va uchlamchiga o'tish vaqtida erkin energiya zahirasining kamayishi bilan tushuntiriladi.

Kislotali katalizatorlardan neftni qayta ishlash va neft kimyoviy sanoatida eng ko'p qo'llanadigani bu alyumosilikatlar, alyuminiy, bor, sur'ma galogenidlari, alyuminiy oksidi, ba'zi oraliq d – metallarning sul'fidlari hamda qator protonli kislotalardir. Kislotali katalizatorlar katalitik krekning, katalitik riforming, izomerlanish va boshqa jarayonlarda karbokationli mexanizm bilan boradigan reaksiyalarni tezlashtirish uchun ishlatiladi.

Karbokationlarning reaksiyalari. Izomerlanish. Karbo–kationlarning izomerlanishi gidrid–ionning hamda metilanionning ko'chirilish natijasida sodir bo'lishi mumkin:

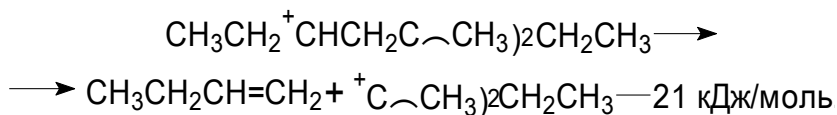


β – bog' bo'yicha parchalanish. Karbokationlarning parchalanishi odatda eng kuchsiz S – S β -bog'lanish bo'yicha boradi. Reaksiya ekzotermik:



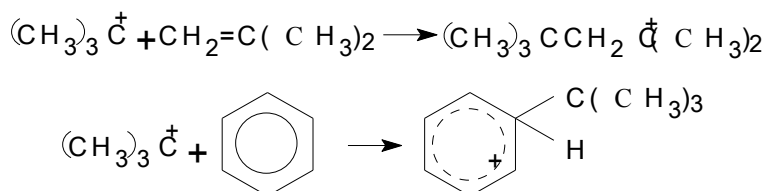
Parchalanishga moyillik birlamchi iondan ikkilamchiga, ikkilamchidan esa uchlamchiga o'tganda pasayadi. Agar birlamchi oktil kationning parchalanishi uchun 92 kJ/mol' energiya kerak bo'lsa, ikkilamchi oktil kation uchun esa 176 kJ/mol' sarflash kerak bo'ladi.

Agar reaksiya natijasida birlamchi emas, balki ikkilamchi yoki uchlamchi ion hosil bo'lsa parchalanishga moyillik oshadi:



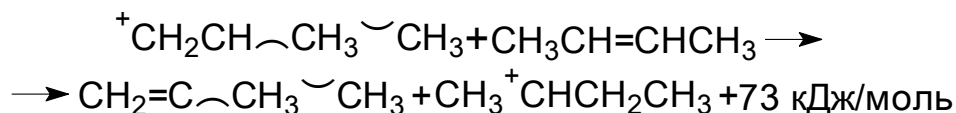
Parchalanish va izomerlanish ental'piyasini solishtirish shuni ko'rsatdiki, ko'pchilik holarda izomerlanish parchalanishdan oldin sodir bo'lishi kerak. Uchlamchi karbokationlar asosan hosil bo'lishi va ularning barqarorligi alkanlarning katalitik krekningida izotuzilishlarning to'planishiga olib keladi.

Karbokationlarning alken va arenlarga birikishi. Bu reaksiya karbokationning parchalanishiga teskari bo'lgan reaksiyadir:



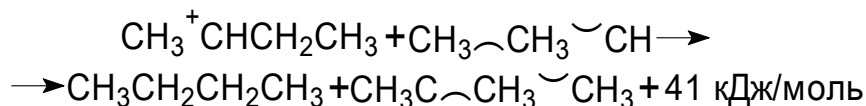
SHuning uchun issiqlik effektining o'zgarishi parchalanish reaksiyasiga teskaridir.

Alken molekulasiga yoki katalizatorning anioniga protonni uzatish. Masalan:



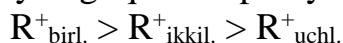
Birlamchi karbokationdan proton jaralib chiqish natijada uchlamchi karbokation hosil bo'lsa, bunday reaksiya energetik jihatdan eng qulaydir. Katalizatorga proton uzatilganda zanjirning uzilishi sodir bo'ladi.

Uglevorod molekulasidan gidrid-ionning uzilishi. Masalan:



Odatda bunday yo'l bilan zanjirning uzatilishi amalga oshiriladi.

Uglevorod molekulasidan gidrid - ionning uzilish reaksiyasida karbokationning faolligi ham quyidagi qatorda pasayadi:



Karbokationli reaksiyalar doimo yo suyuq fazada yoki qattiq katalizator yuzasida sodir bo'ladi. Eritmada sol'vatlanish va qattiq yuzadagi reaksiya vaqtidagi ionlar adsorbsiyalanish reaksiyasining issiqlik effektini ancha o'zgartiradi. Natijada real jarayonlarda har xil karbokationlar reaksiyalarining issiqlik effektlarining nisbatlari gaz fazadagi hisoblab chiqilgan nisbatlardan keskin farq qilishi mumkin.

Mavzu №7. Katalitik reforming texnologik tizimi

Reja:

1. Katalitik reforming xom ashyosi va mahsulotlari.
2. Katalitik reforming jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlar.
3. Izomerlash qurilmasi texnologik tizimi.

Hozirgi neftni qayta ishlash zavodlarida benzin sifatini yaxshilash imkonini beruvchi, shuningdek qimmatbaho monomerlar olish jarayonlaridan biri katalitik reforming hisoblanadi va bu jarayon keng tarqalgan bo'lib, ayni vaqtda katalitik reforming qurilmalari asosan platinali katalizatorlarda ishlaydi.

Katalitik reforming bu avtomobil benzining yuqori oktanli komponentlarining fraksiyalarini yoki individual aromatik uglevodorodlar benzol toluol ksilollarni past oktanli benzindan olishning asosiy jarayonlaridan bo'lib hisoblanadi. Jarayonning asosiy afzalligi bu gidrogenizasion jarayonlar uchun zarur bo'lgan arzon vodorod saqlagan gazning hosil bo'lishidadir.

Sanoatda hozirgi vaqtda reformingni ikki xil variantini qo'llaydilar. Birinchi variant (yokilg'ili) benzinning yuqori oktanli komponentini ishlab chiqarish ikkinchi variant esa (neft kimyoviy)-aromatik uglevodorodlarni olish. Bu sxemalarning asosiy farqi turli past oktanli benzinli fraksiyalarni reforminglash. Ikkinchi variant hamda 62-140 °S dan benzinli fraksiyani reformingga uchratiladi chunki bu fraksiyaning riformatida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan asosiy aromatik uglevodorodlar benzol toluol va ksilollarning eng ko'p miqdori mujassamlashgan. Bu aromatik uglevodorodlarni riformatdan ekstraksiyalash bilan ajralib boriladi.

Hozirgi vaqtda tovarli benzinning ekologik xossalariga katta etibor qaratilyapti: birinchi-navbatda benzolning miqdori 1% (mas) gacha aromatik uglevodorodlarniki 25 % (mas) gacha chegaralanadi. Rossiyada tovarli benzining qattiq talablar qo'yadigan texnologik reglament kiritilgan katalitik reforming qurilmalarida olinadigan benzining benzol va aromatik uglevodorodlarning juda standartlariga to'g'ri kelmaydi. SHu sababli reforming qurilmalarini aromatik uglevodorod va texnik vodorodni ishlab chiqarishga o'tkazadilar va umumiy benzin fondida benzin riformlarining miqdorini qisqartiradilar. Boshqa yo'nalish bu riformatni dearomatlash va izomerlash bo'lib u muvaffaqiyatli amalga oshirilayapti. Reforming benzinning yirik ishlab chiqaruvchi bo'lib qoladi.

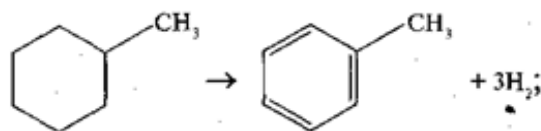
Katalitik reforming jarayonidan maqsad - yuqori oktanli avtomobil benzin komponentini ishlab chiqarish shuningdek, aromatik uglevodorodlar benzol, toluol, ksilollar olishdir. Jarayon natijasida vodorod saqlovchi gaz ham olinadi va keyinchalik yoqilg'i, moy va boshqa fraksiyalarni gidrotozalashda hamda gidrokreking qurilmalarida foydalaniladi.

Katalitik reforming xom ashyosi bo'lib to'g'ri haydashdan olingan benzin fraksiyalari xizmat qiladi. Yuqori oktanli benzin olish uchun katta benzin fraksiyalari (85-180°C) xizmat qilsa, benzol toluol, ksilol olish uchun 62-85, 85-115°C va 115-150°C fraksiyalaridan foydalaniladi, ba`zida keng benzin fraksiyalariga termik kreking jarayonidan olingan past oktanli benzinlar ham

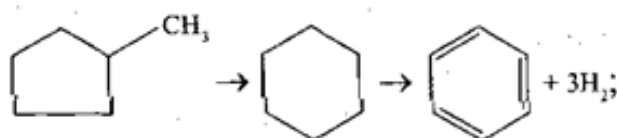
qo'shiladi. Bunda xom ashyo oltingugurtli bo'lsa katalizator zaharlanishi mumkin, shuning uchun doim riforminga gidrotozalangan xom ashyo kiritiladi. Xom ashyo tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,01% bo'lishi kerak.

Jarayonning ximizmi mexanizm va termodinamikasi. Katalitik riforming sharoitida aromatik uglevodorodning hosil bo'lishiga olib keladigan kuyidagi asosiy reaksiyalar sodir bo'ladi:

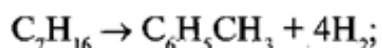
1) olti a`zoli sikloalkanlarni degidrogenlash



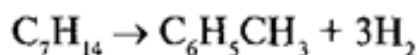
2) besh a`zoli sikloalkanlarni degedroizomerlash



3) alkanlarni degidrosiklizasiyalash



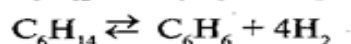
4) alkenlarni siklodegidrogenlash



Arenlarning to'planishga olib keladigan sanab o'tilgan reaksiyalar bilan bir qator boshqa jarayonlar ham boradi, ya'ni parchalanishning keyinchalik gidrogenlash bilan boradigan alkanlarning kreking alkanlarning izomerlanish arenlar yon zanjirlarning izomerlanish kislorod saqlagan va metalloorganik birikmalarning parchalanish aren va alkenlarning kondensasiyalanish reaksiyalari.

Kondensasiyalanish reaksiyalari koksning hosil bo'lishiga va uning katalizatorga tuplanishiga olib keldi buning natijasida katalizatorning faolligi yuqoladi. SHuning uchun jarayon vodorodli muhitda olib boriladi.

Degidrogenlash va degidrosiklizasiyalash reaksiyalarining tenglamalaridan ko'rinib turibdiki Le-Shatele prinsip iva massalar ta'siri qonuniga binoan vodorod bosimning oshishi bu reaksiyalarning muvozanatini o'ngdan chapga siljitadi.



SHu bilan birga ko'rsatilgankim vodorodning bosimi qancha yuqori bo'lsa shuncha koksning to'planishi kam bo'ladi. Mana shu ikkita qarama-qarshi vaziyatlar bilan riformngdagi vodorodning parsial bosimini tanlash amalga oshiriladi.

Riforming katalizatorlari. Riforming benzinli fraksiyalarining barcha hozirgi zamon katalizatorlari jarayonning ma'lum rejimlarida oktan soni 97-103 (t.u) bo'lgan riformatning olinishini ta'minlaydi. Bundan tashqari katalizatorlarni takkomillashtirish asosan barqaror riformat va vodorodning chiqishini oshirish hamda regenerasion davrning uzayishi yunalishida davom

etayapti.

Platinali katalizator bifunksional katalizatorlarga kiradi. Bu jarayon uchun asosiy degidrogenlovchi xossalarga (birinchi funksiyasi) yupka dispergirlangan va tashuvchi yuzasiga bir tekisda yoyilgan platina ega.

Platinali katalizatorning degidrogenlovchi faolligi saqlaganda maksimal bo'ladi ammo sanoat katalizatorlari 0,3-0,6 % (mas) platinani saqlaydi.

Tashuvchi (alyuminiy oksidi yoki alyumosilikat) kislotali xossalarga ega (ikkinchi funksiyasi). Unda naften halqalarining izomerlanishi parapfinlarning gidrokrekingi va kam darajada gidrokrekinda hosil bo'ladigan parfin va olefinlarning (keyinchalik olefinlarni vodorod bilan to'yintirib) izomerlanish sodir bo'ladi. Tashuvchining faolligini oshirish uchun uning yuzasiga galogen (HCl yoki HF holda) yetkazib beradilar. Galogenli (odatda Cl ni) katalizatorni regenerasiyalash paytida yoki xom ashyo bilan birgalikda niritadlar. Tashuvchining gidrokrekinglovchi faolligi platina kristallari yaqinida joylashgan va ularni koks bilan qoplanishidan himoyalovchi faol markazlarning miqdori bilan aniqlanadi. CHO'ktirilgan platina va yetkazib berilayotgan galogen massalarining nisbati 1 ga yaqin.

Alyumoplatinali katalizatorning kislotali xossalariga ma'lum darajada uning faolligi va selektivligi uning tarkibiga kiruvchi galogenning tabiati va konsentrasiyasi ta'sir qiladi.

Riforming katalizatorlari o'zgarishining tarkibi bo'yicha monometallitik (alyuminiy oksidi faqat platina bilan koplangan) bimetallik va polemetalliklarga bo'linadi. Platinaning miqdori yuqori bo'lgan monometallik katalizatorlar katalitik zaharlarning ta'siriga chidamliroq, ammo platinaning narxi uchun ancha qimmatga tushadi, shuning uchun hozirgi vaqtda qo'llanilmaydi.

Bimetallik katalizatorlarga platina-reniyli katalizator kiradi, unda tashuvchining o'zida ikkita metall taxminan bir xil miqdorda 0,3 % (mas) dan saqlanadi. Ikkinchi metall (reniy) ning asosiy vazifasi platinaning rekristallanishiga ya'ni vaqt utishi bilan uning kristallitlari yiriklashishiga va tegishli ravishda uning faol markazlari sonining kamayishiga to'skinlik qiladi. Reniy ikkinchi metall sifatida eng ko'p ishlatiladigan metallidir. Platinoreniyli katalizator jarayonni 470-500 °S haroratda va 1,4-2,0 MPa bosim ostida olib borishga imkon beradi. Reniydan tashqari ikkinchi metall sifatida germaniy iridiy radiy kalay va ko'rg'oshin qo'llanishi mumkin.

XX asrning 80-yillarida bir qator firmalar riformining bimetallik katalizatorlaridan polimetalliklarga ya'ni Pt va Re bilan bir qatorda yana ikkita bo'ladi. Masalan agar alyumoplatinli katalizatorlarli reniy bilan unda unga Cu, Ag, Zn, Jn, Pb, Ge metallari nodir yer elementlari La, Ce, Ni, va boshqalar ham kiradi. Monometallik katalizatorlarning holdagi kabi tashuvchi bo'lib γ -yoki η -Al₂O₃ xizmat qiladi. Kislotali sifatida polimetallik katalizatorda faqat xlorni qo'llaydilar uning miqdori 0,8-1,1 % (mas) ni tashkil qiladi. Alyuminiy oksidi panjarasiga xlorni kiritishda O ni Cl ga almashtiradilar.

Riforming katalizatorlarning tayyorlash jarayoni ko'p boskichlidir. U o'z ichigatashuvchi alyuminiy oksidini tayyorlashni so'ngra tashuvchi yuzasini platina va boshqa faol komponentlar bilan qoplashni oladi. Bundan keyin

katalizatorni quritib, qizdirish kerak. Zarur bo'lganda katalizatorni qizdirgandan keyin uning gaz fazali xlorlanishini, so'ngra esa H₂ oqimida katalizatorni qaytarilishini o'tkazadilar. Riforing katalizatorlarining ba'zi modifikatsiyalarini (Re va Ir saqlaganlar) oltingugurtlariga uchratiladi qiladilar bu jarayonni katalitik riforing qurilmalarida oltingugurtli birikmalarni saqlagan reaksiyon aralashmalar yordamida amalga oshiradilar.

Dunyoda riforing katalizatorlarini ishlab chiqaruvchi bir nechta kompaniyalar bir nechta kompaniyalar mashxur. Bu kompaniyalar UOP(AQSH), "Axens"(Fransiya) va "Sritenon" (AQSH)lardir. Rossiyada ular bilan rakobatdosh bo'lgan "Angorskiy zavod katalizatorov" OAJ va "Promkataliz" (Ryazan) ZAO lar faoliyat ko'rsatadi. Bu zavodlar "neftximiy" NPO (Krasnodar) institutining ilmiy-tekshirish ishlanmalari asosida riforing katalizatorlarini ishlab chiqaradi. "NPFOKLAT" OOO (Sankt-Peterburg) Rossiya korxonalarida RB-44U riforing katalizatorlarini ishlab chiqdi va joriy qilindi⁷. 9-jadvalda sanoatda ishlatiladigan riforing katalizatorlarning ba'zi birovlarining tavsiflari keltirilgan.

9-jadvaldan ko'rinib turibdiki Rossiyada ishlab chiqarishning katalizatorlar asosiy ko'rsatkichlar bo'lgan barqaror stabilizat aromatik uglevodrodlar va vodorodning chiqishi buyicha chet elning eng yaxshi katalizatorlaridan kolishmaydi.

Riforing katalizatorlarining keyingi takomillashishi katalizator chiqishining oshishi oktan sonining ko'tarilishi foydalanish muddatining oshishi yo'nalishida borishi hamda jarayonning moslanuvchanligiga va uning iktisodiy tavsiflarining yaxshilanishiga ko'maklashish kerak.

9-jadval

Riforing katalizatorlarining kiyosiy tavsifi va jarayon natijalari

| Ko'rsatgich | PR-51 (Rossiya) | REF-25 (Rossiya) | R-86 (SSHA,VO P) | RG-682 (Fransiya) "AXEMB" |
|---|--------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Oxirgi boskich reaktorida gi bosim,MPa | 1,3-1,5 | 2,0-2,5 | 1,3-1,5 | 1,3-1,5 |
| CHiqishi, %(mas) | | | | |
| Barqaror S ₃ –katalizator ning | 85-87 | 84-85 | 84-85 | 84-85 |
| Aromatik uglevodorodning | 58-60 | 54-55 | 56-57 | 57-58 |
| Vodorodning | 2,5-2,9 | 2,0 | 2,0-2,4 | 2,2-2,6 |
| Barqaror stabilizatining | | | | |
| Miqdori, %(mas) | 98-100 | 95-98 | 98-100 | 98-100 |
| Pt | 0,23 | 0,25 | 0,25 | 0,30 |
| Re | 0,30 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Nisbiy,yuza m ² /g | 250 | 250 | 180 | 210 |
| Govaklar hajmi, sm ³ /g | 0,65 | 0,8 | 0,38 | 0,61 |
| Silindrlarning diametri,mm | 1,6 | 1,8 | 1,6 | 1,6 |
| Uyulgan zichlik kg/m ³ | 680 | 700 | 730 | 690 |

⁷ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 95-121p.

Katalitik riforming vaqtida neftning benzin fraksiyasi uglevodorodlari katta miqdori aromatik uglevodorodlarga aylanadi. Bunda olti a`zoli naften uglevodorodlari degidriklanishi, alkilangan besh a`zoli neftenlarni degidroizomerlanishi va parafin uglevodorodlarini degidrosiklanishi kuzatiladi. Bir vaqtning o`zida aromatik uglevodorodlarni dealkillanish reaksiyalari ham boradi. Shuningdek, ularni zichlanishi tufayli katalizator yuzasida koks qatlamini hosil bo`lishiga olib keladi. Katalizator kokslanishini oldini olish va kreking vaqtida hosil bo`lgan to`yinmagan uglevodorodlarni gidrogenlanishi uchun reaktordagi vodorod bosimini yuqori oktanli benzin olishda 3-4 MPa, individual aromatik uglevodorodlar olishda 2 MPa da saqlash zarur.

Barcha asosiy reaksiyalar issiklik yutilishi bilan kechadi. Uglevodorodlarni o`zgarish darajasi jarayon issiklik effekti yig`indisiga ko`ra aniqlanadi. Jarayon borishida temperatura (480-520°C) pasayadi va xom ashyoda boshqa o`zgarish kuzatilmaydi. Shuning uchun xom ashyoni to`la o`zgarishi uchun aralashmani oraliq qizdirishdan o`tkazish lozim. Jarayon to`la o`tishi uchun odatda uchta ketma-ketlikda o`rnatilgan reaktorlardan foydalaniladi .

Yuqori oktanli benzin komponentini chiqish miqdori 80-88% (mass.)ni tashkil etadi, uning oktan soni 80-85 (motor usulida)ga teng.

Riforming jarayonini o`tkazishda asosiy sanoat katalizatorlaridan hisoblangan alyumoplatinali katalizator (0,3-0,8 mass. platina) qo`llaniladi. Keyingi yillarda platina bilan reniy birikmali katalizatorlar keng qo`llanilmoqda. Bimetalli platina-reniyli katalizatorlar qo`llash orqali reaktordagi bosimni 3-4 dan 0,70- 1,4 MPa gacha pasaytirishga erishiladi. Katalizator silindrik shaklda bo`lib, uning diametri 2,6 mm, balandligi 4 mm.

Katalitik riformingni sanoat qurilmalari

Riformingning sanoat qurilmalarini qo`zg`almas qatlamli katalizatori bo`lgan (yarim regenerativ riforming) va harakat qiluvchi qatlamli bo`lish mumkin. Bularning orasida qurilmalarning oraliq turi mavjud bo`lib bunda qo`zg`almas qatlamli katalizatori bo`lgan qurilmaga qo`shib katalizatorni uzluksiz regenerasiyalash sistemasi (dualforming) bo`lgan yangi reaktorni yoki katalizatorni uzluksiz regenerasiyalash sistemasi (oktanayzing) ni quriladi.

Rossiyaning neftni qayta ishlash zavodlarida VNIIN neftexim instituti texnologiyasi va Lengipronefteximiya loyihasi bo`yicha qurilgan qo`zg`almas qatlamli katalizatori bo`lgan riforming qurilmalari hamda UOP va "Axens" kompaniyalarining lisenziyasi bo`yicha harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo`lgan qurilmalar ishlayapti. UOP kompaniyasining texnologiyasi bo`yicha vertikal joylashgan reaktor va harakat qiladigan katalizatorli XK,K qurilmalari loyihalashtirilayapti va qurilmoqda.

"Axens" kompaniyasining texnologiyasi bo`yicha asosan dualforming va oktanayzing qurilmalari kurilayati. Riformingni birinchi sanoat qurilmasi AQSH da 1941 yilda, Rossiyada esa 1953 yilda qurilgan.

Katalitik riforming o`tkazishni ikki usuli keng tarqalgan:

- 1) qo`zg`almas katalizator qatlamida boruvchi riforming;
- 2) uzluksiz qayta tiklanuvchi qo`zg`aluvchan katalizator qatlamida

boruvchi riforming.

Qo`zqalmas katalizator qatlamida boruvchi riforming jarayoni tavsifi

Qurilma quyidagi bloklardan tuzilgan: xom ashyoni gidrotozalash, tsirkulyatsiyalanuvchi gazni tozalash, katalitik riforming, gazlarni separatsiyalash va benzinni barqarorlashtirish.

Qo`zqalmas katalizator qatlamida boruvchi riforming texnologik sxemasi quyidagi 16-rasmda keltirilgan.

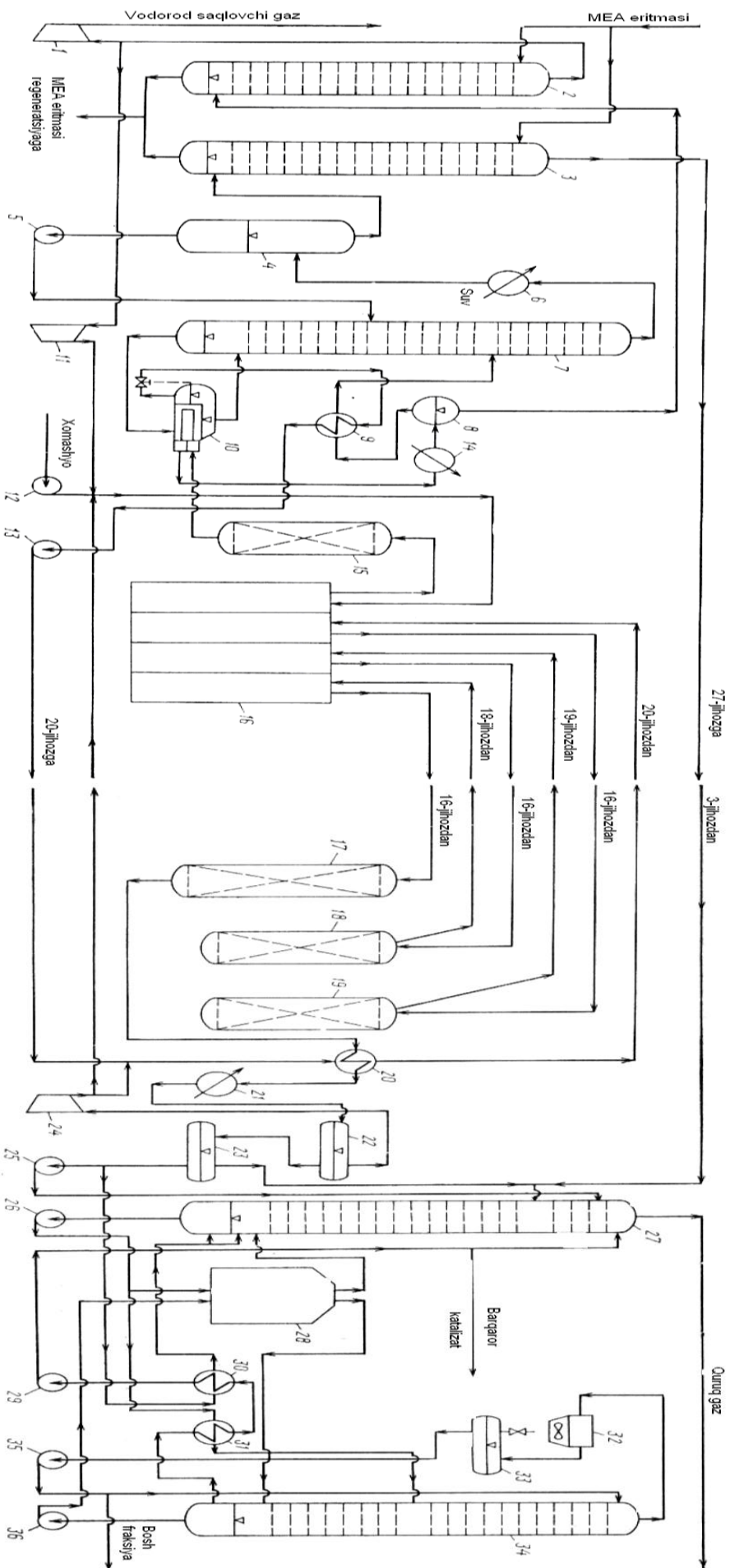
Xom ashyo 12-nasos orqali bosim ostida (4,7 MPa) gidrotozalangan sirkulyatsiyalangan vodorod saqlovchi gaz va riformingdan ajralgan ortiqcha vodorod saqlovchi gaz bilan aralashtirishga beriladi. Bu aralashma 16- pechning aloqida bo`limida qizdiriladi (425⁰C gacha) va 15- gidrotozalash reaktoriga kiritiladi. Reaktordagi alyumokobal'tmolibdenli katalizator ishtirokida oltingugurtli birikmalar buzilib, so`ngra vodorod sul'fid qolatida chiqariladi. Shuningdek bir vaqtda xom ashyo azotli va kislorodli birikmalardan tozalash jarayoni boradi.

Bug`-gazli aralashma 15-reaktordan pastki qismidan chiqarilib, 10-qaynatkich va 14-sovutkichda sovitiladi va 35⁰C harorat bilan 8-gazseparatorga kiritiladi. Bu yerda aralashma suyuq gidrogenizatga va sirkulyatsiyalanuvchi gazga ajratiladi. Gaz 2- absorber pastki qismidan monoetanolamin (MEA) yordamida vodorod sul'fidan tozalash uchun kiritiladi, so`ngra 11-kompressor yordamida 4,7-5,0 MPa bosimgacha siqiladi va gidrotozalash tizimiga yuboriladi. Ortiqcha sirkulyatsiyalanuvchi gaz 1- kompressor yordamida 5,0 MPa bosimgacha siqiladi va qurilmadan chiqariladi.

Gidrogenizat 8-gaz separatoridan 9-issiqlik almashtirgichda sovitiladi va 7- buqlatuvchi kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi vodorod sul'fid, uglevodorod gazlari va suv buqi 6-sovutkichda sovitiladi va 4-separatorga yuboriladi. Separator pastki qismidan 5-nasos orqali kondensat yiqib olinadi va 7- buqlatuvchi kolonnaga qaytariladi. Vodorod sul'fid va uglevodorod gazlari monoetanolamin (MEA) yordamida tozalash uchun 3-kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi buqlar 27-fraksiyalovchi absorberga yuboriladi.

Gidrogenizat 7- buqlatuvchi kolonna pastki qismidan chiqariladi va 10-qaynatkich va 9-issiqlik almashtirgichdan so`ng 13-nasos orqali platforming blokiga yuboriladi. Gaz mahsulotli aralashma dastlab 20-issiqlik almashtirgichda qizdiriladi, keyin 16-pechda va 500-520⁰C haroratda 19-reaktoriga kiritiladi. Aralashma 18 va 17- reaktordan ketma ketlikda o`tib, qar bir reaktordan so`ng 16-pechda qizdiriladi. Va niqoyat, oxirgi 17- reaktordan keyin gazmahsulotli aralashma 20-issiqlik almashtirgich va 21-sovutkichda 30⁰C gacha sovitiladi va 22- yuqori bosimli separator (3,2-3,6 MPa) ga katalizatdan sirkulyatsiyalanuvchi gazni ajratish uchun kiritiladi.

Sirkulyatsiyalanuvchi gaz 5MPa bosim ostida 24-kompressor yordamida platforming tizimiga qaytariladi, ortiqchasi esa - gidrotozalash tizimiga. Beqaror katalizat 22-separatoridan 23-past bosimli separator(1,9 MPa)ga kiritiladi. Katalizatdan ajraluvchi uglevodorodli gaz separator yuqori qismidan chiqarilib, 27-fraksiyalovchi absorberga kirishdan oldin gidrotozalash-



16-rasm. Qo`zgalmas katalizator qatlamida boruvchi katalitik riforming texnologik sxemasi:

1, 11, 24 – kompressor; 2 – absorber; 3 – vodorod sulfiddan tozalash kolonnasi; 4 - separatorlar; 5, 12, 13, 25, 26, 29, 35, 36 - nasoslar; 6 – kondensator-sovitgich; 7- bug'latish kolonnasi; 8, 22, 23 – gaz-separatorlari; 9, 20, 30, 31 - issiqlik almashtirgichlar; 10 - qaynatkichi; 14, 21 - sovitkichlar; 15 – gidrotozalash reaktori; 16 – ko'p sektsiyali pech; 17-19 – riforming reaktori; 27 – fraksiyalovchi absorber; 28 - quvurtli pech; 32 - havo sovitish jihozlari; 33-yig'gich; 34 – bargarorlash tirish kolonnasi.

dagi uglevodorod gazlari bilan aralashtiriladi. Shu absorberga 23- past bosimli separatoridan suyuq faza 25-nasos orqali beriladi. Absorbent sifatida barqaror katalizat(benzin) xizmat qiladi. Absorber 27 da 1,4 MPa bosimda yuqori qismidagi harorat 40⁰C pastki qismida 165⁰C da quruq gaz ajratiladi.

Beqaror katalizat 26-nasos yordamida 31-issiqlik almashtirgich orqali 34-kolonnaga beriladi va u yerda barqarorlashtiriladi. Mahsulotning bir qismi 27 va 34 - jiqozlarning pastki qismidagi haroratni tutib turish uchun 28-pech orqali sirkulyatsiyalanib turadi. Barqarorlashtirishni bosh fraksiyasi 32-jiqozda sovitiladi va 33-yiqgichga kiritiladi, u yerdan 35-nasos orqali kolonnaga "sovuq quyilish" hosil qilish uchun qaytariladi, ortiqcha qismi qurilmadan chiqariladi.

Kolonna 34 ni pastki qismidagi barqaror benzin 31 va 30-issiqlik almashtirgichlarda sovitilgandan keyin 29-nasos orqali 27-fraksiyalovchi absorberga kiritiladi, uning ortiqcha qismi qurilmadan chiqariladi.

Qurilma ish rejimi:

| | |
|--|----------|
| Harorat, ⁰ C..... | 480-520 |
| Bosim, MPa..... | 3-4 |
| Xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat-1..... | 1,5-2,0 |
| Sirkulyatsiyalanuvchi vodorodsaqlovchi gazning xom ashyoga nisbatan karrasi..... | 1500 |
| Bosqichlar bo`yicha katalizator tarqatilishi..... | 1: 2 : 4 |

Izomerlash jarayoni mohiyati yengil normal parafin uglevodorodlarini mos izotuzilishdagi uglevodorodlarga katalitik o`zgarishi hisoblanadi.

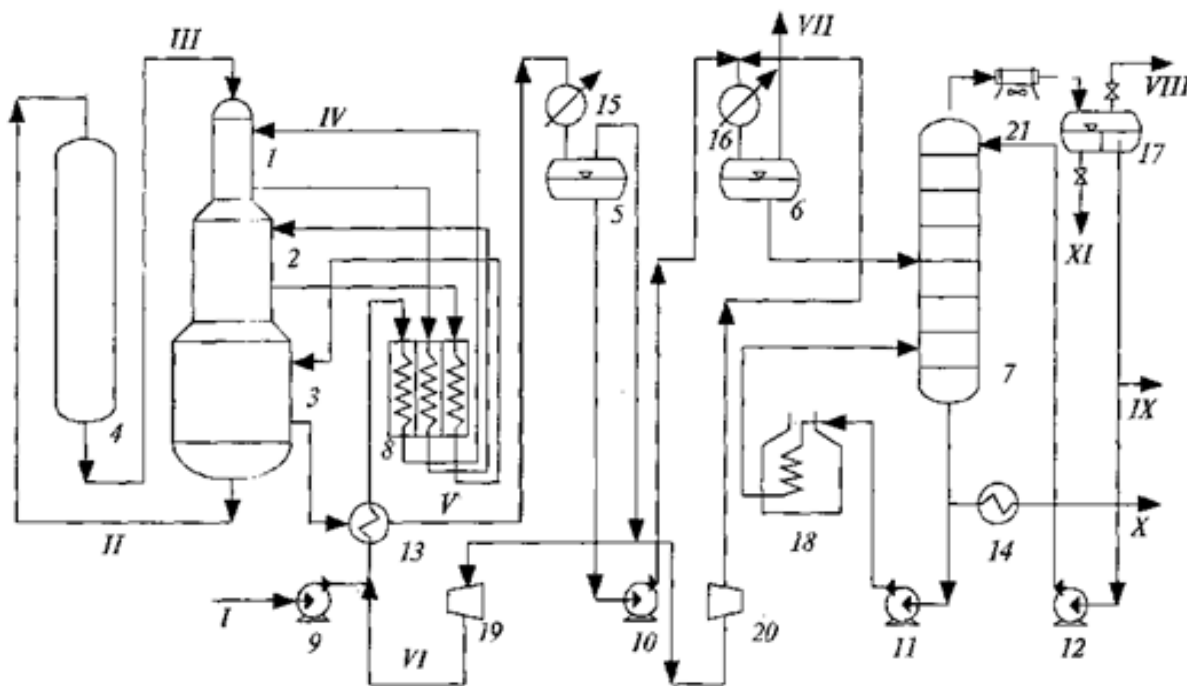
Harakatchan qatlamli katalitik riforming

CCR– riforming (Continuosis catalytic reforming) nomini olgan 17-rasmda keltirilgan VOP kompaniyasining harakat qiladigan qatlamli bo`lgan katalizatorli riforming qurilmasining texnologik sxemasi keltirilgan. Ishchi bosimning xom ashyo o`zgarishi chuqurligining oshishi bilan bir vaqtda pasayishi holida bu texnologik sxema eng tejamlidir. Birinchi qurilma AQSHda 1971 yilda ishga tushirilgan edi.

Aylanib turadigan vodorod saqlagan gaz bilan aralashtirilgan, issiqlik almashtirgich 13 va ko`p seksiyali 8 da isitilgan xom ashyo birin-ketin reaktor 1-3 larda va o`sha pechning qolgan ikkita seksiyasidan o`tadi. Uchta reaktor bir-birining ustida joylashgan va bir-biri bilan kichik diametrli naylarning sistemasi bilan bog`langan. Diametri 1,6 mm bo`lgan sharikli katalizator reaktordan reaktorga og`irlik kuchi ta`sirida erkin oqib o`tadi. Uchinchi reaktordan sharli klapanli katalizator zanjirlar sistemasidan o`tib regeneratordan 4 ga kelib tushadi u yerda katalizator yuzasidagi koks kuydiriladi.

Regenerator uchta texnologik zonaga ajratilgan reaksiya gazlarning radial oqimi bo`lgan apparatdan iborat. Yuqori zonada kislorodning molli miqdori 1 % dan kam bo`lmaganda koksning kuydirilishini olib boradilar, o`rtadagi zonada kislorodning miqdori 10-20 % va xlororganik moddalarni berib turganda katalizator metallarining dispergirlash uchun katalizatorning oksidlovchi xlorlanishi o`tkaziladi. Pastki zonada metallarni qaytarish uchun katalizatorni quruq havo oqimida qo`shimcha qizdiradilar. Zonalar bir-biridan gidravlik ajratilgan. Gaz mahsulotli aralashma yuqori va past bosimi separator 5,6 lardan,

barqarorlashtir ustuni 7 dan o'tadi so'ngra rifomat tovarli benzinni tayyorlash uchun yuboriladi. Ustun 7 ning ustidan gaz suyuqli aralashmani chiqarib havoli sovutish apparati 21 da sovutadilar so'ngra separator 17 da quruq va suyuqlantirgan gazga ajratadilar. Quruq gazni yonilg'i tarmog'iga chiqaradilar, suyuqlantirganini qisman ustun 14 ga qaytarib yuboradilar, balans miqdorini esa tovar parkiga yuboradilar.



17-rasm. Harakatchan qatlamli riforming texnologik tizimi (CCR-riforming)

1-3-reaktorlar, 4-katalizator regeneratori; 5,6-yuqori va past bosimli separatorlar; 7-barqarorlashtiruvchi kolonna; 8-ko'p seksiyali pech; 9-12 nasoslar; 13,14-issiqlik almashtirgichlar; 15,16- sovutgichlar; 17-idish; 18-pech; 19,20-kompressorlar; 21-havoli sovutish apparati; I-xom ashyo (benzin 85-180⁰ S); II-regenerasiyalanishga yuborilgan katalizator; III-regenerasiyalangan katalizator; IV-gaz xom ashyoli aralashma; V-gaz mahsulotli aralashma; VI-aylanib turadigan vodorod saqlangan gaz; VII-ortiqcha vodorod saqlangan gaz; VIII-quruq gaz; IX-suyuq gaz va yengil riformat aralashmasi; X-barqaror riformat; XI-kondensat.

Harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo'lgan qurilma ishining tartibi (rejimi).

| | |
|--|---------|
| Harorat, ⁰ S..... | 495-540 |
| Bosim, MPa..... | 0,9-1,2 |
| Xom ashyo yetkazib berishning hajmiy tezligi, s ⁻¹ | 1,8-1,9 |
| Vodorod saqlagan gazning aylanib turish karraligi, m ³ /m ³ xom ashyoga..... | 800-900 |
| Reaktorlar bo'yicha katalizatorningtaqsimlanishi | 1:2:4 |
| Mahsulotning oktan soni (t.u.)..... | 100 |
| Mahsulotda aromatik uglevodlarning miqdori, % (h)... | 55-58 |

Uchta reaktordan har qaysidagi haroratning tushishi tegishli ravishda 83,37 va 24 ⁰S ni tashkil qiladi. Regenerasiyalash, quritish va qaytarilishga yuboriladigan katalizatorningulushi taxminan 0,4-0,5 % ni tashkil qiladi.

Harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo'lgan riforming qurilmasining moddiy balansi (% (mas.)) qo'zg'almas qatlamli qurilmaga nisbatan riformat va vodorod chiqishining oshishini ko'rsatadi.

Kelib tushdi

Xom ashyo (85-180⁰ S dagi fraksiya).....100,0
 Jami:100,0

Olingan

Uglevodorodli gaz (S₁-S₂).....5,1
 Suyuqlantirilgan gaz (S₂-S₄)3,4
 Riformat88,0
 Vodorod saqlagan gaz.....3,5
 SHu jumladan vodorod3,1
 Jami:100,0

Sarf ko'rsatgichlari (1 t xom ashyoga)

Suv bug'i Gkal.....0,15-0,19
 Elektr quvvati, kVt s.....20-30
 Aylanadigan suv, m³3-10
 YOqilg'i, kg.....80-100
 Katalizator, kg..... 0,01-0,03

Harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo'lgan riforming benzin chiqishi va oktan soni qiymatining doimo yuqoriligini (105 gacha) hamda jarayonning olib borilish sharoiti uncha qattiq bo'lmaganda vodorodning maksimal chiqishini ta'minlaydi. Hozirgi zamon NQIZda qo'zg'almas qatlamli katalizatori bo'lgan riforming qurilmalarini harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo'lgan jarayonga o'tkazishga harakat qiladilar. "Axens" kompaniyasi tomonidan ikkita shunday jarayon sanoat miqyosida ishlab chiqilgan va tadbiiq qilingan. Bular *dualforming* va *oktanayzing* jarayonlari bo'lib qo'zg'almas qatlamli katalizatori bo'lgan riforming sxemasiga nisbatan ishchi bosimning pasaytirilishini ko'zda tutadi, bu esa uglerodli xom ashyoning krekninglanishini pasaytiradi va riforming mahsulotlarining ayniqsa vodorod chiqishining oshishiga olib keladi. Dealkillash reaksiyalari ham yo'qotiladi, bu reaksiyalar davomida og'ir "aromatika" benzolga aylanadi. Bundan tashqari, riforming-benzinning to'yingan bug'lari bosimi pasayadi.

Dualforming jarayoni qo'zg'almas qatlamli katalizatori bo'lgan riforming qurilmasini yangi to'rtinchi reaktor va harakat qiladigan katalizator bilan bog'langan regeneratorni montaj qilish hisobiga rekonstruksiyalash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Dualforming qurilmaning an'anaviy texnologik sxemasida bo'lgan jihozlarni maksimal qo'llashga imkon beradi. Mavjud bo'lgan reaksiyon sistemaga integratsiyalangan katalizatorning uzluksiz sirkulyasiyalash sistemasini bo'lgan yangi reaktorning montaji ko'zda tutilgan. SHu bilan birga yangi pech va vodorod uchun qo'shimcha kompressorning montajini ham o'tkazish zarur⁸.

Oktanayzing jarayonini uchta gorizontall joylashgan reaktorlarga uchinchi va birinchi reaktorga bog'lanadigan regeneratorni qo'shish yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Katalizator aylanib turishining ajoyib sistemasining uzluksiz

⁸ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 95-121p.

regenerasiyalash konturi bilan uyg'unlashuvi reaktorlarni bir-biri bilan yonma-yon joylashuviga imkon beradi, bu esa joriy ta'mirlashni soddalashtiradi.

SHu bilan birga oktanayzing texnologiyasi bo'yicha rekonstruksiyalash harakatga bo'lgan qurilma reaktorlarini to'liq almashtirishni ko'zda to'tadi, bu esa ancha katta investisiyalarga sabab bo'ladi.

Pentan va geksanlarni katalitik izomerlash jarayoni tavsifi

Katalitik izomerlash jarayoni yuqori oktanli benzin komponentlari hamda neftkimyo sanoati uchun xom ashyo olishga mo'ljallangan. Jarayon xom ashyosi sifatida n-butan, boshlang'ich qaynash temperaturasi – 52⁰C bo'lgan yengil tug'ridan-to'g'ri haydashdan olingan fraksiyalar, katalitik riforming refinatlari, n-pentan va n-geksan yoki ularni gazlarni fraksiyalash vaqtida ajratilgan aralashmalari ishlatiladi.

Asosiy katalizatorlar sifatida Fridel-Kraft katalizatori, vol'fram sulfidli, bifunkcional, nodir metalli ceolit tarkibli va kompleks katalizatorlar qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda platina yoki palladiyli bifunksional katalizatorlardan foydalanish keng tarqalgan. Izomerlash jarayoni rejimi qo'llaniladigan katalizatorga bog'liq holda har hil intervallarga o'zgarishi mumkin:

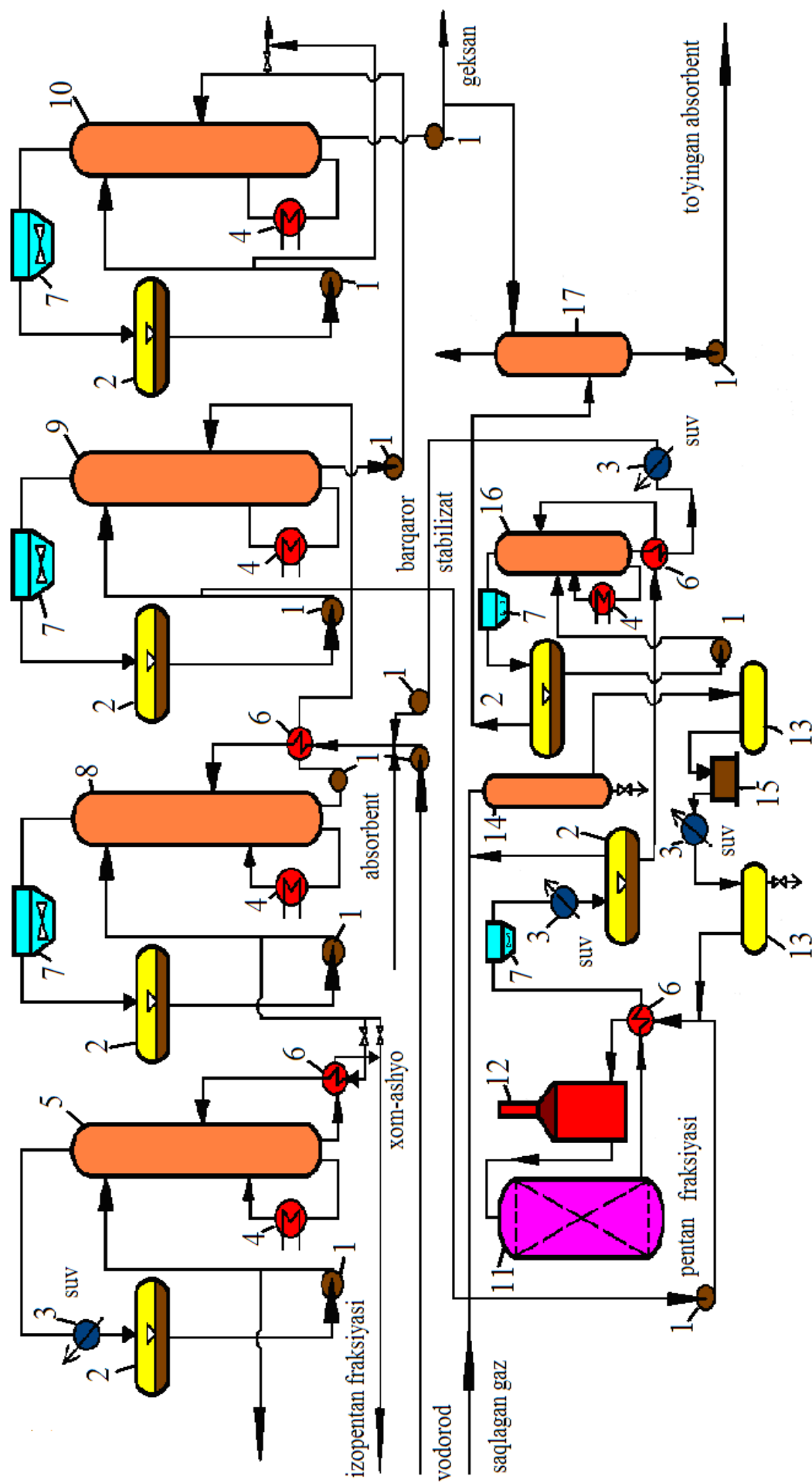
| | | |
|--|-------|------------|
| Temperatura, ⁰ C | ----- | 0 - 480 |
| Bosim, MPa | ----- | 1,4- 10,5 |
| Homshyoni hajmiy uzatish tezligi, soat ⁻¹ | ----- | 1,0 -6,0 |
| Vodorodni xom ashyoga mol nisbati | ----- | (2- 6) : 1 |

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

Izomerlash qurilmasi rektifikatsiya va izomerlash bloklaridan tuzilgan: rektifikatsiyalash blokida izomerlashga yuboriladigan xom ashyo oldindan pentan va geksan fraksiyalariga ajratiladi, shundan so'ng olingan mahsulotni barqarorlashtirish orqali undan tayyor izopentan va izogeksanlar ajratiladi. Izomerlash blokida izomerizatlar olinadi.

Quyidagi 18-rasmda tarkibi – 27,5% (mass.) izopentan, 44% (mass.) n-pentan va 26,2% (mass.) izogeksanni ftor bilan promotorlangan alyumoplatinali katalizator orqali olishdagi izomerlash qurilmasi texnologik sxemasi keltirilgan (xom ashyo boshlang'ich qaynashi – 62⁰C dagi fraksiya).

Xom ashyo (boshlang'ich fraksiya va resirkulyatsiyalanuvchi pentan izomerizati aralashmasi) 17-absorberdan to'yingan absorbent bilan birgalikda 8-rektifikatsion kolonnaga ajratishga kiritiladi. Izopentan fraksiyasi 8-kolonna yuqorisidan ajratiladi va keyingi rektifikatsiya uchun 5-butan kolonnasiga o'tkaziladi, 8-kolonna pastki mahsuloti 9-pentan rektifikatsiya kolonnasiga kiritiladi. 9-kolonna yuqorisidan olinuvchi tarkibi 91% (mass.) atrofidagi n-pentandan iborat pentan fraksiyasi vodorod saqllovchi gaz bilan aralashtirilib, 6-issiklik alamashtirgichda isitiladi va so'ngra 12-quvurli pechda qizdirilib, 11-izomerlash reaktoriga tushadi. Pentan kolonnasi pastki mahsuloti 10-izogeksan kolonnasiga ajratishga yuboriladi.



18-rasm. Izomerlash qurilmasi texnologik sxemasi:

1- nasoslar; 2- separatorlar; 3- suvli sovutkichlar; 4- qaynatkichlar; 5, 8-10, 16- kolonnalar; 6- issiqlik almashirgichlar; 7- havoli sovutish jihozlari; 11- reactor; 12- quvvurli pech; 13-yig'igichlar; 14- adsorber-qrutitgich; 15- kompressor; 17- absorber.

Reaksiya mahsulotlari 6-issiqlik almashtirgichda 7 va 3-sovitkichlarda sovitiladi so'ngra 2-separatorga tushadi. Separatoridan sirkulyatsiyalanuvchi gaz 14-adsorberga yuboriladi, izomerizat esa 16- kolonnada barqarorlashtirishdan so'ng xom ashyo aralashmasi bilan aralashgan holda 8-rektifikatsion kolonnaga jo'natiladi.

Katalizatorni kislotalik funktsiyasini saqlash uchun toza vodorod va sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlovchi gaz oldindan 14-adsorberda NaA tipdagi seolitlarda quritishdan o'tkaziladi.

Sirkulyatsiyalanuvchi gazdagi vodorod konsentratsiyasi 80-85% (hajm) ni tashkil etadi. Jarayonda vodorodni sarfi xom ashyoga nisbatan 0,1-0,3% (mass.) ni tashkil etadi. Katalizator yuza qavatida hosil bo'lgan koksni har 3-4 oyda kuydirish yo'li bilan qayta tiklanadi.

Izopentan 17-absorberda barqarorlashtirish gazlaridan ajratiladi, bunda absorber yuqorisidan geksan fraksiyasi «to'yintirish» hosil qilish uchun beriladi.

Qurilma asosiy mahsuloti 95% (mass.) tozalikdagi izopentan hisoblanadi.

Pentan fraksiyasini izomerlashdan so'ng boshlang'ich distillyat oktan soni 79 dan 90 gacha (tadqiqot usulida) ko'tariladi. Umumiy holda yengil fraksiyalar oktan sonini izomerlash yordamida 15-20 birlikka oshirish mumkin.

Qurilmadagi texnologik rejim quyidagicha boshqariladi:

| | |
|--|---------|
| Temperatura, °C ----- | 380-450 |
| Bosim, MPa ----- | 3,5 |
| Xom ashyoni hajmiy uzatish tezligi , soat ⁻¹ ----- | 1,5 |
| Vodorodni:n-pentanga mol nisbati ----- | 3:1 |
| Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlovchi gaz karrasi m ³ /m ³ ----- | 880 |
| Pentanli izomerizat resirkulyatsiya karrasi ----- | 1,25 |

Kolonnalardagi temperatura va bosim quyidagi jadvalda keltirilgan:

9-jadval

| Ko'rsatkichlar | Kolonna 5 | Kolonna 8 | Kolonna 9 | Kolonna 16 |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Temperaturalar, °S | | | | |
| Evaporatorida | 55 | 90 | 84 | 84 |
| Yuqorisida | 82 | 77 | 74 | 68 |
| Pastida | 100 | 110 | 110 | 104 |
| Bosim, MPa | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,15 |

Nazorat savollari:

1. Katalitik reforming jarayonini o'tkazishdan maqsad nima?
2. Katalitik reforming jarayonlarida qanday katalizatorlar qo'llaniladi?
3. Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlovchi gazni jarayondagi o'rni qanday?
4. Katalizatorni qayta tiklash qanday shariotda o'tkaziladi?
5. Katalitik reforming jarayoni orqali oktan soni qanchaga ortishi mumkin?

Tayanch iboralar:

Katalizator, reformat, vodorod saqlovchi gaz, izomerizat, qayta tiklash, adsorbent, barqarorlashtiruvchi kolonna, oktan soni, seolit, pentan, izogeksan, geksan.

Mavzu №8. Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar

Reja:

1. Gidrogenizatsion jarayonlar mohiyati;
2. Gidrotozalash jarayonlarida qo'llaniladigan katalizatorlar;
3. Gidrotozalash jarayonlaridagi asosiy reaksiyalar.

Katalizator ishtirokida va vodorod muhitida yuqori harorat va bosimda sodir bo'ladigan neft xom ashyosining qayta ishlash jarayonlari gidrogenizatsion yoki termogidrokatalitik deb ataladi.

Gidrogenizatsion jarayonlarida vodorodning roli benzinning riformingi va yengil uglevodorodlarning izomerlanishi bilan solishtirganda bu jarayonlarning muhim farq qiluvchi xossasi bo'lib hisoblanadi. Agar riforming va izomerlanish holida vodorodning roli katalizatorida koks hosil bo'lishini kamaytirish bo'lsa, gidrogenizatsion jarayonlarida esa vodorod to'yinmagan, naften, aromatik hamda geteroatomli birikmalarning asosiy gidrogenlash reaksiyalarida ishtirok etadi.

Texnik adabiyotda "gidrogenizatsion" atamasi turli jarayonlar uchun qo'llaniladi. Bu gidrotozalash, gidroboyitish, gidrooltingugurtsizlantirish, gidrodeparafinlash, gidroizomerlash, gidrodearomatlash, gidrogenlash, gidrokreking, gidrokonversiya, gidrodemetallash, va boshqalar. Haqiqatda bu jarayonlarning barchasini ikki guruhga: gidrotozalash va gidrokrekingga bo'lish mumkin. Hammasi tushunarli bo'lganday: *gidrotozalash* bu gidrogenizatsion jarayon bo'lib neft fraksiyalarini yoki qoldiqlarini zararli qo'shimchalar bo'lgan oltingugurt, azot, kislorod, to'yinmagan va ko'phalqali aromatik uglevodorodlar, og'ir metallardan tozalashga ko'maklashadi, *gidrokreking* esa nafaqat neft fraksiyalarini zararli qo'shimchalardan tozalashga, balki uglevodorodlarning parchalanishi, destruksiyasiga ko'maklashadigan gidrogenizatsion jarayondir. Ammo gidrotozalashda ham uglevodorodlarning destruksiyasi sodir bo'ladi, ammo katta bo'lmagan miqdorda. Shuning kelishganlaricha, agar dastlabki xom ashyoning destruksiya (konversiya) si 10 % (mas.) dan kam bo'lsa, bunday gidrogenizatsion jarayon gidrotozalash deb ataladi. Agar konversiya 10-50 % (mas.) tashkil qilsa unda bunday jarayon yengil gidrokreking deb, agar 50 % (mas.) dan ko'p bo'lsa- chuqur gidrokreking deb ataladi (pastdagi sxemaga qarang).

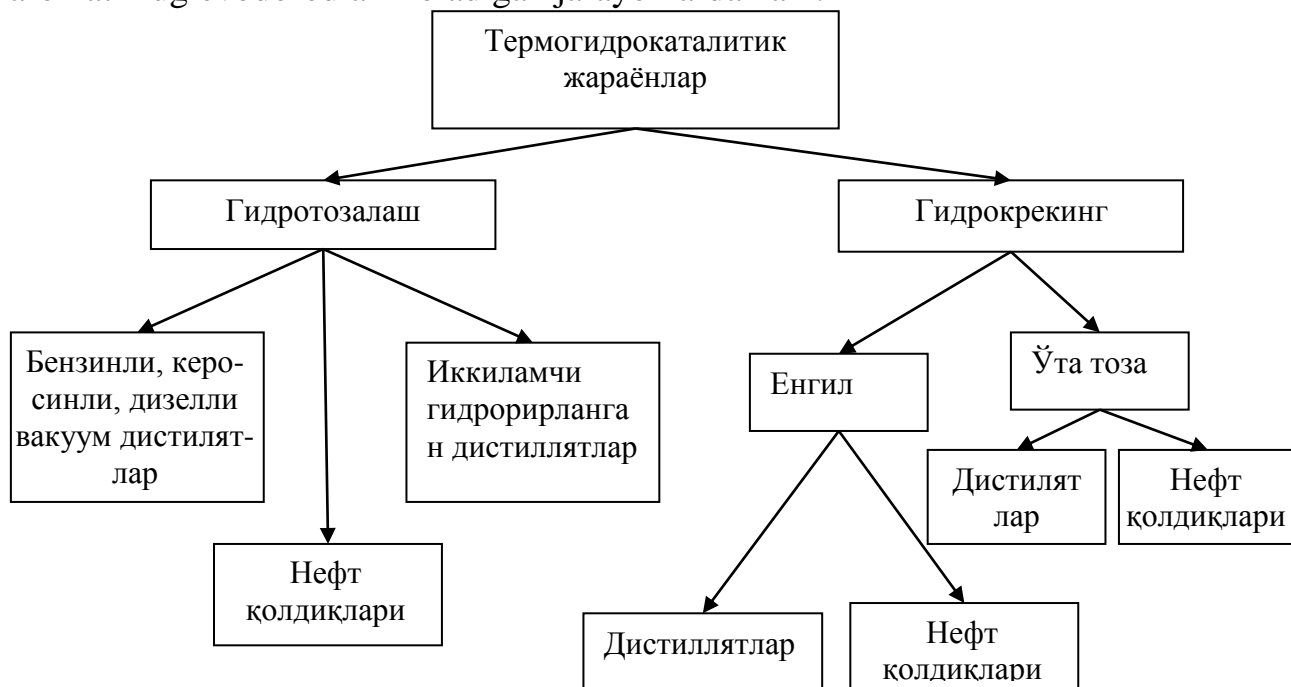
Gidrotozalash jarayonlarini o'z navbatida distillyatlarni, neft qoldiqlarini gidrotozalashga va ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarni gidrogenlashga bo'ladilar⁹.

Neft qoldiqlarini gidrotozalash distillyatlarning gidrotozalashidan shu bilan farq qiladikim oltingugurt, azot, kisloroddan gidrotozalash bilan bir qatorda xom ashyoning demetallanish jarayoni boradi, ya'ni xom ashyoni undagi bo'lgan nikel, vanadiy va boshqa shunga o'xshagan og'ir metallardan tozalash.

Ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarga bosim ostida termik kreking, visbreking, kokslash, piroliz, katalitik kreking jarayonlarining benzinli, kerosinli, dizelli va vakuumli fraksiyalari kiradi, ya'ni ko'p miqdorda to'yinmagan va

⁹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 153-197p.

aromatik uglevodorodlarni oladigan jarayonlarda ham.



Ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarni gidrogenlash to'g'ri haydalgan distillyatlarning gidrotozalashidan shu bilan farq qiladikim ko'p miqdorda to'yinmagan uglevodorodlarni saqlagan ikkilamchi kelib chiqishli mahsulotlarni gidrogenlashda reaksiyaning issiqlik effekti (to'yinmagan uglevodorodlarning reaksiyasi ekzotermik bo'lib hisoblanadi) va katalizator qatlamida haroratning keskin o'zgarishi oshadi. Yengil gidrokrekingni sifatida distillyatlar va neft qoldiqlarini qo'llab o'tkazish mumkin. Yengil gidrokrekingga dizel va vakuumli distillyatlarning gidrodeparafinlanishi-ni hamda yuqori parafinli xom ashyoning gidroizomerlanishini kiritish mumkin.

CHuqur gidrokrekingni distillyatli xom ashyo yoki neft qoldiqlarida o'tkazish mumkin. CHuqur gidrokrekingni katalizatorning reaktoridagi holatiga qarab katalizatorning qo'zg'almas qatlamidagi, katalizatorning muallaq holatdagi qatlamida va xom ashyo bilan birga harakatlanayotgan katalizatoridagi gidrokrekinglarga bo'linadi¹⁰.

Hozirgi vaqtda neftni qayta ishlash sanoatida gidrogenizatsion jarayonlarni gidrotozalash, gidrokreking, gidrodealkillash, gidrogenlash va gidroizomerlash usullari keng qo'llaniladi. Bu jarayonlarni qo'llash orqali neft mahsulotlarini sifatini va ishlab chiqarish ko'lamini oshirishga erishiladi. Gidrogenizatsion jarayonlar neftni qayta ishlash sanoatida ikkinchi jahon urushidan so'ng keng qo'llanila boshlandi. Dastlab kataliktik riforming xom ashyosi benzin va dizel yoqilg'isini gidrotozalash rivojlandi, keyinrok neft distillyatlarini gidrokrekinglash amalga oshirila boshlandi.

Oxirgi yillarda maxsus yoqilg'i va moy komponentlarini olish imkonini beruvchi gidroizomerlash jarayonlarini qo'llash muhim o'rin kasb etmoqda. Shuningdek, neft ashyosi uchun xom ashyo olishda alkillash jarayonlari ham keng qo'llanilmokda.

¹⁰ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 153-197p.

Katalitik riforming qurilmalari xom ashyosi uchun benzin fraksiyalari gidrotozalash va gidrooltingugurtsizlantirishdan o'tkaziladi. Bunda oldindan qayta ishlovni o'tkazilishi riforming jarayonidagi asosiy ko'rsatkichlar yahshilaydi, asosan xom ashyoni aromatlilik darajasini, olinadigan benzin oktan sonini, katalizator xizmat muddatini uzaytiradi.

Kerosin va dizel fraksiyalarini gidrotozalashdan maqsad talab etilgan standart me'yorlariga ko'rsatilgan miqdorgacha oltingugurt miqdorini va termik barqaror, yonish xususiyatlari yahshilangan tayyor distilliyatlar olishdir. Bir vaqtda yoqilg'ini korroziyaga aktivligini pasaytiriladi va uning saqlash vaqtidagi har hil cho'kindilar hosil bo'lishi pasayadi.

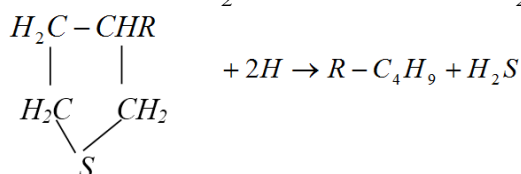
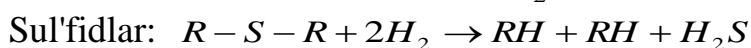
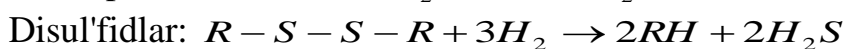
Benzin fraksiyalarni gidrotozalashda asosiy mahsulot barqaror gidrogenizat hisoblanadi, uning chiqishi 90-99% (mass.) ni tashkil etadi. Hidrogenizatsidagi oltingugurt miqdori 0,002 % (mass.) dan oshmaydi.

Kerosin distilliyatlarini gidrotozalashda neftni to'g'ri haydashdan olingan 130-240 va 140-230°C fraksiyalar xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Gidrotozalangan kerosin fraksiyasi jarayon asosiy mahsuloti bo'lib, uning chiqishi 96-97% (mass.) ga etishi mumkin. Bundan tashqari, oz miqdorda past oktanli benzin fraksiyasi, uglevodород gazlari va vodorod sulfid ham olinadi.

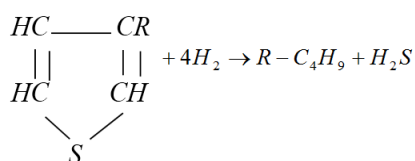
Benzin, kerosin va gazoyl fraksiyalarini gidrotozalashda boradigan kimyoviy reaksiyalar.

Sanoatda neft fraksiyalarini gidrotozalash jarayonlari odatda alyumokobaltmolibdenli, alyumonikelmolibdenli va boshqa katalizatorlarda 350 - 400°C temperaturada, 30 - 50 am bosim va vodorodni xom ashyoga ko'ra molyar nisbati 5:1 dan 10:1 gacha bo'lgan sharoitda o'tkaziladi.

Oltinugurt neft va neftni qayta ishlash mahsulotlarida elementar oltinugurt, vodorod sulfid, merkaptanlar, alifatik va aromatik sul'fidlar, siklik sul'fidlar va tiofenlar ko'rinishida saqlanadi. Disulfidlar asosan odatda merkaptanlarni oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Elementar oltinugurt ham asosan vodorod sulfidni oksidlanish mahsuloti hisoblanadi. Katalitik gidrotozalash jarayonlarida boruvchi oltingugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari quyida keltirilgan.



Tiofenlar:



Tiofenlar:

Oltinugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari uglerod - oltingugurt bog'ini uzilishi va erkin valentli vodorodga to'yinishi bilan xarakterlanadi.

Oltinugurt birikmalari gidrotozalash bilan bir qatorda ma'lum miqdorda olefinli - uglevodorodlar, azotli va kislorod saqlovchi birikmalarni vodorodga to'yinishi, shuningdek metaloorganik birikmalarni birikmalari tuzilishi sodir bo'ladi.

Vodorod bosimi ostida oltinugurt, birikmalarini katalitik gidrirlash ustida Moldavskiy o'tkazgan tadqiqotlar 230°C temperatura va 30 at bosimda katalizator (oltinugurtli molibden) ishtiroki sharoitidagi gidrirlashda turli tuzilishdagi merkaptanlarni o'zgarish darajasi bir xil bo'lmasligini ko'rsatdi. Sul'fidlar bog'i merkaptanlarga ko'ra qiyinroq buziladi. Oltinugurt birikmalari mustahkamligi quyidagi tartibda olib boriladi: merkaptan < disul'fid < sul'fid < tiofen. Oltinugurt birikmalari molekulyar og'irliklari oshishi bilan oltinugurtsizlantirish gidrogenoliz tezligi pasayadi. Shunga ko'ra, ligroin distillyatlarini oltinugurtsizlantirishda gidrirlashni og'ir distillyatlarni tozalashga nisbatan biroz yumshoq rejimda o'tkazish ta'qiqlanadi.

Oltinugurt organik birikmalari gidrogenoliz reaksiyalarini Obolentsev va Mashinlar davom ettirdilar. Oltinugurt birikmalarini gidrirlanishi bilan bir vaqtda oltinugurtsizlantirish gidrogenoliz sharoitida parafin va naftenli uglevodorodlar izomerizatsiyasi ham kechadi. Bu reaksiya katalizator xususiyatiga bog'liqdir. Gidrotozalash jarayonida ma'lum darajada metal organik birikmalarni buzilishi sodir bo'ladi. Jarayonda metallar katalizatorida o'tilib qoladi. Shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng katalizator aktivligi pasayadi.

Gidrotozalash jarayonlari ko'lamida asosiy o'rinlardan birida oltinugurtli neft distillyatlaridan kam oltinugurtli dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish hisoblanadi. Boshlang'ich xom ashyo sifatida odatda qaynash temperaturalari 180-330, 180-360 va 240-360°C kerosin – gazoyl fraksiyalari foydalaniladi. Barqarorlashtirilgan dizel yoqilg'isi chiqishi 97% (mass.) ni va undagi oltinugurt miqdori 0,2% (mass.) ni tashkil etadi. Past oktanli benzin haydalma (oktan), uglevodorod gazlari, vodorod sulfid va vodorod saqlovchi gaz jarayonni qo'shimcha mahsuloti hisoblanadi.

Ikkilamchi qayta ishlashdan olinuvchi distillyatlar (kokslash va visbrekinglash orqali olingan gazoyllar) kamdan-kam holatda gidrotozalashga kiritildi. Jarayonda foydalaniladigan vodorod saqlovchi gaz reforming qurilmasidan olinib, uning tarkibidagi vodorod miqdori 60-95% (hajmi) gacha bo'ladi.

Gidrotozalash jarayoni alyumokobaltmolibdenli (Al-Co-Mo) yoki alyumonikmolibdenli (Al-Ni-Mo) katalizatorlarda turli sharoitlarda o'tkaziladi. Jarayonni o'tkazish sharoitlari quyida jadvalda keltirilgan:

14-jadval

| № | Ko'rsatkichlar | Benzin fraksiyasi | Kerosin fraksiyasi | Dizel yoqilg'isi distillyatlari |
|----------|---|------------------------------|------------------------------|--|
| 1. | Katalizatorlar | Al – Co – Mo Al – Ni – Mo | Al – Co – Mo Al – Ni – Mo | Al – Co – Mo Al – Ni – Mo |
| 2. | Temperatura, °C | 380 – 420 | 350 – 360 | 350 – 440 |
| 3. | Bosim, MPa | 2.5 – 5.0 | 7,0 | 3,0 – 4,0 |
| 4. | Xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat ⁻¹ | 1 – 5 | 5 – 10 | 4 – 6 |
| 5. | Vodorod saqlovchi gazning sirkulyatsiya karrasi, m ³ /m ³ xom ashyo | 100 – 600 | 300 – 400 | 300 – 400 |

Mavzu №9. Neft mahsulotlari gidrotozalash

Reja:

1. Gidrotozalash jarayonining kimyosi;
2. Gidrotozalash jarayoniga ta'sir etuvchi omillar;
3. Distillyatlarni gidrotozalash texnologik tizimi.

Gidrotozalash jarayonining ximizmi va katalizatorlari.

Neft xom ashyosi deganda barcha distillyatli neft fraksiyalari va qoldiqlarini ko'zda tutadilar.

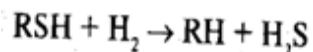
Neft xom ashyosining oltingugurt, azot-kislorod saqlagan birikmalar, olefin va metallardan tozalash zarurligi neftni qayta ishlashda turli tozalash jarayonlarini yaratishni belgiladi. Vodorod va katalizator ishtirokida yuqori harorat va bosimda boradigan jarayonlar eng samarali bo'lib hisoblanadi. Hozirgi vaqtda faqat shu jarayonlar tovar mahsulotlarda geteroatomli birikmalar va to'yinmagan uglevodorodlar miqdori bo'yicha hozirgi talablarga to'g'ri keladigan neft mahsulotlarini olishga imkon beradi.

Neft xom ashyosini gidrotozalash jarayonining ximizmini ko'rib chiqamiz, bunda tozalashda metallar og'ir qoldiqlarda asosan koks va katalizatorlarda to'planib ularni zaharlanishiga e'tibor berish kerak¹¹.

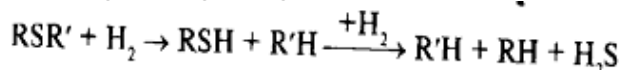
Gidrotozalash jarayonlarining ximizmi C-S, C-N, C-O va C-Me (S-oltingugurt, N-azot, O-kislorod, Me-metall, S-uglerod) bog'larning destruksiyanishiga olib keladi va S-S bog'larga deyarli tegmaydi. Neftdagi oltingugurtli uglevodorodli birikmalar orasida merkaptanlar esa oson gidrogenlanadi, so'ngra sul'fid, disul'fid, tiofen, tiofan va nihoyat benz va dibenzitifenlar gidrogenlanadi.

Geteroatomli birikmalar uglevodorodlarga qaraganda gidrogenolizga tezroq uchraydi, shuning uchun genroatomlar xom ashyodan vodorod sul'fid, ammiak va suv holida chiqarib yuboriladi. Oltingugurt eng oson ajralib chiqadi so'ngra kislorod turadi, azot eng barqaror metallar uglevodorodlardan chiqarilganda ular katalizatorni qoplab uning faolligini pasaytiradilar yoki jarayonning og'ir mahsulotlarida to'planadi.

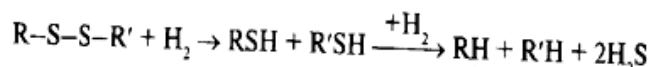
Merkaptanlar vodorod sul'fid va tegishli uglevodorodlarga gidrogenlanadi.



sul'fidlar merkaptanlar hosil bo'lish orqali vodorod sul'fidgacha va tegishli to'yingan uglevodorodgacha gidrogenlanadi:

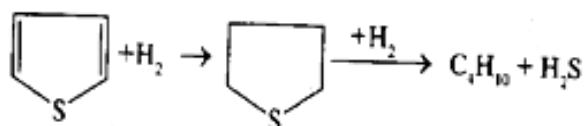


Disul'fidlar ham vodorodsul'fid va to'yingan uglevodorodlarga gidrogenlanadi:

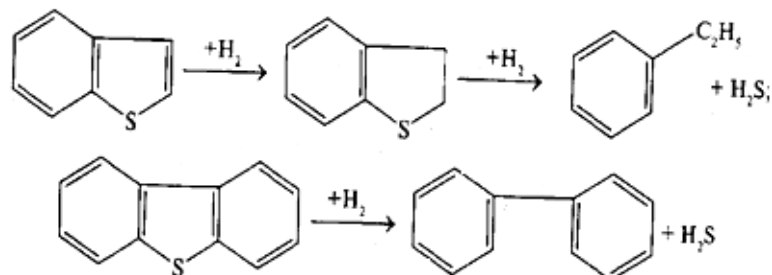


Tiofen va tiofan (halqali sul'fidlar) tegishli to'yingan uglevodorodlarga va vodorodsul'fidgacha gidrogenlanadi:

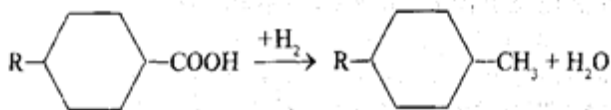
¹¹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 153-197p.



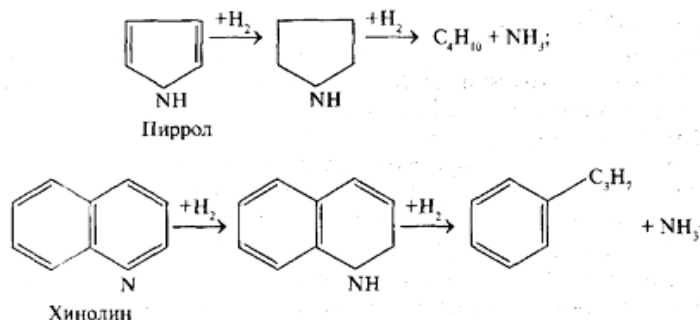
Benz va dibenztiofenlar vodorodsul'fid va tegishli aromatik uglevodorodlargacha gidrogenlanadi:



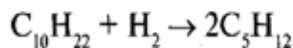
Kislorodli birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va suv hosil bo'ladi.



Azotsaqlagan birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va ammiak hosil bo'ladi:



Bundan tashqari kam miqdorda gidrokreking jarayoni borishi mumkin.



Oltinugurtli azotli, kislorod saqlagan birikmalarning moleqo'lyar massasi va aromatlanish darajasining oshishi ulardan geteroatomlarning chiqarib yuborilishini qiyinlashtiradi.

Gidrotozalash jarayonlarida alyumokobal'tmolibdenli (AKM) yoki alyumonikel' molibdenli katalizatorlar qo'llanilib ularga turli qo'shimchalarni kiritadilar.

Sanoatda qo'llaniladigan alyumokobal'tmolibdenli katalizator yuqori tanlash qobiliyatiga ega. Uning ishtirokida S-S bog'larning o'zilishi yoki aromatik halqalarning to'yinish reaksiyalari deyarli sodir bo'lmaydi. S-S bog'larning o'zilish reaksiyalarida katalizator yuqori faolligi va yaxshi termik barqarorligi bilan harakterlanadi. SHu sababli o'zoq xizmat muddatiga ega. Bu katalizatorning muhim afzalligi uning potensial katalitik zaharlarga barqarorligidir. Bundan tashqari katalizator to'yinmagan birikmalarni to'yintirish, uglerod-azot, uglerod-kislorod bog'larning o'zilish reaksiyalarida ma'qul faollik bilan farq qiladi va amaliyotda barcha neft fraksiyalarini

gidrotozalash uchun qo'llaniladi.

Alyumonikel' molibdenli katalizatorning to'yinmagan birik-malarni to'yintirish reaksiyalarida faolligi kamroq, ammo aromatik uglevodorodlarni to'yintirish jihatidan (AKM ga nisbatan 10-50 % ga ko'p) va azotli birikmalarni gidrogenlash jihatidan (AKM ga nisbatan 10-18 % ga ko'p). SHu bilan birga u o'zining dastlabki yuqori faolligini tezroq yo'qotadi¹².

Ochiq neft mahsulotlari gidrotozalashining hozirgi zamon katalizatorlari faolligini yo'qotmasdan 3-6 yilgacha ishlaydi.

Ishlagani sari katalizatorlarda koks (katalizator massasidan 17-20 %) va oltingugurt (katalizator massasidan 0,5-1,5 %) to'planadi. Katalizatorning faolligi pasayadi. Bug' yoki gaz havoli aralashma bilan koks va oltingugurtning kuydirib faollikni tiklash mumkin. Odatda gidrotozalash katalizatorlari uchtdan kam bo'lmagan regenerasiyaga bardosh beradi.

Katalizatorning faolligi faol komponent yo'qolganda pasayishi mumkin. Bu harorat 600 °S gacha ko'tarilganda va molibden uch oksidining bug'lanishi sodir bo'lganda regenerasiya paytida sodir bo'lishi mumkin. Harorat 760 °S dan yuqori bo'lganda faol alyuminiy oksidi faol bo'lmagan nikel' alyuminatiga aylanadi, katalizatorning qizib biriktirilishi sodir bo'lib buning natijasida uning faol yuzasi kamayadi.

Aniqlashlaricha, molibdendisul'fidi va aralash nikel' sul'fidi (NiS+Ni₂S) eng yuqori faollikka ega. ANM va AKM katalizatorlari dastlabki oltingugurtlanishga muhtojdir. Motor yoqilg'isini sanoat miqyosida gidrotozalash jarayonlarida tegishli metallarni past valentli sul'fidlarga aylantirish uchun vodorodda kam miqdorda (foiz ulushlarida) vodorod sul'fidning bo'lishi yetarlidir.

Gidrotozalash katalizatorlari uchta komponentdan iborat bo'lib, ular quyidagilar:

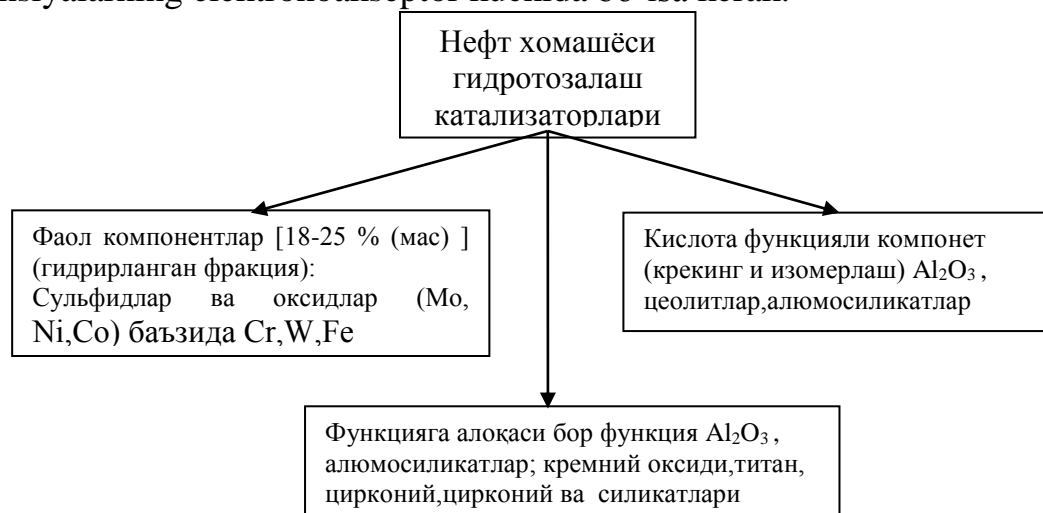
Kislotali, degidro-gidrogenlovchi va mexanik mustahkamlik va g'ovak strukturani ta'minlaydigan, bog'lovchi. Faol komponentlar (MoO₃, NiO va CoO) gidrogenlovchi funksiyani ta'minlaydilar. Ularning miqdori 18-25 % (mas) ga yetishi mumkin. Quyida neft xom ashyosini gidrotozalash katalizatorining tarkibi keltirilgan.

Alyuminiy oksidi va alyuminosilikatlar kislotali funksiyani va bog'lovchi funksiyani bajaradilar. Gidrotozalash katalizatorlarini ikkita usul bilan oladilar, ular quyidagilar: γ -Al₂O (γ -alyuminiy oksidi) ni molibden, nikel' yoki kobal't to'zlari bilan birga cho'ktirish (qanday katalizator olishiga qarab – AKM yoki ANM nimi), hamda alyuminiy gidrogendi Al(OH)₃ tegishli to'zlarni singdirish. Katalizator tayyorlashning asosiy bosqichlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi: singdirish, birga cho'ktirish, yuvish quritish, qoq qilib qo'yish, qizdirish, qaytarish, xlrlash va oltingugurtlash. Faollikni oshirish uchun turli promotorlarni kiritadilar, ular orasida boshiseolitlar, nodir yer metallar va boshqalar bor.

Kaliy va litiyni 1,5 % (mas.) gacha bo'lgan miqdorda qo'shish AKM-

¹² Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 153-197p.

katalizatorining barqaror faolligini 10-20 % ga oshirishga imkon beradi, ayniqsa og'irlashgan fraksiyani qayta ishlashda koks hosil bo'lishining kamayishi hisobiga ftor va xlorni saqlagan qo'shimchalarning faollashtiruvchi ta'siri ehtimol molibdenli markazlarning l'yuiskslotaligi oshishida va anionli vakansiyalarning elektronoakseptor kuchida bo'lsa kerak.



Katalizatorlarning tarkibiga fosforni ularning faolligini, barqarorligini va alyuminiy fosfat hosil bo'lish hisobiga katalizator granularining barqarorlik xossalarini oshirish maqsadida kiritadilar.

Fosfor birinchi navbatda gidroazotirlovchi va kamroq darajada gidrooltingugurtsizlantiruvchi faolligni oshiradi. Yuqori qumtuproqli seolitlarni qo'shish deparafinlash jarayonlari uchun zarurdir, shu bilan birga Y seolitning eng yaxshi kationli shakli bo'lib kobal'tli yoki nikel'lisi hisoblanadi.

Qoldiqli xom ashyoni qayta ishlashda katalizatorlar ishining barqarorligini oshirish uchun titan va sirkoniy oksidlarini 3-10 % (mas.) miqdorida qo'llaydilar.

ANM-kompozitsiyasini kremniy (IV)-oksidi bilan modifikatsiyalash mexanik barqarorligini va katalizatorning termik barqarorligini oshirishga imkon beradi.

Ba'zi sanoat katalizatorlarining sifat ko'rsatkichlari 10-jadvalda keltirilgan. Ularning ko'pchiligi yuqori mustahkamlik xossalariga ega bo'lgan mayda granular holida ishlab chiqariladi.

AKM-alyumokobal'tmolibdenli katalizator; ANMS-alyumonikel' - molibdenli katalizator kremniy oksid qo'shimchasi bilan; GO-70; TNK-2000 – AKM katalizatorlari, benzin va kerosinni gidrotozalash jarayonlarida o'zlarini yaxshi ko'rsatgan. GKD va AGKD- katalizatorlari o'zlarini dizel yoqilg'isini gidrotozalash jarayonlarida yaxshi ko'rsatgan.

10-jadvalning ma'lumotlaridan shunday xulosa qilish mumkinki, faol komponentlar bu birinchi har qaysi katalizatorida mavjud bo'lgan molibden oksididir. Uning miqdori 11 dan 16 % (mas.) gacha o'zgaradi. Ikkinchi faol komponent bo'lib kobal't yoki nikel' oksidi hisoblanadi. Odatda bir katalizatorida ular birgalikda mavjud bo'lmaydi. Ularning miqdori 4-4,5 % (mas.) ni tashkil qiladi, ya'ni molibden-oksidi dan taxminan 3 marta kam, qolgani esa alyuminiy oksidi – 80 % (mas.) dan ko'p. Bir qator katalizatorlarda

kislotali funksiyasini kuchaytirish uchun seolit qoʻshimchasi mavjud boʻlishi mumkin. Hozirgi vaqtda oddiy AKM va ANM lar sanoatda qoʻllanilmaydi, bulardan samaraliroq boʻlgan analoglar bilan almashtiriladi.

10-jadval. Hidrotozalash katalizatorlarining fizik-kimyoviy xossalari

| Koʻrsatgich | AKM | ANM S | GO*70 TNK*200 | GKD*205 | AKEO- 100(BK) |
|--|------|----------------------------|------------------|---|---|
| Faol komponentlarning miqdori % (mas.) | | | | | |
| MoO ₃ | 12,0 | 12,0 | 12,0 – 16,0 | 12,0 | 11,0 |
| NiO | - | 4,5 | - | - | - |
| CoO | 4,5 | - | 4,0 – 4,5 | 4,5 | 3,2 |
| Uyma zichligi kg/m ³ | 670 | 670 | 760 | 650 | 700 |
| Mustahkamlik indeksi $10^{-H} / M$ | 1,1 | 1,1 | 2,2 | 2,1 | 2,3 |
| Gʻovak strukturaning harakteristikasi | | | | | |
| Solishtirma yuza, m ² /2 | 120 | 120 | 220 | 250 | 210 |
| Gʻovaklar hajmi, sm ³ /2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | - | 0,5 |
| Granulalar kattaligi, mm | | | | | |
| Diametri | 4,5 | 4,5 | 2,0 | 1,8 | 1,6 |
| Oʻzunligi | 6,0 | 6,0 | 5,0 | - | 5,0 |
| Promotirlovchi qoʻshimcha | - | 5 – 7% SiO ₃ | - | Seolit V ₂ O ₅ | V ₂ O ₅ , R ₂ O ₅ |
| Katalizatorning xizmat qilish muddati. Yillar | 3 | 3 | 6 | 4 – 6 | - |

Gidrotozalashning eng yaxshi katalizatorlarini “Haldor Topsoe”, “Criterion”, “Chevron” va boshqa shunga oʻxshash katalizatorli kompaniyalar ishlab chiqaradilar. Rossiyada uchta katalizatorli kompaniyalar (TNK-VR-Ryazanda va OAO NK “Rosneft” Angarsk va Novokuybishevskda) chet el katalizatorlari bilan raqobat qila oladilar gidrotozalash katalizatorlarini ishlab chiqaradilar.

Gidrotozalash jarayoniga taʼsir etuvchi asosiy omillar

Ularga quyidagilar kiradi: katalizatorlarning taʼsiri (ilgari koʻrib chiqilgan edi), xom ashyoning xossalari, harorat, bosim, VGS ning aylanib turish karraligi va issiqlik effekti.

Xom ashyo. Hidrotozalash qurilmasiga kelib tushayotgan xom ashyoda namlikning miqdori 0,02-0,03 % (mas.) dan oshmasligi kerak. Namlik miqdorining koʻpligi katalizatorning mustahkamligiga taʼsir qiladi, korroziyaning jadallashuvini kuchaytiradi, barqarorlashtirivchi ustunning normal rejimini buzadi. Xom ashyoda mexanik qoʻshimchalar boʻlmasligi kerak, chunki ular reaktorga tushib katalizatorida toʻplanadi va natijada uning ishlash samaradorligi pasayadi. Xom ashyoni havo kislorodi bilan muloqoti hisobiga uning tarkibidagi toʻyinmagan va kislorodli birikmalarning Koʻpkondensasiyalanishini oldini olish maqsadida gidrotozalash qurilmalarining xom ashyo bilan taʼminlashni toʻgʻri oziqlantirishni sxemasi boʻyicha tashkillashtirishni yoki uni oraliq xom ashyo parklarida rezervuarlarda inert gazli “yostiqlik” ostida saqlash kerak. Xom ashyoni havo kislorodi bilan muloqoti

reaktor blokining sistemasida (issiqlik almashtirgich, kompressor va reaktorlarda) qatlamlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Harorat. Hidrotozalash reaksiyasi uchun optimal bo'lib 260-420 °S dagi harorat intervali hisoblanadi. 260 °S dan past haroratda oltigugurtsizlantirish reaksiyasi sekin boradi, 420 °S dan yuqori haroratda krekinglash va kokslanish reaksiyalari kuchayadi. Katalizatorning ishlash qobiliyati susayishining oxirida qurilma ishlab turganda yuqoriroq haroratni saqlab turadilar, chunki haroratning ko'tarilishi katalizator faollining pasayishini qoplaydi.

Bosim. Sistemada umumiy bosim 2,5 dan 6 MPa gacha bo'lgan bosim optimal bo'lib hisoblanadi, bunda vodorodning parsial bosimi 1,5-3,7 MPa gacha tashkil qiladi. Tozalanayotgan mahsulot qancha og'ir bo'lsa, undagi to'yinmagan uglevodorodlar qancha ko'p bo'lsa, reaktorga kirishdagi vodorod saqlagan gazdagi vodorodning parsial bosimi shuncha yuqori bo'lishi kerak. Vodorodning parsial bosimi oshishi bilan tozalash darajasi yaxshilanadi, koks hosil bo'lishi kamayadi, katalizatorning xizmat qilish muddati oshadi.

Vodorod saqlagan gazning yetkazib berilish (aylanib turish) karraligi O °S da va 0,1 MPa bosimda xom ashyoning bir hajmiga gazning hajmi 200 dan 700 gacha o'zgaradi.

To'yinmagan uglevodorodlar yoki smolali moddalarning miqdori yuqori bo'lgan distillyatlarni, masalan kokslashning dizelli fraksiyalarini yoki vakuumli gazoyni gidrotozalashda aylanib turadigan gaz va xom ashyoning nisbati eng yuqoridir. Aylanib turish karraligining oshishi qurilmaning regenerasiyasiz ishlash davomiy-ligining oshishiga ko'maklashadi.

Hajmiy tezlik 1 dan 10 soat⁻¹ gacha o'zgaradi va dastlabki xom ashyoning sifatiga ham talab qilinadigan tozalash darajasiga bog'lik bo'ladi. To'g'ri haydalgan benzinni tozalashda hajmiy tezlik 5 soat⁻¹ ni, vakuumli gazoyni tozalashda esa 1 soat⁻¹ ni tashkil qiladi. Xom ashyoning oltigugurtsizlanish chuqurligining hajmiy tezlikka bog'liqligi 19-rasmda keltirilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki hajmiy tezlikning kamayishi xom ashyoning oltigugurtsizlantirish chuqurligining oshishiga va uning yod sonining pasayishiga (to'yinmagan uglevodorodlar miqdorining kamayishiga) olib keladi¹³.

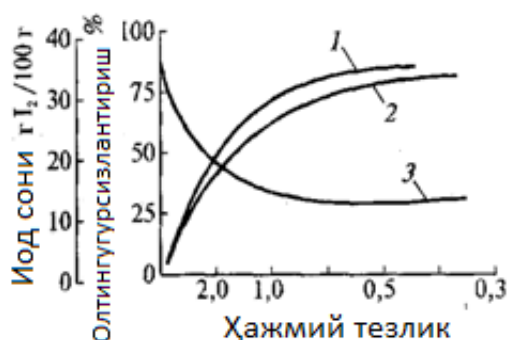
Reaksiyaning issiqlik effekti. To'yinmagan, aromatik va oltigugurt saqlagan birikmalarning gidrogenlash reaksiyasi issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi. Yengil to'g'ri haydalgan yoqilg'i-benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi kabilarni gidrotozalashda reaksiyaning issiqlik effekti uncha katta emas va 1 kg xom ashyoga 70-80 kDj ni tashkil qiladi. To'yinmagan hamda og'ir yoqilg'ilarning miqdori yuqori bo'lgan yoqilg'ini gidrotozalashda reaksiyaning issiqlik effekti 260-500 kDj kg gacha bo'ladi.

Reaksiyon zonadan ortiqcha issiqlikni chiqarib yuborish uchun reaktorga katalizator qatlamlari orasiga sovuq aylanib turadigan gazni yoki sovuq gaz va gidrotozalashning suyuq beqaror mahsulotning aralashmasining yetkazib turishni qo'llaydilar.

¹³ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 153-197p.

Vodorodning sarfi. Hidrotozalashda vodorod gidrogenlash, eritish va puflashga sarflanadi. Hidrogenlashga vodorodning sarfi yuqori darajada xom ashyoga to'yinmaganlar hamda smolalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi va to'g'ri haydalgan benzina 0,1 % dan, kokslash benzini yoki vakuumli gazoylga 1,3 % gacha o'zgaradi. Suyuq mahsulotlarda eritishdagi vodorodni yo'qotishlar tozalanadigan mahsulot moleqo'lyar massasining va sistemadagi umumiy bosimning ko'tarilishi bilan oshadi.

Gidrotozalash jarayonida toza vodorodni emas balki vodorodning hajmiy miqdori 50-95 % ni, qolgan qismi metan, etan, propan va butan tashkil qilgan gazni qo'llaydilar. Hidrotozalash reaksiyalarning natijasida vodorod yutiladi, uglevodorodni gazlar, vodorodsul'fid va suv hosil bo'ladi. SHuning uchun vodorodning vodorod saqlagan gazdagi miqdori reaktorga kirishda chiqishdagiga qaraganda yuqori.



19-rasm. Kokslash distillyatini yetkazib berish hajmiy tezligining uning oltingugurtsizlanishi va yod soniga ta'siri:

1-alyumonikel' molibdenli katalizatorida xom ashyoni oltingugurtsizlantirish chuqurligi. 2-alyumokobal'molibdenli katalizatorida xom ashyoni oltingugurtsizlantirish chuqurligi; 3-ikkala katalizator-larda yod soni.

Xom ashyoni oltingugurtsizlantirish chuqurligi deganda xom ashyo va gidrogenizatda oltingugurt miqdori farqining xom ashyodagi oltingugurt miqdori nisbatining % dagi ifodasi tushiniladi.

Riforming qurilmasidan ortiqcha vodorodsaqlagan gazning chiqishi va tarkibi qayta ishlanadigan xom ashyoning turiga, jarayonni olib borish sharoitiga, qo'llaniladigan katalizatorlarga bog'liq bo'ladi. Riforming jarayonida hosil bo'ladigan vodorod saqlangaz motor yoqilg'isini gidrotozalash jarayonida bevosta ishlatilishi mumkin, shu bilan birga uning tannarxi maxsus ishlab chiqarishning (masalan, katalitik konversiya usuli bilan olinadigan) vodorodiga qaraganda 10-15 marta kamdir.

Dizel yoqilg'isini gidrotozalash jarayonida ancha miqdorda parchalanish gazlari ajralib chiqadi. 28 % (mas.) gacha, shuning uchun vodorodning miqdori vodorodsaqlagan gazda 50,0 % (hajm) bo'lgan holda qo'llanganda gaz puflab olish zaruriyati tug'iladi. Parsial bosim reaktorga yetkazib berilayotgan vodorodsaqlagan gazning tarkibi bilan bog'liq bo'ladi.

Distillyatlarni gidrotozalashning sanoat qurilmalari

Jarayonning vazifasi hozirgi zamon talablarining darajasiga javob

beradigan geteroatomli birikmalar (ayniqsa, oltingugurtli) dan tozalashni o'tkazish. Distillyatlarni gidrotozalash qurilmasi quyidagi bloklarni o'z ichiga oladi, ular quyidagilar: reaktorli, VSG ni ajratish bilan gaz mahsulotli aralashmani separasiyalash, VSG ni vodorod sul'fiddan tozalash, kompressorli, gidrogenizatni barqarorlashtirish¹⁴.

Mazkur bobda misol tariqasida dizelfraktsiyalar, vakuumli distillyat va parafinni gidrotozalash qurilmalarining tavsifi berilgan. Gidrotozalashning boshqa qurilmalari ko'rib chiqilmaydi, chunki ular asosan ko'rib chiqilganlar bilan bir xil.

Dizel yoqilg'isi distillyatini gidrotozalash texnologik tizimini quyida ko'rib chiqamiz (20-rasm).

Jarayon qo'zg'almas qatlamdagi alyumokobaltmolibdenli katalizatorlar ishtirokida o'tkaziladi.

Xom ashyo 1-nasos yordamida berilib, 16-kompressordan kelayotgan vodorod saqllovchi gaz bilan aralashtiriladi. Aralashma 6-chi va 4-chi issiqlik almashtirgichlarda isitilgandan, so'ng 2-quvvurli pechga va aralashma 380 – 425⁰C temperaturada 3-reaktorga tushadi. Aralashmani reaktorga kirish va chiqishdagi temperaturalar farqi 10⁰C dan oshmasligi kerak.

Reaksiya mahsulotlari 4, 5 va 6-chi issiqlik almashtirgichlarda 160⁰C gacha sovitiladi, bir vaqtda gaz xom ashyo aralashmasi, shuningdek, barqarorlashtirish kolonnasi xom ashyosi isitiladi. Gaz mahsulotli aralashmani keyingi sovutish 7-havoli sovutish jihozida, soviguncha (taxminan 38⁰C gacha) 8-suvli sovutgichda amalga oshiriladi.

Beqaror gidrogenizat yuqori bosimli 9-separatorda sirkulyalanuvchi gazdan ajratiladi. Gidrogenizat separator pastidan chiqariladi, 10-issiqlik almashtirgichdan o'tishda 240⁰C gacha isitiladi, so'ngra 5-issiqlik almashtirgichga va 11-barqarorlashtiruvchi kolonnaga kiritiladi.

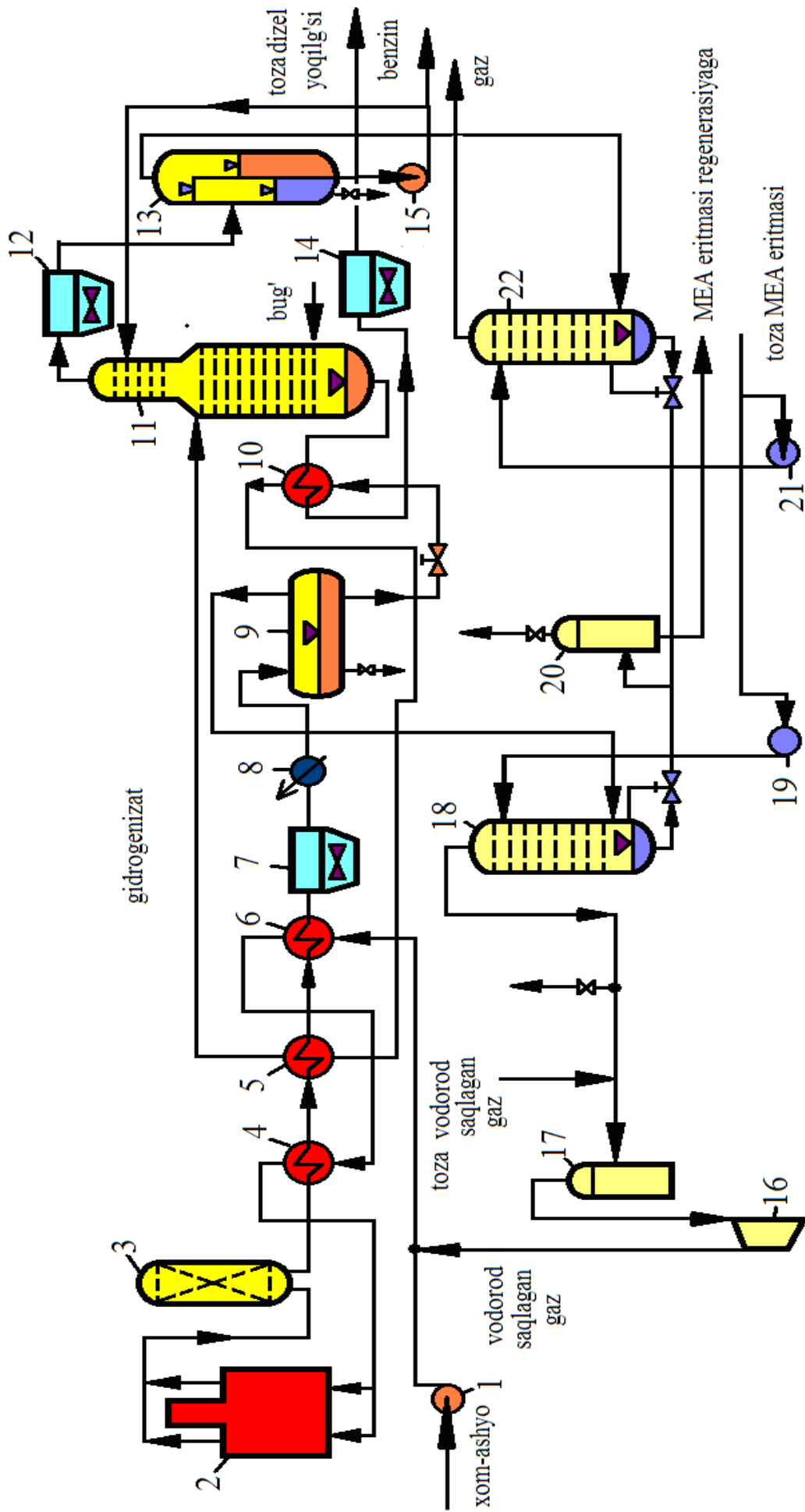
Ayrim qurilmalarda gaz mahsulotli aralashmalar uchun yuqori temperaturali separasiyalash o'tkaziladi. Bunday hollarda aralashma 210 – 230⁰C temperaturada yuqori bosimda qizdiriluvchi separatorda ajratiladi, ya'ni separatorda ajratiladigan suyuqlik barqarorlashtirish kolonnasiga yuboriladi.

Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz 18-absorberda vodorod sulfiddan monoetanolaminning suvli eritmasi yordamida tozalanib, 16-kompressor orqali tizimga qaytariladi.

Suv bug'i 11-kolonna pastiki qismidan kiritiladi. Benzin bug'lari, gaz va suv bug'lari 135⁰C temperatura atrofida kolonna yuqorisidan chiqib, havoli sovutkich 12 ga tushadi, so'ngra 13-separatorda gazning suyuq aralashma qismi ajratiladi. Separatorida ajralgan benzinning bir qismi 15-nasos yordamida 11-kolonna yuqorisiga «to'yintirish» sifatida qaytariladi. Balans miqdori esa qurilmadan chiqariladi. Uglevodorod gazlari 22- absorberda vodorod sulfiddan tozalanadi.

Gidrogenizat 11-kolonna pastidan chiqariladi va 10-issiqlik almashtirgichda, 14-havoli sovutkichda sovitilib, 50⁰C temperaturada qurilmadan chiqariladi.

¹⁴ *Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. Fundamentals of Petroleum Refining. ©2010. Elsevier B.V. 153-197p.*



20-rasm. Dizel yoqilg'isini gidrotzalash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 15, 19, 21-nasoslar; 2-quvurli pech; 3-reaktor; 4, 5, 6, 10-issiqlik almashtirgichlar; 7, 12, 14-havoli sovitish jihozlari; 8-suvli sovitikich; 9, 13, 17, 20-separatorlar; 16-markazdan qochma kompressor; 11-barqarorlashtiruvchi kolonna; 18, 22-absorberlar.

Qurilmada katalizatorni qayta tiklash uchun 400 – 550°C va 2 MPa da toblantiriladi, so'ngra tizim orqali inert gaz o'tkaziladi.

Kerosinni demerkaptanlash qurilmasi texnologik tizim yozuvi

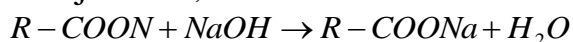
Kerosinni demerkaptanlash qurilmasi asosan kerosin tarkibidagi naften kislotalar va vodorod sul'fidlarni ajratish bilan bir vaqtda merkaptanlarni chiqarishga mo'ljallangan. Jarayon "Merichem" firmasi texnologiyasiga asoslangan bo'lib, MERICAT II qurilmasidir. Noo`rin komponentlarni ajratish asosan kaustik soda eritmasini oksidlanish katalizatori ishtirokida boradi.

Kerosinga ishlov berish texnologiyasi quyidagi pozitsiyalarni o`z ichiga oladi; naften kislotalar, vodorod sul'fidni ajratish va merkaptanlarni oksidlash; kerosinni suv bilan yuvish; tuzli quritish tizimi; gilmoyali fil'trlash tizimi. Demerkaptanlash jarayonning asosiy qismi tolasimon plyonkali kontaktorda boradi. Bundan tozalash kerosin tarkibidagi naften kislota soni merkaptanli oltingugurt miqdorini mahsulotga nisbatan qo`yiladigan texnik talablar bilan muvofiqqligini ta'minlash imkonini beradi.

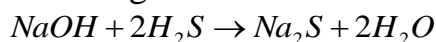
Kerosinga kaustik soda ($NaOH$) bilan ishlov berish vaqtida ikki tipdagi reaksiya kechadi:

- vodorod sul'fid va naften kislotalarni ajralishi.
- merkaptanlarni (RSH) ajratish va kaustik sodani qayta tiklash.

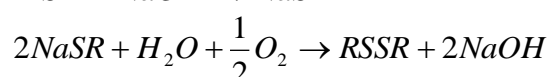
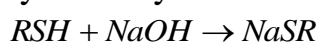
Kerosin tarkibidagi naften kislotalarni katta qismi quyidagi reaksiya bo`yicha ajratiladi;



Agarda kerosinda vodorod sul'fid ishtiroki bo'lsa, u tezda va jadal kaustik soda bilan regirlanadi.



Merkaptanlarni ajratish va kaustik sodani qayta tiklash quyidagi reaksiyalar bo`yicha boradi:



Merkaptanli oltingugurt kaustik soda yordamida ajraladi va so'ngra kerosindagi erimaydigan ikkilamchi birikmalarga (disul'fidlar) muvofiq o`zgaradi va shundan keyin kaustik soda tezda kerosin ichiga qaytadi. Oxirida kaustik soda qayta tiklanadi va to`qnashuv (kontaktor) bo`yicha harakatlanishi davom etadi.

Kerosin demerkaptanlash qurilmasiga xom ashyo qurilmasidan temperaturasi va sarf bilan keladi. Tozalanmagan kerosin 3,9 bar bosimida ikki parallel 150-mikronli elaksimom filtrni bir tomonidan o'lchash 150 mikrondan katta bo'lgan mexanik qo`shimchalarni ushlab qolish uchun o'tkaziladè. Fil'trlarni tez-tez almashtirish va tozalash kerosin tarkibiga tushgan mexanik qo`shimchalar miqdoriãã boqliq bo'ladi. Kerosin keyin qavoli barometrga kiritiladi va u yerda uglevodorodlarga oksidlash uchuí qavo qo`shiladi. Kerosin oqimining normal sarfida (47,9 m³/soat ga teng) qavo oqimi hajmiy tezligi taxminan 7nm³/soat bo`lishi kerak. Havoning bu oqimi qo`lda moslashtiriluvchi

sarf moslagich yordamida boshqariladi.

Tarkibi qavoli kerosin va oksidlash katalizatorli resikli kaustik soda eritmasi birgalikda bir vaqtda to`qnashuv jihozi orqali pastga tomon o`tkaziladi va u yerda naften kislotalar, vodorod sul`fid va merkaptanlar suvli fazaga diffundirlash va natriy naftenat, natriy merkaptan hosil bo`lishi bila boruvchi natriy gidrooksidi bilan reaksiyaga kirishadi. Kerosin va kaustik soda kontaktor jihozining pastki qismidan chiqmaguncha va separator suvli suvli kaustik fazasiga kirmaguncha, kaustik soda metal tolalarga sohib turiladi. Sirkulyatsiyalanuvchi kaustik soda sarfi kerosin sarfini 20% ga mo`ljallangan.

Suvda yuvish tizimi

Kerosin 12 E 01 dan AQUAFINING jihoziga tushadi, u yerda kaustik soda qoldiqlarini yuvish uchun resikli suv bilan to`qnashishga kirishadi. Tozalangan kerosin 12D 02 yiqichdan kontakt jihoziga nisbatan qarama-qarshi tomondan chiqariladi.

Kontaktorda resiklanuvchi suv tolasimon material bo`ylab o`z oqimida ikkinchi suvli qatlamgacha boradi va 12 R 03 markazdan nasoslarni biri orqali retsirkulyatsiyalanadi. Ishlatilgan texnologik suv ikki parallel ishlovchi 150 mikronli elaksimon fil`trda fil`trlanadi va texnologik

Suvlarni sovutuvchi 12 E 02 sovutiladi. So`ngra sovutilgan suv uzluksiz AQUAFINING qurilmasiga berib turiladi, qo`shiladigan suv miqdori shunday o`rnatiladiki, unda umumiy ishqorni ketuvchi suvlarda taxminan 0,05% massa sathda ushlab turish kerak. Chiqaruvchi suv neytralizatsiyalash U - 50 basseynida sathni moslashtirishda chiqariladi.

Tuzli quritgich va chil tuproqli fil`trlash tizimi tuzli quritgichdan erkin qoldagi suvlarni yo`qotish va kerosindagi to`yingan suvlarni miqdorini qisqartirish uchun foydalaniladi.

Kerosin 12 D 03 tuzli quritgich orqali yuqoridan pastga tomon suzib va bu vaqtda suv quritgich tubida tuzli eritma ko`rinishida davriy ravishda chiqarilib turiladi. Chiqariladigan suv miqdori ancha kam sutkasiga 0,6 m³. Kerosin quritishdan so`ng oqartiruvchi gilmoya - attapul`gita qatlami orqali suzib o`tadi. Bu etapda Kerosinga yakunlovchi ishlov beriladi va undan qattiq jinslar, nailiq va yuza - aktiv moddalar chiqariladi.

Neft mahsulotlari gidrokrekinglash jarayonlari

Gidrokreking jarayoni asosan turli xom ashyolardan kam oltingugurtli yoqilg`i distillyatlarini olishga mo`ljallangan. Odatda vakuum va atmosfera gazoyllari, termik va katalitik kreking gazoyllari, deasfal`tizatlar va kamdan-kam mazut va gudronlar. Avtomobil benzinlari, dizel va reaktiv yoqilg`ilar, neft kimyosintezi xom ashyolari va ayrim hollarda suyultirilgan uglevodorod gazlarini ishlab-chiqarish maqsadida gidrokreking o`tkaziladi. Gidrokrekingda vodorod sarfi gidrotozalashga qaraganda biroz yuqori bo`ladi.

Gidrokreking qo`zg`almas qatlamli katalizatorida vodorod yuqori porsial bosimida bir yoki ikki bosqichda amalga oshiriladi. To`g`ri haydashdan olingan xom ashyodan yoqilg`i distillyat ishlab-chiqarish uchun odatda bir bosqichli variantdan foydalaniladi, ya`ni reaksiyon tizimda gidrotozalash, gidrogenlanish va gidrokreking jarayonlari birgalikda kechadi. Ikki bosqichli jarayonning

birinchi bosqichida xom ashyo gidrotozalash va gidrirlanishi, ikkinchi bosqichida – gidrokreking o'tkaziladi. Bunday holatda og'ir xom ashyoni yanada yuqori o'zgartirish darajasiga erishiladi.

Gidrokreking jarayoni – ekzotermik jarayon bo'lib, xom ashyo aralashmasi temperaturalari muvozanatini saqlash uchun reaktor balandligi bo'yicha katalizator qatlamlari orasidagi zonaga sovitilgan vodorod saqlovchi gaz kiritish ko'zda tutilgan. Reaktorda xom ashyo aralashmasi harakati pastga qarab yo'naladi.

Gidrokreking texnologik qurilmasi odatda asosiy ikki reaktor va fraksiyalash blokklaridan tuzilgan. Bundan tashqari gazlarni vodorod sulfiddan tozalash bolki ham mavjud. Qurilma quvvati $13000 \text{ m}^3/\text{sutka}$ gacha etishi mumkin.

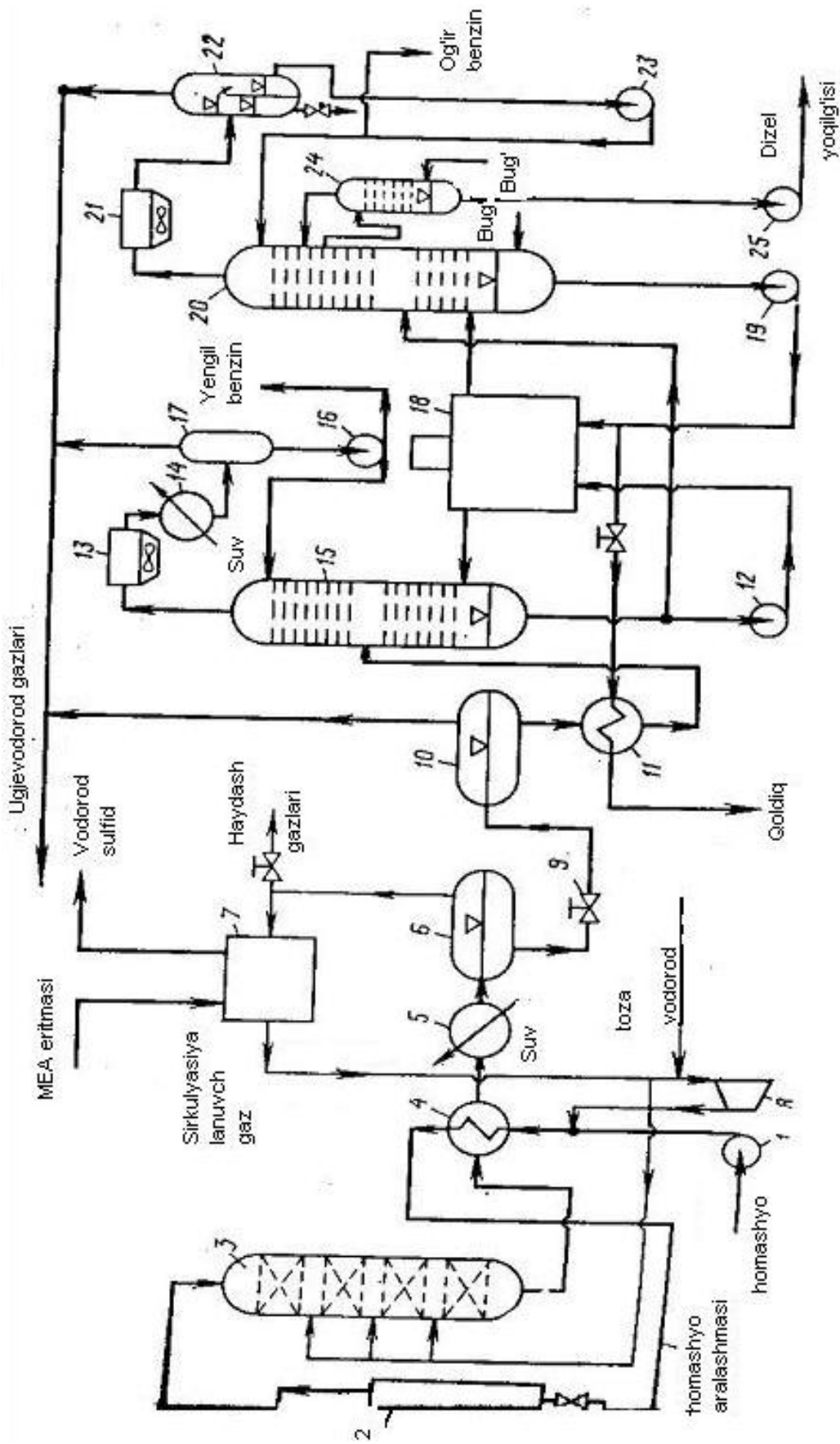
Vakuum gazoyldan sifatli dizel' yoqilg'isi olishni qo'zg'almas qatlamli katalizator ishtirokidagi bir bosqichli gidrokrekinglash jarayoni texnologik tizimi quyida keltirilgan (21-rasm).

Xom ashyo 1-nasos yordamida toza va sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlovchi gaz bilan aralashtiriladi. Gaz xom ashyo aralashmasi 4-issiqlik almashtirgichdan o'tib, 2-zmeevikli pechda reaksiya temperaturasigacha qizdirilib, 3-reaktor yuqorisidan kiritiladi. Gidrokreking jarayonida ko'p issiqlik ajralishini hisobga olgan holda reaktorga katalizator qatlamlari oraliq zonasida sovuq vodorod saqlovchi gaz reaktor balandligi buyicha temperaturalar tengligini saqlash uchun kiritiladi.

Reaktordan chiquvchi reaksiya mahsulotlari aralashmasi va sirkulyatsiyalanuvchi gaz 4-issiqlik almashtirgichda va 5-sovitkichda sovutiladi, so'ngra yuqori bosimli 6-separatorga tushadi. Bu yerda vodorod saqlovchi gaz suyuqlikdan ajratiladi va suyuqlik separator pastidan 9- reduksion klapan orqali past bosimli 10-separatorga tushadi. Bir qism ulevodorod gazlari 10-separatorda ajraladi, suyuq oqim 11-issiqlik almshtirgichga, so'ng 15-oraliq rektifikatsion kolonnaga yuboriladi. Kolonnada ulevodorod gazlari va benzin uncha yuqori bo'lmagan bosimda ajraladi. Benzin bir qismi 15-kolonnaga «to'yintirish» sifatida kolonnaga qaytariladi, balans miqdori qurilmadan chiqariladi. Kolonna qoldig'i 20-atmosferali kolonnada og'ir benzin, dizel yoqilg'isi va 360°C < fraksiyalarga ajraladi.

Atmosferali kolonna benzini oraliq kolonna benzini aralashgan holda qurilmadan chiqariladi. Dizel yoqilg'isi 24-bug'latish kolonnasidan so'ng sovitilgan holda chiqariladi. Yuqori fraksiya (360°C <) bir qismi 20- kolonna pastida qaynoq oqim sifatida foydalaniladi, qolgan qismi qurilmadan chiqariladi.

Vodorod saqlovchi gaz monoetanolominni suvli eritmasi bilan tozalanadi va tizimda qaytariladi. Sirkulyatsiyalanuvchi gazdagi zarur vodorod konsentratsiyasi toza vodorod uzatish tizimi bilan ta'minlanadi. Katalizatorni qayta tiklash jarayoni havo va inert gazlari aralashmasi bilan o'tkaziladi. Katalizator xizmat muddati 4 – 7 oy.



21-rasm. Vakuum gazoyini bir bosqichli gidrokrekinglash qurilmasi texnologik sxemasi: 1, 12, 16, 19, 23, 25-nasoslar; 2, 18-pechlar; 3-reaktor; 4, 11-issiqlik almashtirgichlar; 5, 14-suvli kondensator-sovitkichlar; 6, 10, 17, 22-separatorlar; 7-vodorod sulfiddan tozalash bloki; 8-reduktor; 9-reduktor blok; 13, 21-havoli sovitkichlar; 15, 20-rektifikatsion kolonnalar; 24-bug'latish kolonnasi.

Gidrokreking jarayoni rejimi quyida jadvalda keltirilgan:

11-jadval

| Temperatura, °S | |
|--|------------|
| I – bosqichda | 420 – 430 |
| II – bosqichda | 450 – 480 |
| Bosim, MPa | |
| Xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat ⁻¹ | 1,5 gacha |
| Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz karrasi, m ³ /m ³ xom ashyo | 2000 gacha |
| Vodorod sarfi, xom ashyoga nisbatan % (mass.) | 1,2 – 4,0 |

Oltिंगugurtli va yuqori oltिंगugurtli xom ashyoni bir bosqichli gidrokreking jarayoni moddiy balansi quyidagi jadvalda keltirilgan:

12-jadval

| Ko'rsatkichlar | Oltिंगugurtli neft vakuum distillyati (350–500 °S) | Neft vakuum distillyat (350–450°S) | Oltिंगugurtli neft gudronini kokslash distillyati (200 – 450°S) |
|------------------------------------|--|------------------------------------|---|
| Kiritilgan, % (mass.) | | | |
| xom ashyo | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Vodorod (100 % li H ₂) | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Jami: | 100,9 | 100,9 | 100,9 |
| Olingan, % (mass.) | | | |
| Benzin (qay.boshl. – 180°S) | 2,8 | 3,2 | 5,6 |
| Dizel yoqilg'isi (180–360°S) | 43,3 | 49,2 | 70,6 |
| Qoldiq > 360°S | 49,0 | 41,4 | 18,7 |
| Vodorod sulfid | 2,1 | 3,4 | 2,0 |
| Ammiak | 0,2 | 0,2 | 0,16 |
| Uglevodorod gazlari | 2,5 | 2,6 | 3,24 |
| Yo'qotishlar | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Nazorat savollari:

1. Gidrotozalash jarayonlarini o'tkazishdan maqsad nima?
2. Gidrotozalash jarayonlarida qanday katalizatorlar qo'llaniladi?
3. Sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqllovchi gazni jarayondagi o'rni qanday?
4. Katalizatorni qayta tiklash qanday shariotda o'tkaziladi?
5. Gidrokreking jarayonidan asosiy maqsad nima?
6. Gidrokreking jarayonida qanday kimyoviy reaksiyalar boradi?
7. Gidrokreking jarayoni moddiy balansi qanday tuziladi?
8. Gidrokreking jarayoni qanday katalizatorlarda amalga oshiriladi?

Tayanch iboralar:

Katalizator, gidrogenizat, vodorod saqllovchi gaz, gidrotozalash, qayta tiklash, monoetanolamin, barqarorlashtiruvchi kolonna, dizel yoqilg'isi, vodorod sulfide, gidrokreking, katalizator, kimyoviy reaksiya, moddiy balans, uglevodorod gazlari, atmosferali kolonna, vodorod sulfid, dizel yoqilg'i, reaktor.

Mavzu № 10. Neft moylari va ularni sinflash

Reja:

1. Neftning distilyat va qoldiq moylarini tozalash usuliga ko'ra guruhlari.
2. Mineral surkov moylarini vazifasiga ko'ra turlari.

Neft moylari yuqori temperatura (300 – 600⁰C) da qaynovchi fraksiyalar bo'lib, ularning tarkibida parafinlar, naftenlar, aromatik va ularning suyuq uglevodorodli aralashmalari, oltingugurt, azot va kislorodning birikmalari hamda juda kam miqdorda metallar (vannadiy, nikel, temir, mis) ham bo'ladi.

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

Neftning distilyat va qoldiq moylari tozalash usuliga ko'ra mineral surkov moylari quyidagi moylarga bo'linadi:

1. Ishqorda tozalangan, ya'ni ishqor yordamida moy distilyati tarkibidan naften kislotalar ajratiladi;

2. Kislota - ishqorli tozalangan, bunda distilyatli moylar sulfat kislota bilan ishlov berilib, uning tarkibidan smolali moddalar va to'yinmagan uglevodorodlar ajratiladi. Keyin sulfat kislota qoldiqlarini yuvish uchun ishqor qo'llaniladi.

3. Kislota – kontaktli tozalangan, ya'ni distilyat va qoldiq neft moylari sulfat kislotada ishlov berish orqali olingan moyda keyingi tozalash jarayonida oqartiruvchi qum tuproqda yuqori temperaturada sulfat kislota qoldiqlari parchalanishi va ajratilishi uchun o'tkaziladi;

4. Selektiv tozalangan, bu moylar selektiv erituvchilar yordamida tozalangan bo'lib, uning tarkibidagi keraksiz (noo'rin) uglevodorodlar va smolali moddalarni eritib olish bilan tozalangandir¹⁵.

Mineral surkov moylari vazifasiga ko'ra quyidagi moylarga bo'linadi:

1. Industrial moylari;
2. Ichki yonuv dvigatel moylari;
3. Bug' mashina moylari;
4. Maxsus moylar.

Industrial moylar – fabrika, zavodlarda va qishloq xo'jaligi mashina va mehanizmlarini moylash uchun qo'llaniladi.

Industrial moylar umumiy sinflanishiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

13-jadval

| | | |
|------------------------|----------------------|---|
| Yngil qovushqoqlikdagi | 50 ⁰ S da | 3.9 dan - 8.5 sst gacha |
| O'rta qovushqoqlikdagi | 50 ⁰ S da | 12.0 dan - 57.0 sst gacha |
| Og'ir qovushqoqlikdagi | 50 ⁰ S da | 57.0 dan va 9 dan (100 ⁰ S da) sst |

Yngil industrial moylar – guruhiga velosit va vazelin moyi kiradi.

Velosit moyi yengil kuchlanishli va aylanishlar soni katta mehanizmlarni

¹⁵ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

moylash uchun qo'llaniladi. Masalan, trikotaj mashinalari, ip, gazlama va jun ishlab chiqarish mehanizmlari.

Vazelin moyi 50°C dagi qovushqoqligi 5.0 – 8.5 sst bo'lib, parfyumeriyada, chari ishlab chiqarishda va nazorat o'lchov asboblari, turli o'lchagichlarni moylash uchun qo'llaniladi.

O'rta industrial moylar guruhiga veretyon va mashina moylari kiradi.

Veretyon moylari vazifasi va qovushqoqligiga ko'ra veretyon 2 va veretyon 3 ga bo'linadi.

Veretyon 2 – 50°C dagi qovushqoqligi, 11.8 – 14.0 sst bo'lib, kam quvvatli elektromotrlari moylashda ishlatiladi.

Veretyon 3 - 50°C dagi qovushqoqligi 19 – 23 sst bo'lib, u materiallarga ishlov berish sanoatidagi turli mehanizm (chilangarlik, silliqdash, teshik ochuvchi, kesuvchi va boshqalar) larni moylashda qo'llaniladi.

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

Og'ir industrial moylar guruhiga kislota – kontaktli usulda tozalangan distillyat moyi – silindr 2 kiradi.

Silindr 2 moyi yuqori temperaturalarda ishlovchi katta kuchlanishli va kichik tezlikdagi mehanizmlarni moylash uchun qo'llaniladi. Silindr 2 moyi qovushqoqligi 100°C da 9.6 – 14.0 sst.

Ichki yonuv dvigatellar uchun moylar qo'llanilishiga ko'ra: 1) aviatsiya; 2) avtomobil; 3) traktor; 4) dizel; 5) mator moylariga bo'linadi.

Aviatsiya moylari qishki va yozgi qovushqoqligi 14 sst, yoz mavsumida MK – 22 va MK – 20 markada bo'lib, 100°C dagi qovushqoqliklari 22 va 20 sst teng. MS markadagi moy ancha kuchli va sifatli moy talab aviamotrlarda ishlatiladi.

Avtomobil va traktor moylari barcha turdagi avtomobil, traktor va motosikllar dvigatellarida ishlatiladi. Avtotraktor moylari (avtollar) qovushqoqligi bo'yicha avtol 4, avtol, avtol 10 va avtol 18 ga bo'linadi.

Selektiv tozalashdan olingan avtollar (AS – 5 va AS – 9.5 marka) faqat karbyuratorli dvigatellarga mo'ljallangan.

Dizel moylari qattiq (og'ir) sharoitda ishlovchi tez yurar dizellarda qo'llaniladi.

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

Bug' mashina moylari- asosan slindr moyi deb ataladi va bug' mashinalari detallarini moylash uchun qo'llaniladi. Bug' mashinalari bug' tavsifiga bog'liq bo'lib, ular yordamida ishlashiga ko'ra to'yingan bug'da ishlovchi va qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarga bo'linadi.

To'yingan bug'da ishlovchi mashinalar uchun silindr 2, viskozin 3 va nigrol L navli moylar qo'llaniladi.

Qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarda vaport, cilindr 6 va vapor gidron navli moylar qo'llaniladi.

Maxsus moylar guruhiga transformator, turbina, kompressor, parfyumeriya va medicina moylari kiradi.

Transformator moylari transformator o'zagi va o'ramlarini sovitish va himoyalash (izolyatsiya) uchun qo'llaniladi.

Turbina moylari bug'li va suvli turbina podshibniklarini moylash uchun, shuningdek. Bug'li trubgeneratorlar boshqarish tizimini to'ldirish uchun qo'llaniladi. Turbina moylari quyidagilarga bo'linadi:

1) Turbina L marka (20 – 23 stt, 50⁰C) – kichik va o'rta quvvatdagi bug'li turbinalarni moylash uchun qo'llaniladi.

2) Turbina UT marka (28 – 32 stt, 50⁰C) – aylanishlar soni minutiga 2000 – 3000 bo'lgan kuchli bug'li turbinalar uchun qo'llaniladi.

3) Turbina T marka (44 – 48 stt, 50⁰C)

4) turboreduktor moyi (55 – 59sst, 50⁰C) parahod qurilmalarini moylash uchun ishlatiladi.

Kompressor moylari ikkiga bo'linadi.

1) Kompressor M marka (9.5 – 14sst, 100⁰C) – havo haydovchi va ikki bosqichda havoni siquvchi kompressorlarni moylash uchun ishlatiladi.

2) Kompressor T marka (14 – 20 sst, 100⁰C) – yuqori bosim (40 dan 225at) dagi ko'p bosqichli kompressorlarda ishlatiladi.

Parfimeriya va medicina moylari o'ziga xos rang va hidga ega. Parfyumeriya moylari qovushqoqligi 50⁰C da 15 – 20stt, medicina moylari 50⁰C da 28 – 31stt. Bu moylar “oq” moylar nomi bilan ham yuritiladi¹⁶.

Nazorat savollari:

1. Neftning distilyat va qoldiq moylari tozalash usullarini keltiring?
2. Industrial moylar umumiy sinflanishiga qaysilar moylar kiradi?
3. Ichki yonuv dvigatellar uchun qanday moylar ishlatiladi?
4. Maxsus moylar guruhiga qanday moylar kiradi?

Tayanch iboralar:

Neft moylari, industrial moylar, maxsus moylar, transformator moylari, kompressor moylari, motor moylari, mineral surkov moylari.

MAVZU № 11. Neft moylarini selektiv tozalash

Reja:

1. Neft moylarini tozalashda ishlatiladigan erituvchilar.
2. Neft moylarini fenol yordamida tozalashning texnologik sxemasi.

Neft moylarni ishlab chiqarishda asosiy jarayonlaridan biri tanlab (selektiv) tozalash jarayonidir. Bu jarayonlar orqali moylarni ishlatishning muhim xususiyatlari, ya'ni oksidlanishga barqarorligi va issiqlik – qovushqoqlik

¹⁶ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

xususiyatlarini yahshilash imkoniyati mavjud. Jarayon neft moy xom ashyosidan maxsus tanlangan erituvchilar yordamida oltingugurt va azot birikmalari, qisqa yon zanjirli ko'p siklli aromatik va naften – aromatik uglevodorodlarni, to'yinmagan uglevodorodlar va smolali moddalardan tozalashga asoslangan. Sanoat miqyosida tanlangan (selektiv) erituvchilar sifatida fenol, furfurol va bug'li erituvchi aralashmalardan keng foydalaniladi.

Selektiv tozalashni barcha qurilmalari texnologik tizimda quyidagi asosiy jarayonlar kiradi. Bunda uzluksiz ishlovchi jihozlarda xom ashyo komponentlarni ekstraksiya orqali ikki faza hosil qilish, rafinatli va ekstraktli erituvchidan haydash yo'li orqali erituvchini uzluksiz qayta tiklash hamda erituvchini suvsizlantirish o'tkaziladi.

Moylarni tanlab eritadigan erituvchilar yordamida tozalash.

Moy fraksiyalari uglevodorodlarning har-xil sinflari va geterosiklik birikmalarining aralashmalaridan iboratdir. Uglevodorodlarni fizik xossalari ularni ma'lum sinflarga mansub ekanligiga va molekulyar massalariga bo'liqdir. Geterosiklik uglevodorodlarni fizik xossalari boshqalardan farqi bo'lib, ular qarxil haroratlarda har-xil tezlikda organik erituvchilarda tanlanib eriydilar.

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

Ba`zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho`ktirilib, osongna ajratiladi. Shu tamoilga asosan smola-asfal'tenli birikmalar (deasfal'tizatsiya) va qattiq uglevodorodlar (deparafinlash) ajratib olinadi¹⁷.

Boshqa jarayonlarda esa, buni teskarisi bo'lib, erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi. Bu usul moylarni fenol va furfurol bilan selektiv tozalashda qo'llaniladi. Tozalangan mahsulot va keraksiz komponentlarning kontsentrati har xil jarayonda o`zini nomiga ega. Masalan: deasfal'tizatsiya jarayonida tozalab olingan moy deasfal'tizat deyiladi, smolali-asfal'ten moddali kontsentrat esa smola-asfal'ten moddalari deyiladi.

Deparafinlash jarayonida olinadigan maxsus-deparafinlangan moy, (depmaslo, deparafinat), qattiq uglevodorodlarni esa gach yoki petrolatum deyiladi. Fenol yoki furfurol bilan tozalanganda toza moy-rafinat va smola-asfal'tenli va polisiklik aromatik uglevodorodlar aralashmasi - ekstrakt deyiladi.

Erituvchilarni selektiv ideal emas, ya`ni erituvchi fazalardan birini to`liq eritadi va ikkinchisini qismandir. Masalan: fenol polisiklik aromatik uglevodorodlarini yaxshi eritadi, lekin shu bilan birga moyni uglevodorodlarini qam qisman eritishi mumkin.

¹⁷ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

Distilyat moy fraksiyalari, odatda, deasfal'tizatsiya qilinmaydi. Distillyat va qoldiq moylarni umumiy texnologik sxemasi shu bilan farq qiladi. Moy (fraksiyalari tozalanganidan so'ng moylarning rangi o'zgaradi, ular ancha rangsizlanadi. Smola va polisiklik aromatik uglevodorodlardan tozalash natijasida moylarni kokslanishi va yopishqoqlik indeksi ortadi. Smola va to'yinmagan uglevodorodlardan tozalash moyini termik barqarorligini (stabilligini) oshiradi. Kislota xususiyatiga ega bo'lgan uglevodorodlardan tozalash esa korroziya aktivligini pasaytiradi va qattiq uglevodorodlardan tozalash qotish haroratini pasaytiradi.

Moylarni tovar qolatiga keltirib tayyorlash kompaundlash qurilmasida olib boriladi. yengil, o'rta va og'ir distillyat qamda qoldiq komponent bo'lsa moylarni xoxlagan navini (sortini) tayyorlash mumkin.

Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi (selektiv) erituvchilardan foydalaniladi. Tanlovchi yoki selektiv erituvchilar suyuq modda bo'lib ma'lum haroratda aralashmadan faqat ma'lum komponentlarni (boshqalarini eritmasdan va ularda o'zi erimasdan) ajratib beradi. Ba'zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadilar va keraksiz komponent cho'kmaga tushadi, yengili ajratib olinadi. Deasfal'tizatsiya va deparafinizatsiya ana shunga asoslangan. Erituvchilarga (fenol, furfurool, N-metilpirrolidon dixlor etan, suyultirilgan propan, karbamidlar) suv, benzol va toluol qo'shib, ularning selektivligini va erituvchanlik qobiliyatini o'zgartirish yoki nazorat qilish mumkin bo'ladi.

Suv, benzol va toluollarni qo'shib aralashtirish erituvchilarni selektivligini o'zgartirib yuboradi. Suv qo'shilganda selektivlik oshib, umumiy erituvchanlik pasayadi. Benzol va toluol qo'shilganda esa erituvchilarning selektivligi pasayadi va umumiy erituvchanlik ortadi¹⁸.

Erituvchilar quyidagilarga javob berishi kerak:

1. Erituvchi katta harorat oraliqida yaqqol ko'rinib turuvchi tanlab eritish xossasiga ega bo'lishi kerak.

2. Erituvchi tozalanayotgan mahsulotda erimasligi kerak.

3. Erituvchini va boshlanqich xom-ashyoni zichligidagi farqi katta bo'lishi kerak chunki, bunda faza tez ajraladi.

4. Erituvchi xom ashyoga nisbatan kimyoviy barqaror, inert, zaharsiz, portlovchi emas va qurilmani korroziyaga uchratmasligi kerak.

5. Erituvchi yengil va to'la regeneratsiyalanadigan bo'lishi kerak. Buning uchun qaynash harorati moyning qaynash haroratidan past bo'lishi kerak.

Fenolni tanlovchanligi past xisoblansada lekin umumiy erituvchanlik qobiliyati yuqoridir. Selektivlikni pastligi natijasida ekstrakt tarkibida moyning qimmatbaqo komponentlarni ham erib qolishi mumkin, deasfal'tizatga esa smola va asfal'tenlar o'tib ketadi. Birinchi qodisada moyning % miqdordagi chiqishi kamaysa, ikkinchisida esa deasfal'tizatni sifati pasayadi.

Erituvchilarning tasnifi. Qutbli erituvchilarning tabiati, uning tarkibi va molekular strukturasi tozalash jarayonining unumdorligiga ta'sir qiladi. Erituvchining tabiati, uning bir tomondan xom ashyoning aromatika

¹⁸ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

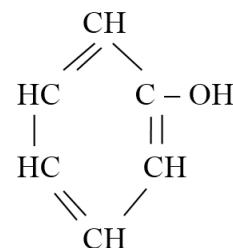
uglevodorodlariga nisbatan, ikkinchi tomondan parafin uglevodorod-lariga nisbatan tanlab eritish xossalarini baqolashda to'liq o'zini namoyon etadi.

Erituvchining uglevodorodlarga nisbatan tanlash va eritish xossalarini o'rganish uchun Gamet tengligidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Erituvchi molekulasiga geteroatomlarni va Gammet - Taft konstantasining yuqori ko'rsatkichli atom guruhini (O₂, N, CO₂, F, CN₄) kiritish, erituvchini donor-akseptor xossali uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossasini yuqori qiladi. Alifatik birikmalar siklik va geterosiklik analoglariga o'tishi, erituvchining aromatika va to'yinmagan uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossasini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Mineral moylar ishlab chiqarish sanoatida keng ko'lamda amaliy jiqtadan fenol, furfurool va N-metilpirrolidon erituvchilaridan foydalaniladi.

Fenol erituvchisi. Ma'lumki, fenol oltingugurt birikmalari va smolani, qisman sul'fidlarni yaxshi eritadi. Shuning uchun erituvchilar orasida fenol moylarni tanlab eritishda unumli erituvchi qisoblanadi. Aynan uning xossalarini inobatga olgan qolda neftni qayta ishlash zavodlarining moybloklari loyiqalangan.

Fenol formulasi: C₆H₅OH,



14-jadval. Fenolning fizik-kimyoviy xossalarining ko'rsatkichlari

| | | |
|----|---|------------|
| 1 | Zichlik, 20°C da, kg/m ³ | 1071 |
| 2 | Molekulyar og'irlik | 94,11 |
| 3 | Sindirish ko'rsatkichi, 41 °C | 1,5425 |
| 4 | Kritik harorat, °S | 419 |
| 5 | Kritik bosim, MPa | 6,05 |
| 6 | Issiqlik siqimi, 45 °C da, kDj/(kg*grad) | 2,11 |
| 7 | qovushqoqlik 45 °C da kinematik, mm ² /s dinamik, Pa*s | 3,8 4,0 |
| 8 | harorat, °C | |
| | chaqnashi | 79 |
| | buqlarning qavoda alanganishi | 430 |
| | atmosfera bosimida qaynashi | 181 |
| | erishi | +41 |
| 9 | Fenolning suvda eruvchanlik %, harorati °S | |
| | 20 | 8,2 |
| | 40 | 9,6 |
| 10 | Suvning fenolda eruvchanligi %, harorati °C | |
| | 40 | 33,2 |
| 11 | Buqlanish entalpiyasi, kDj/mol' | 45 |
| 12 | Suv bilan azeotrop aralashmaning qaynash harorati | |
| | atmosfera bosimida, °S | 99,6 |
| 13 | Suv bilan azeotrop aralashmadagi fenolning tarkibi % | 9,2 |
| 14 | Dipol' momenti | 1,7 |
| 15 | Dipol' momenti | 5 |

Berilganlardan ko`rinib turibdiki, fenolning zichligi deyarli katta emas, bu esa rafinatli va ekstraktli eritmalarini to`qnash tirgandafazal darajalish sharoitiga sal'biy ta`sir qiladi. Haydash haroratining yuqori bo`lishi quvurli o`choqlarda yoqilqining ko`p sarf bo`lishiga va qurilmalarda isitish xarajatlarning ko`payishiga olib keladi. Fenolning boshqa kamchiliklari: kristallanish haroratining balandligi, bunda ekstraktor kolonnasida ishchi harorat diapazoni qisqaradi; yuqori qovushqoqligi, bunda kolonnada oraliq oqimlarni to`qnash tirganda fazalar muvozanatini hosil bo`lish tezligi pasayib, modda almashinish jarayoni yomonlashadi; yuqori zaharliligi; kolonna tipidagi qurilmalarda emulsiyalanishga moyilligi baland.

Fenol bilan tozalaganda uning tanlash xossasini ko`tarish uchun qo`shimcha ravishda etil yoki metil spirtini ikkinchi erituvchi sifatida qo`shish mumkin.

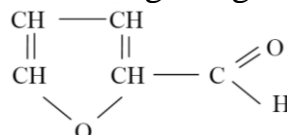
Fenol-etanol erituvchisi bilan ekstraksiyalaganda rafinat chiqishi 4-5 % ga quruq fenol bilan tozalaganga nisbatan ko`payadi.

Fenolning ajratish xossasini ko`tarish uchun unga qo`shimcha yengil benzin fraksiyasi, spirtlar, sirt aktiv moddalar qo`shiladi. Anna shu barcha qo`shilgan qo`shimchalar fenolning tanlash xossasini ko`taradi.

Furfurol erituvchisi. Furfurol bilan tozalashning afzalligi: rafinat distillyatlarining ko`p chiqishi bilan va xom-ashyoning kuchli dearomatizatsiyalanishi bilan baqolanadi.

Furfurol - yoqimli non qidini eslatadigan rangsiz suyuqlikdir. U tarkibida pentoza saqlagan chiqindilarni gidrolizlash va kislota qo`shib qaynatish yo`li bilan olinadi.

Kimyoviy tabiati bo`yicha furfurol aromatik al'degidlarga o`xshab ketadi; uning formulasining strukturasi: C_4H_3OCHO ,



Past haroratda furfurol (30-40°C) qattiq parafinlar va asfal'tenlar erimaydi, oltingugurt birikmalari va smolalar sekin va narafin-naften uglevodorodlari judayam sekin eriydi.

400°C dan yuqori haroratda qaynaydigan yuqorimolekulyar aromatik uglevodorodlar, 60-80°C da yaxshi eriydi. Eritish xossalarini yaxshilash uchun benzol, atseton, spirtlar, xloroform va boshqa yuqorimolekulyar organik birikmalar qo`shiladi.

Furfurol uglerodning turli guruhlarini tanlashi xom ashyoning tarkibiga, ekstraksiyaning harorat rejimiga, erituvchining xom-ashyo bilan nisbatiga boqliq bo`ladi.

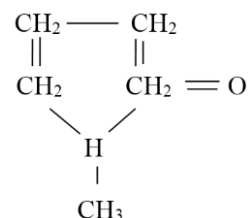
Tozalash sharoitiga qarab rafinat va ekstraktning uglevodorod tarkibi o`zgarib, furfurol bilan tozalaganda taqsimlanish koeffitsienti fenol bilan tozalaganga nisbatan ancha yuqoridir. Erituvchining keng qo`llanilishiga qaramay furfuro bir qancha kamchiliklarga ham ega. U kam zaharli bo`lsada, yuqori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

15-jadval. Furfurolning fizik-kimyoviy xossalarining ko'rsatkichlari

| | | |
|----|---|--------|
| 1 | Zichlik, 20 °C da, kg/m ³ | 1160 |
| 2 | Molekulyar oq'irlik | 96,03 |
| 3 | Sindirish ko'rsatkichi, 41 °C | 1,5261 |
| 4 | Kritik harorat, °C | 396 |
| 5 | Kritik bosim, MPa | 5,43 |
| 6 | Issiqlik siq'imi, 45 °C da, kDj/(kg*grad) | 1,59 |
| 7 | qovushqoqlik 45 °C da | |
| | kinematik, mm ² /s | 0,907 |
| | dinamik, Pa*s | 1,02 |
| 8 | Harorat, °C | |
| | chaqnashi | 59 |
| | atmosfera bosimida qaynashi | 162 |
| | erishi | -39 |
| 9 | Suvda eruvchanligi %, harorati 20 °C | |
| | furfurol suvda | 5,9 |
| | suv furfurolida | 4,5 |
| 10 | Buqlanish entalpiyasi, kDj/mol' | 44 |
| 11 | Suv bilan azeotrop aralashmaning qaynash harorati | |
| | atmosfera bosimida, °C | 97,5 |
| 12 | Azeotrop aralashmadagi furfurolning tarkibi % | 35 |
| 13 | Dipol' momenti | 3,57 |

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

N-metilpirrolidonning yuqori qutbligini molekula strukturasi assimmetrikligi izoqlaydi:



16-jadval. N-metilpirrolidonning fizik-kimyoviy xossalarining ko'rsatkichlari

| | | |
|----|---|-------|
| 1 | Zichlik, 25 °C da, kg/m ³ | 1028 |
| 2 | Molekulyar oq'irlik | 99,13 |
| 3 | Kritik harorat, °C | 451 |
| 4 | Kritik bosim, MPa | 4,78 |
| 5 | Harorat, °C | |
| | yonish nuqtasi | 245 |
| | atmosfera bosimida qaynashi | 204,3 |
| | erishi | -23,6 |
| 6 | Buqlanish entalpiyasi, 20 °C da, kDj/mol' | 550 |
| 7 | Kritik hajmi, m ³ / kmol' | 0,316 |
| 8 | Sirt tarangligi, 25 °C da, N/m | 0,041 |
| 9 | Portlash chegarasi, hajmiy ulushda, % | |
| | pasti | 1,3 |
| | yuqorisi | 9,5 |
| 10 | Dipol' momenti | 1,7 |

N-metilpirrolidon kuchli qutbli erituvchi qisoblanadi. U - rangsiz, qarakatchan suyuqlik bo`lib, kuchsiz amino sifatli hidi bor. N-metilpirrolidon cheksiz proporsiyada suv va ko`pincha organik erituvchilar bilan aralashishi mumkin¹⁹.

N-metilpirrolidon suv bilan azeotrop aralashma hosil qilmaydi va qoniqarli termik barqaror hisoblanadi. Moylar ishlab chiqarishda yarim tayyor mahsulotlarni tozalashda N-metilpirrolidon aromatik uglevodorodlarni va geterobirikmalarni, jumladan organik oltingugurtlarni tanlab eritadi. Parafin uglevodorodlarini eritishda inert bo`lgani uchun u furfuroлга va ayniqsa fenolga raqobatbardosh hisoblanadi.

Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozalash jarayoni uchun quyidagi omillar muximdir:

1. Jarayonning harorati.
2. Moy fraksiyasini erituvchida erituvchanligining kritik harorati
3. Xom ashyo va erituvchilarning nisbati.
4. Erituvchini xom ashyo bilan o`zaro ta`sir usuli.
5. Bosim ostida suyultirilgan gazlarni erituvchi sifatida ishlatilganda (propan, oltingugurtli uglevodorod gazi) o`z ta`sirini ko`rsatadi.

Erituvchini moy eritmasidan va kerak bo`lmagan komponentlar eritmasidan regeneratsiyalash bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

- Erituvchi yuqori haroratda yoki atmosfera bosimida qaydab ajratiladi.
- Suv buqi bilan qaydab olinadi.
- Vakuum ostida qaydab ajratiladi.

Tozalangan mahsulotda erituvchining qoldiq miqdori 0,005-0,02 % dan ortiq bo`lmasligi kerak.

Moylarning qimmatbaqo uglevodorodlari gach yoki ekstraktga o`tib ketishi mumkin. Bu asosan, erituvchining yetarli darajada selektiv bo`lmaganligi sababi yuz beradi. Buning natijasida qimmatbaqo va keraksiz komponentlar oraliqida turgan uglevodorodlar yo`qotiladi. Bu komponentlar ichki rafinat deyiladi. Bu komponentlarning yo`qotilishi asosiy mahsulot chiqishini pasaytiradi.

Eng ko`p tarqalgan tozalash mujassamlashtirilgan (ikki oqimli) qurilmalarda fenol va furfuroл yordamida o`tkaziladi. Bunday qurilmalarning ahamiyatli tomoni shundaki, ularda bir vaqtning o`zida distillyatli va qoldiq xom ashyoni qayta ishlash imkoniyati mavjud.

Rafinat chiqishini oshirish va ekstrakt bilan birgalikda chiquvchi kerakli komponentlar yo`qolishini kamaytirish uchun, shuningdek, turli tarkib va xususiyatdagi ikki rafinatlarini olish maqsadida ikki bosqichli fenolli tozalash qo`llaniladi. Bunday holatda qurilma ikki ekstrakcion kolonna bilan jihozlanadi. Xom ashyoni birinchi kiritishda tozalash uchun talab etiladigan fenolni tahminan yarim miqdorida beriladi. Bu kolonna yuqorisidan “og`irlashtirilgan” rafinat eritmasi chiqariladi. Bu “og`irlashtirilgan” rafinat ikkinchi bosqich tozalash uchun ikkinchi ekstrakcion kolonnaga yuboriladi va bu kolonnaga qolgan qism fenol kiritiladi. Ikkinchi kolonna yuqorisidan yakuniy rafinatli

¹⁹ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

eritma erituvchini qayta tiklash jihoziga kiritiladi. Tozalashdagi I va II bosqich ekstrakli eritmalarni fenolli qayta tiklash tizimiga yuboriladi²⁰.

Kam qovushqoqli past haroratda qotuvchi moylarni olish uchun yengil distillyatlarni tozalash nisbatan past temperatura (35 – 40⁰C) larda amalga oshiriladi. Qurilma texnologik sxemasiga sovitish tizimi kiritilgan. Sovutish tizimi ekstrakciya kolonnasi pastki qismidan resirkulyatsiyalanuvchi xom ashyo va ekstrakli eritma uchun sovutkichlarda foydalaniladigan suvni 3 – 8⁰C ga sovitib berishga mo'ljallangan. Bundan qurilmalar erituvchini qayta tiklash kolonnalari siqib ketishini oldini olish uchun ko'p sondagi tarelkalar o'rnatiladi.

Xom ashyodagi smolali moddalar miqdori yuqori hollarda qurilmaga qo'shimcha xom ashyoni deasfal'tlash bitumi eritmasidan erituvchini qayta tiklash tizimlari kiritiladi.

Selektiv tozalash qurilmalarni ishlatish vaqtida katta e'tibor jarayonni avtomatik boshqarishga qaratiladi. Qurilmadagi oqimlar sifatini analizatorlar yoritib turadi: xom ashyo uchun – zichlik va qovushqoqlik o'lchagichlari, rafinat uchun – refraktometr, kolorimetr, erituvchi miqdor analizatori; ekstrakt uchun – zichlik va qovushqoqlik o'lchagichlari, erituvchi miqdor analizatori; oqova suvlari uchun – erituvchi miqdor analizatori. Xom ashyodan rafinat chiqishi 64 – 85 % (massa) ni tashkil etadi, yuqori indeksli moylarni qayta ishlashda 40 – 60% (massa).

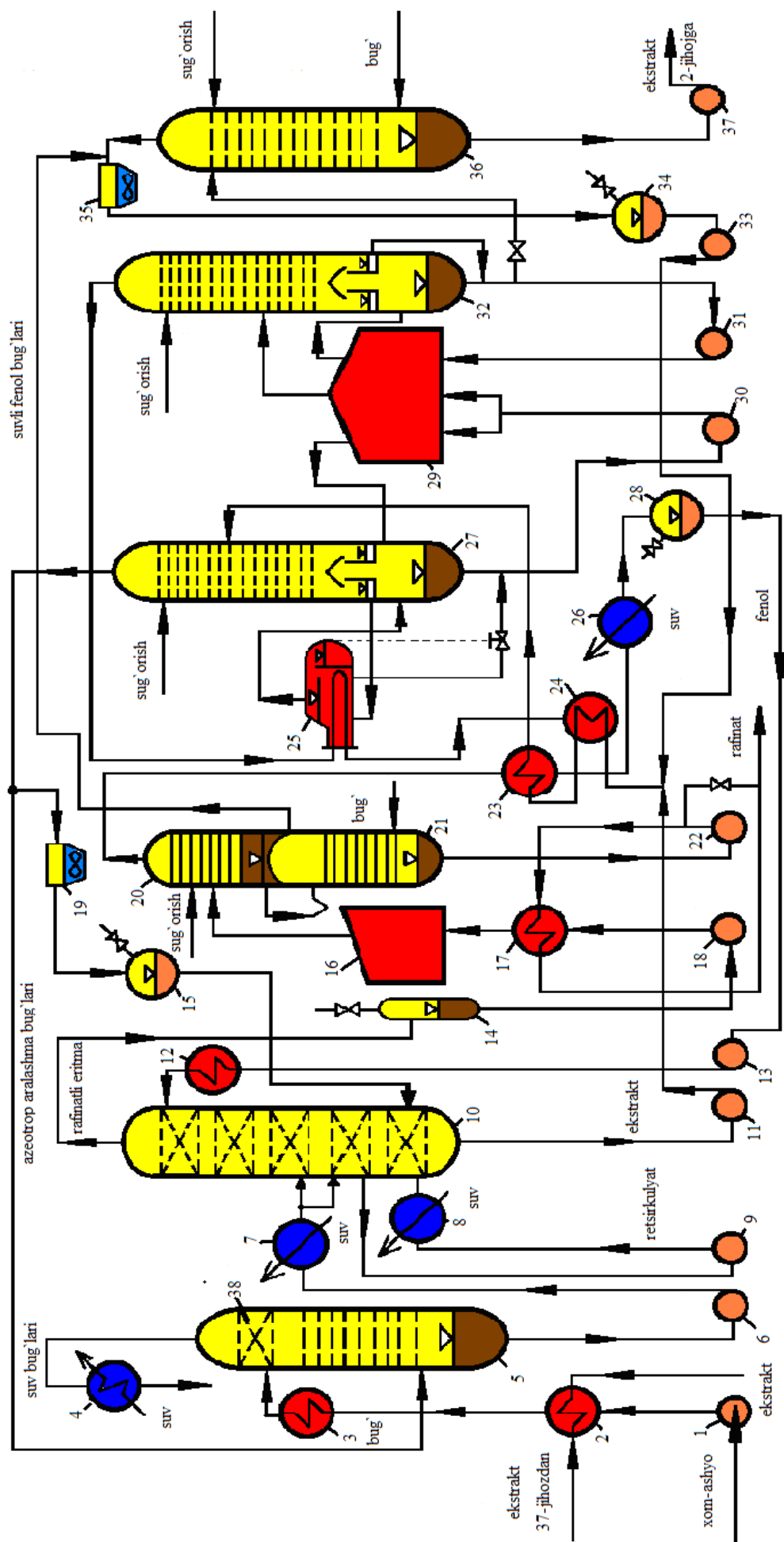
Moyli xom ashyolarni tozalashda qo'llaniladigan ekstraksion kolonnalar tavsifini quyida ko'rib chiqamiz. Tozalash jarayonidan asosiy maqsad-fenol erituvchisi yordamida xom ashyo tarkibidan keraksiz komponentlarni chiqarish yo'li bilan rafinat olishdir. Rafinatni chiqishi boshlang'ich xom ashyo sifatiga va tozalash darajasiga bog'liq. Xom ashyo sifatida moy distillyatlari yoki deasfal'tizatdan foydalaniladi. Rafinat olish qatorida jarayonda ekstrakt hosil bo'ladi.

Qurilmaning asosiy bloklariga quyidagilar kiradi: fenol-suv azeotropik bug'li aralashmadan fenol xom ashyosini absorbsiyalash, ekstraksiyalash, rafinatli eritma tarkibidan fenolni regeneratsiyalash va ekstraktli eritma tarkibidan fenolni regeneratsiyalash. Qurilma texnologik sxemasi quyidagi ko'rinishda keltirilgan (22-rasm).

Distillyatli yoki qoldiq xom ashyo 1-nasos yordamida 2-issiqlik almashtirgich beriladi va u tahminan 90⁰C gacha qizdirilib, 3-bug'li qizdirgich orqali o'tib, 5-absorberni yuqori tarelkasidan beriladi. Xom ashyoni absorberga kirishdagi temperaturasi 110-115⁰C ga teng. Absorberning pastki qismidagi suyuqlik sathiga ko'ra xom ashyoni uzatish boshqarilib turiladi, buning uchun qizdirish liniyasida klapan o'rnatilgan.

Absorberning pastki tarelkasi ostidan azeotropik aralashma bug'lari kiritiladi. Xom ashyo oqimi ko'tarilayotgan bug'lar bilan to'qnashib, undan fenol absorbsiyalanadi(yutiladi). Suv bug'lari absorberdan chiqishi bilan 4-kondensator-sovitkichga tushadi va hosil bo'lgan kondensat suv bug'i ishlab chiqarish tizimiga yuboriladi.

²⁰ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154



22-rasm. Moy xomashyosini fenolli tozalash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 6, 9, 11, 13, 18, 22, 19, 31, 33, 37 – nasoslar; 2, 17, 23, 24 – issiqlik almashirgichlar; 3, 12 – qizdirgichlar; 4 – kondensator-sovitkich; 5 – absorber; 7, 8, 26 – sovitgichlar; 10 – ekstraksiya kolonna; 14, 15, 28, 34 – yig'gichlar; 16, 30 – quvurli pechlar; 19, 35 – havoli sovitish jihozlari; 20 – rafinatni uchirish kolonnasi; 21 – rafinatni bug'latuvchi kolonna; 25 – quritish kolonna; 27 – ekstrakt; 29 – ekstrakt; 32 – ekstrakt; 33 – ekstrakt; 36 – ekstrakt; 38 – tomchqaytargich.

Xom ashyo unda absorbsiyalangan fenol bilan birgalikda absorber pastki qismidan 6-nasos yordamida yig'ilib, 7-sovitkich orqali 10-ekstraksion kolonna o'rta qismidan beriladi. Kolonnalar nasadkali yoki tarelkali tipda bo'lishi mumkin. Kolonna yuqorisidagi temperatura erituvchining kritik temperaturasidan taxminan 8-12⁰C past holda ushlanadi, odatda qoldiq xom ashyo uchun 115⁰C dan oshmagan holda va kam qovushqoqli xom ashyo uchun 50⁰C.

Kolonnalar yuqorisi va pastki orasidagi hosil qilinadigan temperatura gradienti 10-30⁰C ni tashkil etadi. Moy distillyatlarini tozalashda fenolning karrasi xom ashyoga nisbatan 1,2-2 oralig'ida, deasfal'tizatni tozalashda esa 2,5-4 bo'ladi.

Tarkibi 0,005% (mass.) dan ko'p bo'lmagan fenol saqlagan rafinat 22-nasos yordamida 17-issiqlik almashtirgich orqali va oxirgi sovitgichdan so'ng rezevuarga jo'natiladi

10-kolonnadan chiqariladigan ekstraktli eritma 11-nasos yordamida 24-issiqlik almashtirgich (bunda 25-qaynatgichdan chiqayotgan qaynoq fenol bilan qizdiriladi) va 23-issiqlik almashtirgich orqali 27-quritish kolonnasiga beriladi. Bu kolonnaga ekstraktli eritmani kiritilishdagi temperaturasi 150-160⁰S teng. Yarim berk tarelkalar yordamida ikki qismga bo'lingan 27-kolonna yuqori qismi 12 ta tarelka bilan jihozlangan va pastki - kub qismidir. Ekstraktli eritma va unga birlashtiriladigan fenol-suvli kondensat 27-kolonnada suvsizlantiriladi.

Bu kolonna yuqorisidan azeotrop aralashma buqlari (taxminan 91% mass. suv, qolgan fenol) chiqariladi, pastki qismidan esa-fenolni asosiy massasi va ekstraktdan tarkib topgan suvsiz eritma chiqariladi. Kolonna yuqorisidan chiqarilayotgan azeotrop aralashma buqlarini bir qismi 5-absorberga, qolgan miqdori esa 19-qavoli sovitgichga yuboriladi. Bu erda hosil bo'lgan suv-fenolli kondensat 15-yiqgichga tushadi.

27-kolonnaning yarim berk tarelkasida yiqiluvchi ekstraktli eritma 25-qaynatgichga o'tadi. U bu erda 32-kolonnadan chiqayotgan kondensatsiyalanuvchi fenol buqlari bilan qizdiriladi. Suvsizlantirilgan ekstraktli eritma 27-quritish kolonnasi pastki qismidan 29-nasos yordamida olinib, 30-zmeevikli pechda 250-260⁰S gacha qizdirilgan qolda 32-buqlatish kolonnasiga beriladi. Eritmaning bir qismi 32-kolonna pastki qismi va 30-pech oraliqida retsirkulyatsiyalanadi. 31-nasos yordamida 30-zmeevikli pech orqali amalga oshiriladigan eritma sirkulyatsiyasi ekstraksion kolonna pastidagi temperaturani taxminan 330⁰S gacha oshiradi. Bu orqali kolonna qoldiq mahsulotidagi fenolni miqdorini kamaytirishga erishiladi. 32-kolonna 0,2-0,3MPa ortiqcha bosimda ishlaydi. Kolonna yuqorisidagi temperatura ishchi bosimda fenolni qaynash temperaturasiga teng. U 230-240⁰S chegarasida o'zgarib turadi. 32-kolonnaning yuqori tarelkasidan to'yintirish (sovuq quyilish) sifatida fenol beriladi. Tarkibida 2-5% (mass.) fenol saqlagan ekstraktli eritma 32-kolonna pastki qismidan o'z oqimi bilan 36-buqlatuvchi kolonnaga o'tadi va u erda suv buqi bilan shamollatiladi.

32-kolonnadan chiquvchi fenol buqlari 25-qaynatgich uchun issiqlik tashuvchi hisoblanadi. Qayta tiklangan fenol 24- issiqlik almashtirgich va 26-

sovitgich orqali 28- quruq fenolli yiqgichga tushadi. 36-kolonnadan chiquvchi fenol va suv buqlari 35-jiqozda kondensatsiyalanadi va ekstraktli eritma bilan birgalikdagi kondensat aralashmasi 27-quritish kolonnasiga beriladi. 36-kolonnadan ekstrakt 37-nasos yordamida 2-issiqlik almashtirgich orqali hamda oxirgi sovitkichdan so`ng rezervuarga chiqariladi.

Tuymazin neftidan yuqori indeksli moy olish uchun fenolli tozalashdagi ko`rsatkichlari quyidagi jadvalga keltirilgan:

17-jadval

| Ko`rsatkichlar | Tozalanadigan xom ashyo | | | |
|---|----------------------------|------------------------------|------------------------|--------------|
| | Kam qovushqoqli distillyat | O`rta qovushqoqli distillyat | Qovushqoqli distillyat | Deasfaltizat |
| Xom ashyo tavsifi | | | | |
| Zichlik 20 ⁰ S dagi, kg/m ³ | 885 | 912 | 924 | 911 |
| Qovushqoqlik 100 ⁰ Sda, mm ² /c | 8,9 | 5,9 | 9,2 | 20,6 |
| Konradson bo`yicha koksliligi, % (mass.) | ----- | ----- | ----- | 0,9 |
| Oltinugurt miqdori, %(mass.) | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 1,5 |
| Jarayon parametrlari | | | | |
| Fenolni xom ashyoga nisbatan sarfi, %(mass.) | 350 | 200 | 400 | 550 |
| Kolonnadagi temperatura,⁰S | | | | |
| Yuqorisida | 45 | 60 | 65 | 88 |
| Pastida | 32 | 40 | 45 | 68 |
| Rafinat tavsifi | | | | |
| Zichlik 20 ⁰ S dagi, kg/m ³ | 838 | 855 | 867 | 876 |
| Qovushqoqlik 100 ⁰ Sda, mm ² /c | 7,7 | 4,9 | 6,8 | 15,4 |
| Konradson bo`yicha koksliligi, % (mass.) | ----- | ----- | ----- | 0,2 |
| Oltinugurt miqdori, %(mass.) | 0,3 | 0,4 | 0,4 | ----- |
| Qovushqoqlik indeksi (tayyor moy) | 104 | 103 | 97 | 95 |
| Rafinat chqishi, % (mass.) | 51 | 55 | 65 | 50 |

Nazorat savollari:

1. Neft moylarini tozalashda ishlatiladigan erituvchilarni fizik-kimyoviy xususiyatlarini ayting?
2. Neft moylarini tarkibidagi qanday o`rinsiz komponent mavjud?
3. Selektiv erituvchilarni boshqa erituvchilardan afzalligi nimada?

Tayanch iboralar:

Neft moylarini, selektiv erituvchi, fenol, furfurool, ekstraksion kolonna, rafinat, ekstrakt, yuqori indeksli moylar, refraktometr, zichlik kolorimetr, analizator, qovushqoqlik.

Mavzu № 12. Neft qoldiqlarini deasfaltlash

Reja:

1. Deasfal'tlash mohiyati;
2. Deasfal'tlash jarayoni ishchi parametrlari;
3. Gudronni deasfal'tlash texnologik tizimi tavsifi.

Tanlash qobiliyatiga ega erituvchilar yordamidagi tozalashni moylarni ishlab chiqarishda keng qullaydilar. Mamlakatimiz neftlaridan moylarni olish hozirgi zamon texnologiyasi selektiv erituvchilarni qo'llab bir nechta tozalash jarayonlarini o'z ichiga oladi:

- gudronni deasfal'tlab smolali–asfal'ten moddalarni chiqarib yuborish;
- moylarni selektiv tozalashda qisqa zanjirli polisiklik aromatik uglevodorodlarni va smolali moddalarni ajratish;
- qattiq alkanlarni ajratib olish (deparafinlash).

Neft fraksiyalarining katalitik riformingi yoki pirolizi bilan olingan mahsulotlardan arenlarni ajratib olish jarayonlari alohida guruhni tashkil qilaydi.

Moylarni selektiv tozalaganda erituvchilar keraksiz komponen-larni yaxshi eritadi, ammo moy tarkibida saqlanib qolishi kerak bo'lgan moddalarni eritmaydi yoki kam darajada eritadi. Deparafinlash va deasfal'tlashda esa erituvchilar teskari tas'ir qiladi, ya'ni kerakli komponentlarni yaxshi eritadi, zararli qo'shimchalar esa eritmadan cho'ktiriladi.

Gudronni deasfal'tlash. Neftni vakuumli haydash qoldig'i – gudrondan – smolali asfal'ten moddalarni sanoat qurilmalarida ajratib olish uchun kritik harorat (96,8 °S) ga yaqin bo'lgan haroratda cho'kmaga tushadigan smola va asfal'tenlarni eritmaydigan asosan suyuq propanni ishlatadilar. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin: propanning harorati kritik haroratga yaqinlashgani sari uning zichligi keskin pasayadi va molekulyar hajmi oshadi, xuddi shu vaqtda yuqori molekulyar uglevodorodlarning bu ko'rsatkichlari juda kam o'zgaradi. Natijada erituvchi va uglevodorodlar molekulyari orasida tortishish kuchlari kamayadi, bu esa smolali – asfal'ten moddalarning cho'kmaga tushishiga olib keladi.

Deasfal'tlashni ekstraksiyon kolonnalarda va rotor diskli kontaktorlarda (RDK) suyuq holdagi propanning to'yingan bug' bosimidan yuqori bo'lgan bosimda o'tkazadilar. Kolonnaning yuqori qismidan yoki RDKdan deasfal'tizat eritmasini propanning unda erigan moyli fraksiyalar bilan asosiy qismi, pastki qismidan esa asfal'tning propandagi eritmasini chiqarib yuboriladi²¹.

Kolonnaning yuqori qismida yoki RDKda haroratning oshishi kichik kokslanishga ega bo'lgan ancha ochiq rangli deasfal'tizatni olishga imkon beradi. Ammo deasfal'tizatning chiqishi kamayadi, chunki harorat kritik haroratga yaqinlashishi bilan nafaqat smola va asfal'tenlarning balki polisiklik tuzilishli yuqori molekulyar arenlarning ham asfal'tga aylanishi boshlanadi. Erituvchi kritik haroratga etganda barcha uglevodorodlar eritmadan ajralib chiqadi. Haroratni pasaytirish propanning erituvchilik qobiliyatini oshiradi,

²¹ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

eritmadan nafaqat alkan – sikloalkanli va yuqori indeksli arenlar, balki smolali – asfal'ten moddalar ham ushlanib qolinadi.

Ma'lum bir haroratda propan yetkazib berishning oshishi xom ashyodan smolali–asfal'ten moddalarning avval yaxshi cho'ktirilishiga olib keladi. Ammo propanning miqdori ortiqcha bo'lganda smolalar unda erishni boshlaydi va deasfal'tizatga o'tadi, bu esa uning qovushqoqligi va kokslanishini oshiradi. Propan: xom ashyoning hajmiy nisbati 4:1 dan 10:1 gacha bo'ladi, buning ustiga kam smolali neftlar uchun ancha yuqoriroq nisbatni saqlab turish kerak.

Qoldiq moylar gudron va yaringudronlardan ishlab chiqariladi. Bu fraksiyalarda ayniksa smolash natijalardan olingan bo'lsa 50% gacha smola va asfal'ten bo'ladi. Smola-asfal'tenli birikmalarni murakkabligi selektiv erituvchini qo'llashga pul bermaydi. SHuning uchun moyni qimmatbaho uglsvodlari uchun erituvchi tanlanadi Smola-asfal'tenli birikmalar erituvchida deyarli erimasdan cho'kmada qoladi. Erituvchi sifatida suyuq propan ishlatiladi.

Jarayonni temperaturasi.

Moy uglevodorodlarning propandagi eritmasidan smolalar 50-85°S oralig'ida engil ajraladi.

Temperaturani yuqori darajasi propanni kritik temperaturasi bilan (96,8 S) chegaralanadi. Propanni temperaturasi kritik temperaturaga yaqin-lashgani sari uni eritish qobiliyati pasayadi, moyni uglevodorodlari qisman smolalar bilan cho'kib qoladi. Buning natijasida moyni chiqishi pasayadi. Past temperaturada buni teskarsi bo'lib suyuq propanni eritish qobiliyati ortadi va 40°S da smolalar propanda eriydi va moyni sifati pasayadi.

Prosess kolonnada olib boriladi. Propan kolonna tagidan beriladi, moylar esa tepa qismidan. Kalonnani tepa qismida temperatura 70-75°S va pastki Qismida 50-60°S da bo'ladi. Kalonnani tepa va pastki qismida temperaturani har-xil ushlab turish natijasida maydan smola va asfal'tenlarni to'liq ajratib olinadi. Temperaturani bu farqiga deasfal'tlash gradienta deyiladi. Propanni suyuq xolda ushlab turish uchun jarayonni 4-4,5 Mpa da olib boriladi.

Erituvchini va boshlang'ich mahsulotni nisbatini tajriba yuli bilan topiladi va u xom ashyodagi uglevodorodlar soniga bogliq. Uglevodorodlar miqdori qancha ko'p bo'lsa propan bilan boshlang'ich mahsulot nisbati ham shuncha ko'p bo'ladi.

Propan- boshlang'ich modda 4:T dan 8:T gacha bo'lgan nisbatda olinadi. Propanni miqdorini ma'lum darajagacha oshirish deasfal'tizat sifatiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi, smolali-asfal'tenlarni cho'ktirish tezlashadi²².

Deasfal'tlash jarayonini bir bosqichda olib borish mumkin, lekin olingan mahsulotni sifati ikki bosqichli jarayonda kungildagidek bo'ladi. Birinchi bosqichda olingan asfal't eritmasidan qimmatbaho uglevodorodlarni ajratib olish uchun ikkinchi bosqichda deasfal'tlanadi. Ikki bosqichli sxemada gudrondan moyni olish 10% ga ortadi. I va II bosqich deasfal'tizatlari sifat buyicha katta farq qiladi.

²² Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

Neftdan texnik moylar ishlab chiqarishda gudronni deasfaltizastiyalash texnologik tizimi

Neftdan texnik moylar ishlab chiqarish quyidagi operastiyalarni o'z ichiga oladi:

1. Bir necha turdagi distillyat moyli fraksiyalar ishlab chiqarish, ya'ni 300-400 °S; 400-450 °S (350-429 °S); 450-500 °S (420-490 °S) va 500 °S dan yuqori temperaturada kaynaydigan gudron fraksiyalari;
2. Fraksiyalarni ortikcha komponentlardan tozalash va tanlovchan erituvchilar yordamida deparafinastiyalash;
3. Komponentlarni yakuniy tozalash;
4. Yakuniy tozalangan komponentlarni ma'lum nisbatlarda qo'shish.

Distillyat fraksiyalar dastlab selektiv erituvchilar (fenol yoki furfulol) bilan tozalanadi, so'ngra deparafinastiya qilinadi.

Qoldiq tayanch komponentlar ikki usulda olinadi:

1. Gudronni propan vositasida deasfaltizastiya kilib fenol yoki furfurol bilan selektiv tozalash (I usul) va gudronni maxsus erituvchilar bilan tozalash (II usul). Qoldiq rafinat deparafinastiya va yakuniy tozalashga beriladi. Ushbu mavzuda gudronni ikki bosqichlik deasfaltizastiya qilish texnologik tizimi tahlil qilinadi.

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad - tanlovchan erituvchi vositasida gudron tarkibidagi kokslanish darajasi yuqori va qovushqoqlik indeksi past bo'lgan smola asfaltsimon va polistiklik uglevodorodlarni ajratish. Erituvchi sifatida asosan propan ishlatiladi. Bu jarayon katalitik kreking va gidrokrekinglash texnologik tizimlari uchun xom ashyo olishda ham qo'llaniladi. Bu holatda erituvchi sifatida propan bilan bir katorada butan, pentan va engil benzin fraksiyalari ham qo'llaniladi.

Jarayon uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Bu jarayon uchun xom ashyo sifatida mazutni vakuum sharoitida haydashda olingan gudron ishlatiladi.

Jarayon natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. **Deasfaltizat** - *texnik moylar ishlab chiqarishda oralik xom ashyo, yoki katalitik kreking va gidrokreking jarayonlari uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.*

2. **Asfalt** - *bitum yoki bug' ishlab chiqarish qurilmalari uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.*

Texnologik tizim yozuvi.

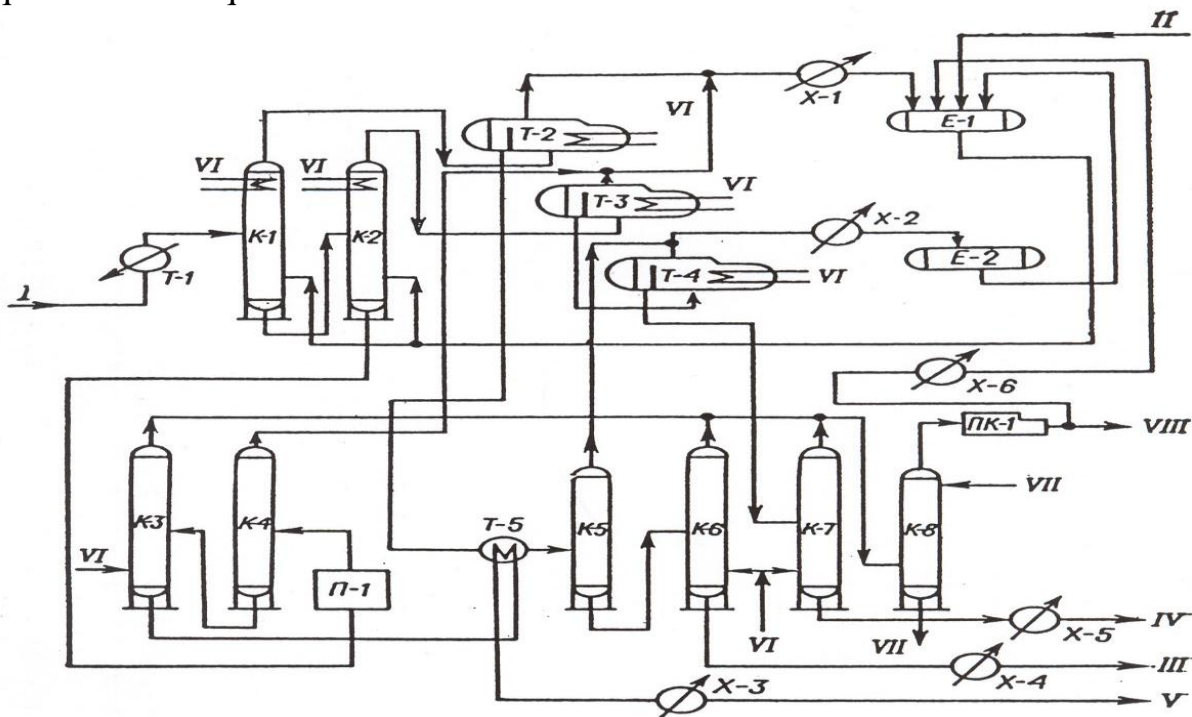
T-1 isitgichda qizdirilgan xom ashyo K-1 ekstrakstion kolonna ning urta qismidan kiritiladi. Ushbu kolonna pastki qismiga suyuq propan beriladi. Propan va gudron aralashib deasfaltizat I ning propandagi eritmasi hosil bo'lib kolonna yuqorisidan chiqariladi va erituvchini regenerastiya qilishga uzatiladi. Kolonna pastidan og'ir fraksiya asfalt I ning propandagi eritmasi K-2 kolonnaning urta qismiga beriladi. K-2 kolonna pastiga suyuq propan beriladi. Ushbu kolonna yuqorisidan deasfaltizat II ning propandagi eritmasi, kolonna pastidan esa asfalt II ning propandagi eritmasi chiqariladi.

Deasfaltizat I-propan eritmasidan propanni regenerastiya qilish T-2

bug'latgich, K-5 evaporator va K-6 o'tkir bug' yordamida bug'latish kolonnasida amalga oshiriladi. Propandan ajratilgan deasfaltizat I X-4 sovitgich orqali qurilmadan chiqariladi. Deasfaltizat II-propan aralashmasidan propan T-3 va T-4 bug'latgich hamda K-7 kolonnada ajratiladi.

Asfalt - erituvchi aralashmasidan erituvchini ajratish K-4 va K-3 kolonnalar yordamida amalga oshiriladi. Bu kolonnalarga aralashma P-1 pech orqali uzatiladi. Erituvchidan tozalangan asfalt T-5 isitgich va X-3 sovitgich orqali qurilmadan chiqariladi.

T-2, T-3 bug'latgich va K-4 kolonnadan chiqarilayotgan propan bug'lari X-1 sovitgichda kondensastiyalansa, T-4 bug'latgich va K-5 kolonnadan chiqarilayotgan bug'lar X-2 sovitgichda kondensastiyalanadi. Kondensastiyalangan propan E-1 sig'imda yig'iladi. K-3, K-6, K-7 kolonnalarda chiqarilayotgan propan va suv bug'i K-8 aralastiruvchi kondensatorga beriladi. Unda sovituvchi agent sifatida yuqorisidan berilayotgan suv hisoblanadi. K-8 kolonna yuqorisidan chiqayotgan propan bug'i PK-1 kompressor yordamida so'rib, bosim ostida suyuqlik holiga utkaziladi va X-6 sovitgichda sovutilib sistemaga qaytariladi. Propanning bir qismi ishkor yordamida oltingugurt brikmalaridan tozalash uchun qurilmadan chiqariladi.



23-rasm. Gudronni deasfaltizatsiyalash texnologik tizimi

I-xom ashyo; II-propan; III-birinchi bosqich deasfal'tizati; IV-ikkinchi bosqich deasfal'tizati; V-asfal't; VI-suv bug'I; VII-suv; VIII-ishqorli tozalashga yuboriladigan propan.

Texnologik rejim

| Ekstrakstiya bloki | I-bosqich (K-1) | II-bosqich (K-2) |
|---|------------------------|-------------------------|
| Propan: xom ashyo xajmiy nisbati | 6:1 | 8:1-10:1 |
| Bosim, kgs/sm ² | 42-46 | 38-42 |
| Kolonna yuqorisidagi temperatura °S | 80-88 | 70-75 |
| Kolonna pastidagi temperatura °S | 50-65 | 45-55 |
| Kundalang kesim yuzi yuklamasi, m ³ /(m ² soat) | 35-45 | |

Regenerastiya bloki

K-3, K-6, K-7 kolonnalardagi bosim, - 1 kgs/sm 52

T-3, T-3 bug'latgich va K-4 kolonnadagi bosim - 27 kgs/sm 52

T-4 bug'latgich va K-5 kolonnadagi bosim - 18 kgs/sm 52

Temperatura:

T-3, T-3 bug'latgichda - 50-100 °S; T-4 bug'latgichda - 150 °S

Nazorat savollari:

1. Deasfal'tlash mohiyati nimada?
2. Deasfal'tlashda qanday qo'shimchalar ajratiladi?
3. Deasfal'tlashda qanday moddalar tanlovchan erituvchi sifatida qo'llaniladi?
4. Deasfal'tlashda harorat va bosimning ta'siri qanday?

Mavzu № 13. Neft moylarini deparafinlash

Reja:

1. Kristallash;
2. Filtrlash;
3. Erituvchini regenerastiyalash.

YOqilg'i va moylarni deparafinlash. YOqilg'i va moylarni deparafinlash tozalanadigan mahsulotlarning qotish haroratini pasaytirish uchun mo'ljallangan mahsulotlarni tozalashda chiqarib yuborilgan suyuq va qattiq parafinlar qimmatbaho kimyoviy xom ashyo bo'lib hisoblanadi. YOqilg'ilarni deparafinlash uchun karbamidli deparafinlash va adsorbsion ajratib olish jarayonlarini qo'llaydilar. Moyli fraksiyalarni tozalashda erituvchilardan foydalanadigan kristallash usuli eng keng tarqalgandir.

Selektiv tozalash rafinatlaridan qattiq parafinlarni to'liq ajratib olish uchun xom ashyoni juda chuqur sovitish kerak. Ammo sovutilganda rafinatning qovushqoqligi ancha oshadi, bu esa parafin kristallarining o'sishini qiyinlashtiradi. Aniqlashlaricha erituvchi-ning qo'shilishi xom ashyo qovushqoqligini ko'tarmasdan uni chuqur sovutishga va shu bilan birga parafinlarning ajralib chiqishini ta'minlashga imkon beradi²³.

Kristallashning birinchi bosqichi bo'lib o'ta to'yingan kristallanadigan moddaning mayda zarrachalarini ajratib olish hisoblanadi. Undan keyin kristallar o'sadi, o'sish kristall zarrachalarining o'tkir burchaklarida juda oson amalga oshadi. Agar kristall zarrachalarning soni katta bo'lmasa, unda kristallash jarayonidan yirik kristallar hosil bo'ladi. Kristallash markazlarida kristallarning o'sish tezligi quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanishi mumkin:

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{DS}{\delta} (x - x_1)$$

bu erda dx/dt – vaqt birligida kristallanib chiqqan modda miqdori; D – to'yingan eritmada uglevodorod molekulalarining diffuziyalanish koeffisienti; δ – diffuzion yo'lining o'rtacha uzunligi; S – ajralib chiqqan qattiq faza yuzasi; x – o'ta to'yingan eritmaning konsentrasiyasi; x_1 – kristall zarrachalarning disperslik

²³ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

darajasiga qarab eruvchanligi.

Diffuziya koeffisienti D ni tenglama bo'yicha topiladi:

$$V = \frac{RT}{N} = \frac{1}{6\pi r \eta}$$

bu erda: R – unversal doimiysi; T – kristallanishning absolyut harorati; N – Avagadro soni; r – qattiq uglevodorod molekulasi o'rtacha radiusi; η – muhitning dinamik qovushqoqligi.

Diffuziya koeffisienti D ning tenglamasini birinchi tenglama qo'yib, uni quyidagi ko'rinishga keltirish mumkin:

$$V = \frac{D}{6\pi N} = \frac{ST}{r\eta\delta}(x - x_1)$$

Demak, qattiq fazali eritmadan ajratib olish tezligi muhitning qovushqoqligiga, diffuzion yo'lining o'rtacha uzunligiga, qattiq uglevodorod molekulalarining o'rtacha radiusiga va eritma konsentratsiyasi hamda T haroratda ajralib chiqqan qattiq fazaning eruvchanligi orasidagi farqga bog'liq bo'ladi.

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 qattiq uglevodorodlarni ajratib olishning to'liqligi moyli distillyatlarni fraksionirlash aniqligiga bog'liq bo'ladi. Keng fraksion tarkibli distillyatlar tuzilishi jihatidan ancha farq qilidigan qattiq uglevodorodlarning molekulalarini saqlaydi, bu ayrim guruh uglevodorodlari rivojlanmagan kristallarining evtektik aralashmalari hosil bo'lishiga hamda qattiq fazani suyuq fazadan keyin ajralishiga olib keladi. SHuning uchun tor fraksiyalarni deparafinizatsiyalash afzalroqdir. Qaynab chiqish haroratining ko'tarilishi bilan moyli fraksiyalari qovushqoqligining oshishi qattiq uglevodorodlar molekulalarining kristallanish markazlariga diffuziyalanishini qiyinlashtiradi. Bu holda qo'shimcha kristallanish markazlari paydo bo'ladi, kristallarning so'nggi o'lchamlari kichrayadi, qattiq uglevodorodlarni ajratib olish sharoitlari yomonlashadi. SHuning uchun qattiq uglevodorodlarni moyli fraksiyalarni bevosita sovutish bilan ajratib olish faqat kam qovushqoqli parafinli distillyatlar uchun mumkin bo'ladi. Boshqa hollarda deparafinlashni erituvchilar ishtirokida sovutish amalga oshiriladi.

Deparafinlashda qo'llaniladigan erituvchilar quyidagi xossalarga ega bo'lishi kerak:

1) jarayon haroratida xom ashyoning qattiq uglevodorodlarini eritmaslik kerak, suyuqlarni eritish kerak;

2) deparafinlash va deparafinlangan moyning haroratlarini orasida minimal farqni ushlab turishga imkon berish, bu haroratlar orasidagi farq deparafinlashning harorat effekti deb ataladi ;

3) deparafinlash haroratida kristallanmasligi uchun ancha past qotish haroratiga ega bo'lishi kerak;

4) korrozion – tajovuskor bo'lmasligi kerak.

Erituvchi sifatida deparafinlashda qutbsiz moddalar – propan, tor benzinli fraksiya (nafta) va qutbli aseton, metiletiketone, dixloretanlarni qo'llaydilar.

Qutbsiz erituvchilar moyning suyuq qismini to'liq eritadilar, qutbli erituvchilarda esa u kam eriydi. Qattiq uglevodorodlar ham qutbsiz erituvchilarda yaxshiroq eriydi. Qutbli erituvchilarning eritish qobiliyatini oshirish uchun ularga qutbsiz uglevodorodlarni qo'shiladi, aseton, metiletiketone, dixloretan kabi qutbli erituvchilarning benzol va toluol yoki faqat toluol bilan aralashmalarini ishlatiladi.

Sovutishning optimal tezligini tanlash xom ashyoning fraksion tarkibiga, erituvchining turiga va xom ashyoga nisbatan erituvchining yetkazib berilish karraligiga bog'liq bo'ladi. Sovutishning yuqori tezligi ($300\text{ }^{\circ}\text{S}/\text{sekund}$) juda ko'p sonli kristallash markazlarining hosil bo'lishiga va uning natijasida kichik kristallarining paydo bo'lishiga, deparafinlangan moy chiqishining va filtrlanish tezligining pasayishiga, qattiq fazada qoldikli moylar miqdorining oshishiga yordam beradi. Sovutish tezligi sovutishning boshlang'ich davrida kristallanishining birlamchi markazlari hosil bo'lish vaqtida juda muhim rol o'ynaydi. Keyinchalik sovutganda sovutish tezligi oshirilishi mumkin.

Neft mahsulotlariga quyiladigan asosiy talablardan biri ularni past temperaturadagi harakatchanligidir. Moy va yoqilg'ilarni harakatchanligini yo'qolishiga asosiy sabab qattiq uglevodorodlarni -parafin va serezinlarni temperaturalarini pasaytirganda neft fraksiyalarini eritmasidan krisstallanib cho'kmaga tushib qolishidir. Bunda strukturalangan sistema hosil bo'lib suyuq fazani bog'lab qo'yadi. Past temperaturada qotadigan neft moylarini olish uchun ularni ishlab chiqarish texnologiyalariga deparafinlash - qattiq uglevodorodlarni ajratib olish jarayoni kiritilgan. SHu bilan birga qattiq uglevodorodlar parafin, serezin va ular asosida ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun qimmatbaho xom ashyodir.

Neftni fraksiyalarini qattiq uglevodorodlari xuddi suyuq uglevodorodlar kabi normal tuzilishga ega bo'lib har-xil malekulyar massalilardir: Izoparafinni - molekuladagi uglevodorodlar soni turlicha, har xil tarmoqlangan, naftenli - aromatik va naften aromatik - xalqalar soni turlicha butan va yonbosh zanjirlar normal va izo strukturali bo'lgan uglevodorodlar.

Qattiq uglevodorodlarni kimyoviy tarkibi fraksiyalarni qaynash temperaturalarining chegarasiga bog'liq.

Past temperaturada qaynaydigan moy fraksiyalarida asosan normal tuzilishga ega bo'lgan qattiq parafin uglevodorodlar bo'ladi. Qaynash temperaturasining ortishi bilan n-alkanlarning miqdori kamayadi, izoparafin va siklik uglevodorodlarni, asosan naften uglevodorodlarni miqdori ortadi. Mazutni haydalgandan so'ng qolgan qoldiq-serezinda qattiq uglevodorodni asosiy komponentlarini yonbosh zanjirli izo-tuzilishga ega bo'lgan naften uglevodorodlari tashkil qiladi. Fraksiyalarni qaynash temperaturasini ortishi bilan ularda qattiq uglevodorodlarni miqdori ortadi va erish temperaturasi ko'tariladi.

Deparafinlash jarayonining vazifasi qattiq uglevodorodlarni-suyuq fazadan ajratishdir. SHuning uchun ularni krisstallik strukturasi katta rol o'ynaydi, ya'ni kristallarni formasi o'lchamlari fazalarni ajratish jarayonining tezligi va aniqligini belgilaydi.

Qattiq uglevodorodlar asosan izomorf moddalarga kiradi, ular siklik

uglevodorodlar bo'lib yonbosh zanjirlarida normal tuzilishga ega, shuning uchun birga krisstallanganda aralash kristallar hosil qiladi, temperatura pasayganda birinchi navbatda yuqori temperaturada yumshaydigan uglevodorodlarni krisstallari ajraladi Ularni krisstal panjaralarida ketma-ket past temperaturada qotadigan uglevodorodlarni krisstallari hosil bo'ladi²⁴.

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.

Neft mahsulotlarini erituvchilar bilan kristallab deparafinlash

Bu jarayon qattiq va suyuq uglevodorodlarni ba'zi bir erituvchilarda past temperagurada har-xil eruvchailigiga asoslaigan. Bu jarayonni barcha fraksiya tarkibli moy xom ashyosi uchun ishlatga bo'ladi. Moy fraksiyalarini qattiq uglevodorodlari polyar va polyar bo'lmagan erituvchilarda cheklangan miqdorda eriydi. Bunday uglevodorodlarni eruvchanligi qattiq moddalarni suyuqlikda erish nazariyasiga bo'ysunadi va quyidagilar bilan xarakterlanadi:

a) Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi fraksiyalarni qaynash temperaturasi va zichligi ortishi bilan kamayadi;

b) 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 talab-larga 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 temperaturelar oralig'idagi farqni «Deparafinlashning temperatura effekti» deyiladi.

Erituvchini qaynash temperaturasi juda yuqori va juda past bo'lmasligi kerak.

Erituvchini qotish temperatura past bo'lishi kerak deparafin temperaturasida kristallanib qolib fil'rlarni berkitib quymasini.

Korroziyaga agressiv bo'lmasligi kerak.

Sanitariya normalariga javob berishi kerak arzon, topish mumkin

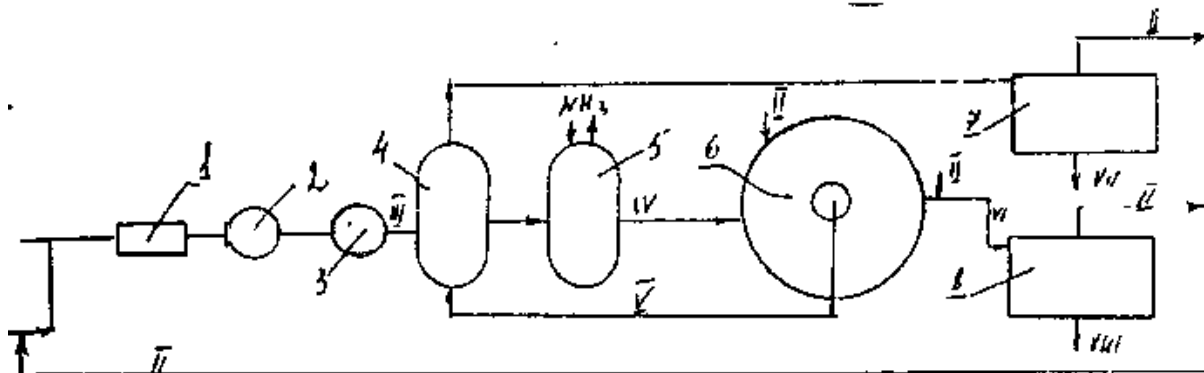
²⁴ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

bo'lishi kerak.

Deparafinlash jarayoni moy ishlab chiqarishda murakkab, ko'p mexnat talab qiladigan va qimmat bo'lib uni effektivligi suspenziyani fil'trlash zichligiga bog'liq. Bu esa o'z navbatida qattiq uglevodorodlarni kristallarni strukturasi bilan bog'liq (xom ashyoni erituvchi bilan sovutganda tushadigan) bo'lib ularni o'lchamlarini katta yoki kichikligi qattiq fazami suyuq fazadan ajratishni va tezligini belgilaydi.

Qattiq uglevodorodlarni kristallaniish to'yingan eritmadai kristallarni «zarodiyshi» ajralib chiqishi bilan boshlanadi. Eritmani sovitib davom ettirilganda kristallanish paydo bo'lishi kristallanish markazlarida boradi. Kristallanish jarayonida yirik kristallarni olish uchun «zarodiysh»larni soni kam bo'lishi kerak chunki kristallanish shu markazlarda boradi²⁵.

Bundan ko'rinib turibdiki, qattiq fazani eritmasdan ajratib xosl bo'lishi muhitni qovushqoqligiga, diffuziyalanishni o'rtacha yo'lga, qattiq fazani shu temperaturasidagi uglevodorodni malekulasini o'rtacha radiusiga va eritmani konsentrasiyasini ayirmasiga, ajralib eruvchanligiga bog'liqdir.



24-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.

Liniyalar: 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).

Deparafinlanishi kerak bo'lgan xom ashyo I va erituvchi II aralashtirgichda (1) ma'lum nisbatda aralashtirilib parli isitgichda (T) Qizdiriladi. Agarda kdoilmaga berilayotgan xom ashyoni tempera'turasi 60°S dan yuqori bo'lsa uni isitilmaydi. So'ngra xom ashyo eritmasi III oldin suvli sovutgichda (3) , keyii regenerativ kristallizator (4) sovutiladi. Bunda sovitish uchun deparafinlangan moy eritmasi V (fil'trat) dan foydalaniladi, va nixoyat ammiakli kristall izator (5) ammiak bilan sovutiladi. (15) Agarda sovutishtemperaturasi - 30°S dan past bo'lsa sovutgich sifatida etan ishlatiladi. Moy tarkibidagi qattiq uglevodorodlarni sovuq suspenziyasi IV fil'trga beriladi. (6) va bu erda qattiq faza suyuq fazadan ajratiladi. Fil'trda qolgan qattiq uglevodorodlarning qoldig'i sovuq erituvchi II bilan yuviladi va shnekka yuboriladi. Fil'trlash

²⁵ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

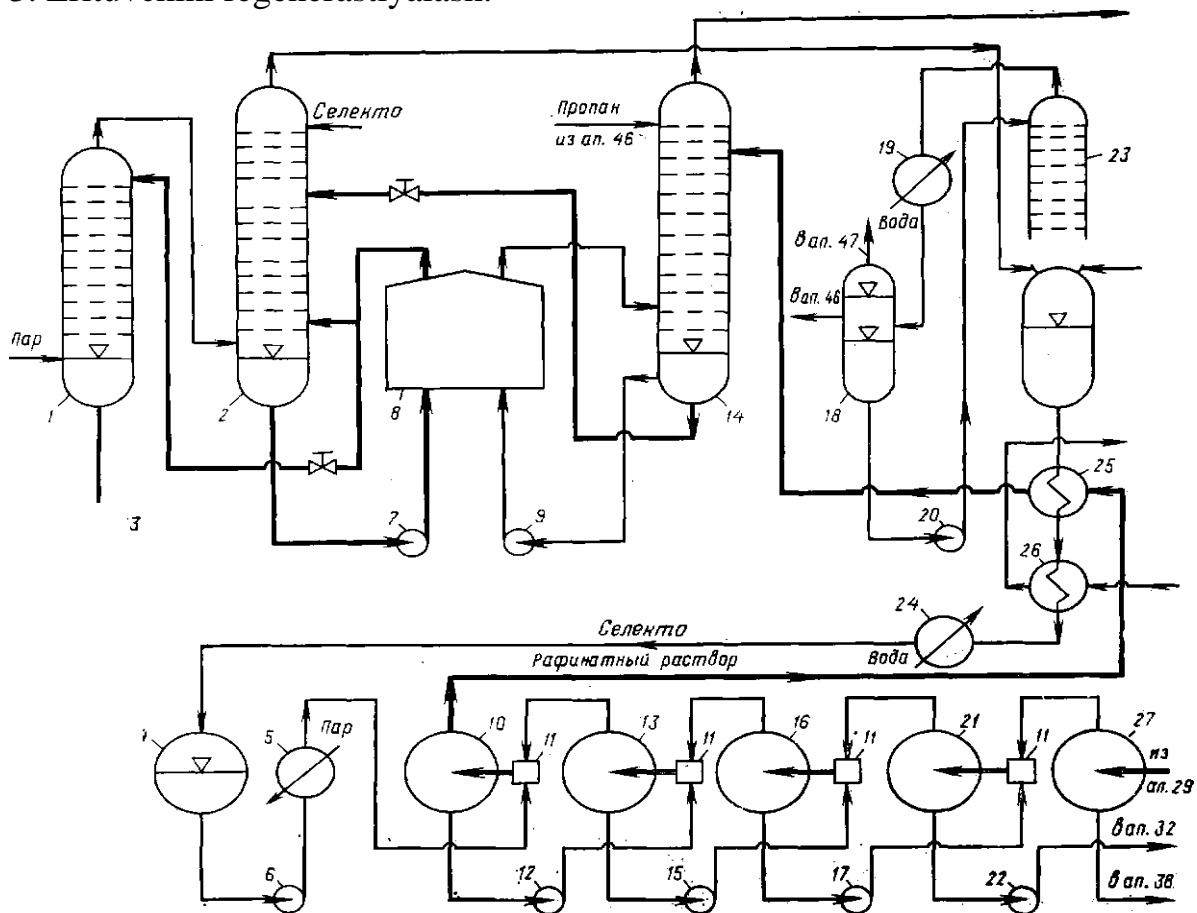
natijasida deparafinlangan moy ni eritmasini olinadi. Uni tarkibida 75-80% erituvchi bo'ladi. SHu bilan birga qattiq uglevodorodlarni (gaz va petrolatum) eritmasi ham olinadi. Ularni tarkibida moy kamroq bo'ladi. Ikkala eritmani ham regenirlash seksiyasiga (7,8) yuboriladi. Erituvchi regenerasiya qilib olingandan keyin qolgan deparafinlangan moy VII-qayta tozalashga yuboriladi, qattiq uglevodorodlar VIII (gach yoki distillyat moy qayta ishlangan bo'lsa, petrolatum - qoldiq xom ashyo qayta ishlangan bo'lsa) parafin va serezin olish uchun yuboriladi. Regenerasiya, qilnngan erituvchi xom ashyo bilan aralashtirish uchun qaytariladi.

Moy fraksiyalarini juft erituvchilar-astetotoluol ishtirokida deparafinlash jarayoni texnologik tizimi tasnifi

Ikki bosqichda filtrlash yo'li bilan moylarni Moy fraksiyalarini juft erituvchilar- astetotoluol ishtirokida deparafinlash qurilmasida past qotish temperaturali moy va ikkinchi bosqichda GACH va petrolatumdan moy ajratib olinadi. Qurilmaga xom-ashyo sifatida selektiv tozalangan rafinat beriladi. Asosiy olinadigan mahsulot deparafinlangan moy. Parafinsizlantirilgan moyning chiqimi 65-80% (mass.) xom-ashyoga nisbatan.

Qurilmaning asosiy bo'limlari:

1. Kristallash;
2. Filtrlash;
3. Erituvchini regenerastiyalash.



25-rasm. Moy fraksiyalarini juft erituvchilar yordamida tozalash

1-bosqich 2-filtratdan olingan qoldiq erituvchi bilan aralashtirilib olingan suspenziya 3-yig'gichda yig'iladi. Bu erdan suspenziya 9-nasos orqali olinib, 4-ig'gicha yig'ilib, 2-bosqich 5-vakuum filtrga beriladi. 2-bosqich filtrati 8-vakuum yig'gichda yig'ilib, 23-nasos orqali 21-kristallizatoridan so'ng 20-kristallizatoridan chiqayotgan sovuq suspenziyaga qo'shiladi. 2-bosqich filtratidagi qoldiq erituvchi bilan yuvilib 6-yig'gichda yig'iladi, u erdan suspenziya erituvchini regenerastiyalash bo'limiga uzatiladi.

Xom-ashyo rafinat 10-nasos orqali 11-sovutkichdan o'tib, 13,16 regenerativ kristallizatorlarga beriladi. Bu erda rafinat 1-bosqichdan olingan filtrat bilan sovutiladi. Xom-ashyo sovuq erituvchi bilan 3ta joyda 13,14 va 15 kristallizatorlardan chiqishda aralashtiriladi. Regenerativ kristallizatorlardan so'ng xom-ashyo eritmasi 18,20-ammiakli kristallizatorlarga kiradi va bu erda filtrlash haroratigacha sovutiladi. Moy eritmasida qattiq uglevodorodli sovutilgan suspenziya 1-yig'gichga tushib, u erdan 2-vakuum filtrning 1-bosqichiga oqib o'tadi. 1-bosqich filtrati 7-vakuum yig'gichda yig'iladi. 17-nasos orqali regenerativ kristallizatorlardan o'tib, 12- issiqlik almashgichdan o'tib, erituvchini regenerastiyalash bo'limiga uzatiladi. Qoldiq 22-kristallizatorlarda sovutilgan sovuq erituvchi bilan yuviladi.

18-jadval. Distillyat va qoldiq xom-ashyoni filtrlash haroratlari

| | Distillyat xom-ashyosi | Qoldiq xom-ashyosi |
|------------|------------------------|--------------------|
| 1- bosqich | -25 ÷ -28 | -23 ÷ -25 |
| 2- bosqich | -15 ÷ -18 | -13 ÷ -15 |

Dixloretan-metilenxlorid eritmasida deparafinizasiyalash

Di-Me (erituvchilarning birinchi harflari bo'yicha) deb nomlangan bu jarayon chet el zavodlarida ham distillyatli, ham qoldikli past haroratda qotadigan moylarni ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. erituvchi bo'lib dixloretan (50-70 %) - qattiq uglevodorodlarning cho'ktiruvchisi va metilenxlorid (50-30 %)-moy erituvchisidan iborat aralashma xizmat qiladi.

Bunday erituvchini qo'llaganda rafinatlarining deparafinizasiya-lanishini oxirga sovutish va fil'trlash haroratlarda, ya'ni deparafinizasiyalangan moyning qotishi harorati yaqin bo'lgan haroratda (DHE 0 dan -1 °C gacha) o'tkazish mumkin, bu esa sovuqni tejashga olib keladi. Xom ashyoni erituvchi bilan suyultirishning umumiy karraligi (1:3)-(1:5) (hajm). Deparafinizasiyalashda qotish harorati 20 °C bo'lgan moyni va moyning miqdori 2-6 % (mass) bo'lgan parafinni olish mumkin²⁶.

Jarayonning afzalliklaridan biri qattiq uglevodorodlar suspenziyasining fil'trlanish tezligi yuqoriligidadir-200 kg (m²/soat) gacha xom ashyo bo'yicha fil'trning to'la yuzasiga. erituvchilar portlovchi aralashmalarni hosil qilmaydilar va yonmaydigan moddalar bo'lib hisoblanadi, shuning uchun qurilmalarda inert gaz sistemasi yo'q.

Bu jarayonning kamchiligi bo'lib erituvchilarning 130-140 °C da korrozion

²⁶ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

agressiv parchalanish mahsulotlarini hosil qilish bilan sodir bo'ladigan termik barqarorligi hisoblanadi. Dixloretan-metilenxlorid eritmasidagi deparafinizasiyalash xuddi ketonotoluolli eritmada deparafinizasiyalashni o'tkazadigan qurilmasiga o'xshagan qurilmada o'tkaziladi. Di-Me jarayoni o'tkazish sharoitlari turli moylar uchun quyidagicha:

| | Industrial | Mashina uchun | Silindr uchun |
|---|------------|---------------|---------------|
| Aralashmada erituvchilar nisbati: % (mass) | 50:50 | 50:50 | 35:65 |
| Xom ashyoga erituvchining sarfi,%(hajm) xom ashyoga | 300 | 380 | 600 |
| Fil'trlash harorati °C | -20 | -20 | -20 |

Nazorat savollari:

1. Deparafinlash mohiyati nimada?
2. Deparafinlash da qanday qo'shimchalar ajratiladi?
3. Deparafinlash da harorat va bosimning ta'siri qanday?

Mavzu №14. Neft mahsulotlarini moysizlantirish

Reja:

1. Parafin va serezin tasnifi;
2. Gach va petrolatumni moysizlantirish.

Parafinlar va serezinlar

Bu guruhga suyuq va qattiq parafin va serezinlar kiradi. Suyuq parafinlarni dizel fraksiyalarini karbamidli yoki adsorbsion 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. Ular texnik, o'ta tozalangan va oziq–ovqat sanoati uchun parafinlarga bo'linadi.

Texnik parafinlar guruhchasiga T_r –tozalanmagan gugurt sanoati uchun; T_e – tozalanmagan turli ehtiyojlar uchun, yuqori haroratda suyuqlanadigan; T –tozalangan, umumsanoatda ishlatiladigan; S – sintetik yog' kislotalarni ishlab chiqarish uchun, markalari kiradi. O'ta tozalangan parafinlarning guruhchasiga suyuqlanish harorati bilan farq qiladigan to'rtta markasi kiradi: V_1 (50 – 52 °S); V_2 (52 – 54 °S); V_3 (54 – 56 °S); V_4 (56 – 58 °S); V_5 (58 – 62 °S), oziq – ovqat sanoati parafinlarni guruhchasiga suyuqlanish harorati, moyning miqdori, ishlatilish sohalari bo'yicha farq qiladigan uchta markasi – P–1, P–2, P–3 kiradi²⁷.

Serezinlar qoldiqli moyli fraksiyalarni deparafinlab yoki tabiiy ozokeritlarga ishlov berib olinadi. ularni surkovlar, vazelinlar, mastikalar, nusxalash qog'ozini ishlab chiqarishda, elektrotexnikada izolyasion material sifatida ishlatiladi. Tomchi tushishi haroratiga qarab (°S da) 80, 77, 75, 65 markalarga bo'linadi.

²⁷ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

Gach va petrolatumni moysizlashtirishning texnologik sxemalari

Gach va petrolatumni moysizlantirish terlash usuli bilan va erituvchilarni qo'llash bilan amalga oshiriladi. Terlash usuli bilan moysizlantirish - bu qattiq uglevodorodlarni ajratib chiqarish jarayoni bo'lib quyidagicha amalga oshiriladi: gach yoki petrolatum suv bilan aralashiriladi, so'ngra bu aralashma 40 °C gacha isitilib moy va past haroratda suyuqlanadigan parafinni kameradan chiqarib yuboradilar, unda qolgan yuqori haroratda suyuqlanadigan qattiq uglevodorodlarni to'playdilar so'ngra rezervuarga yuboradilar. 100 % gachdan taxminan 50 % parafin oladilar. Hozirgi vaqtda bu usul sanoatda deyarli qo'llanilmaydi. Texnologik tartib quyidagiga keltirilgan:

| Harorat °C | |
|--------------------------------------|-----------|
| Eritmaga ishlov berishniki | 70-80 |
| Fil'trlashning birinchi bosqichiniki | -10dan-0 |
| Fil'trlashning ikkinchi bosqichiniki | +5 dan -5 |
| Suyultirishning umumiy karraligi | (6-9):1 |

Gach (I) va petrolatum (II) ni moysizlantirishning moddiy balansi quyida keltirilgan [% (mass)]:

19-jadval

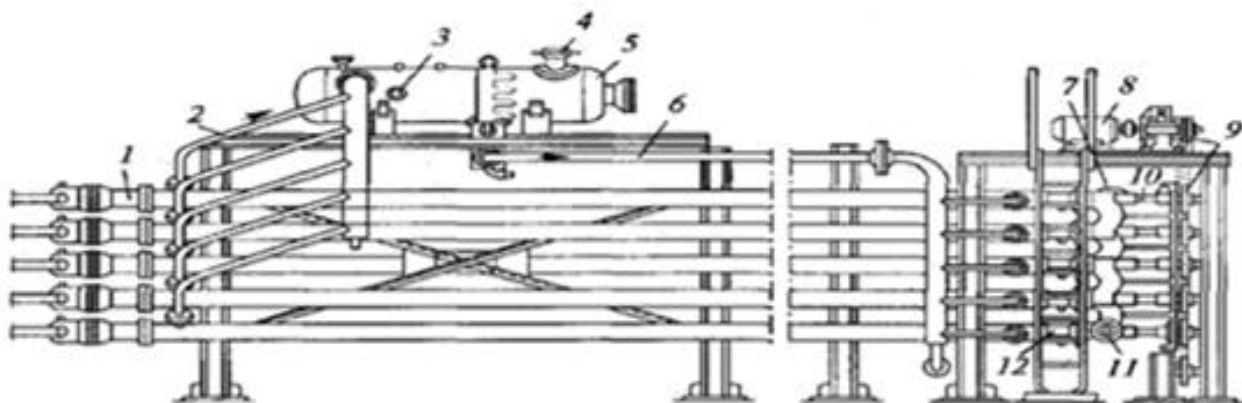
| <i>Olingan</i> | I | II |
|---|-----|------|
| Xom ashyo (gach, petrolatum) | 100 | 100 |
| erituvchi* | 600 | 900 |
| Hammasi | 700 | 1000 |
| <i>Hosil qilingan</i> | | |
| Parafin (serezin) eritmasi | 206 | 305 |
| SHu jumladan: | | |
| parafin(serezin) | 56 | 35 |
| erituvchi | 150 | 270 |
| Moysizlantirish filtrining eritmasi | 494 | 695 |
| SHu jumladan | | |
| fil'trat | 44 | 65 |
| erituvchi | 450 | 630 |
| Hammasi | 700 | 1000 |
| *cho'kmani yuvish uchun ketadigan sarfi kiritilgan. | | |

Apparatura deparafinizatsiyalash qurilmalarining asosiy apparatlari bu ammiakli va regenerativ kristallizatorlar barabanli vakuum- fil'tr.

Ammiakli kristallizator (26-rasm) "quvur-quvurda" turidagi issiqlik almashtirgichli apparatdir. Ammiakni bak 5 dan kristallizatorning tashqi quvurlari 1 ga yetkazib beradilar. Ichki quvurlarga shtuser 7 orqali xom ashyo eritmasini yetkazib beradilar. Gachning quvur devorlariga yopishishining oldini olish uchun har qaysi quvurning ichida tirnog'ichli val 10 joylashtirilgan bo'lib bu uni elektr yutgich 8 yordamida harakatga keltiradilar.

Regenerativ kristallizatorlarning tashqi quvurlariga ammiakning o'rniga deparafinizatsiyalangan moyning eritmasini yetkazib beradilar. Kristallizatorlarning sovutish yuzasi 70-80 m² ni tashkil qiladi.

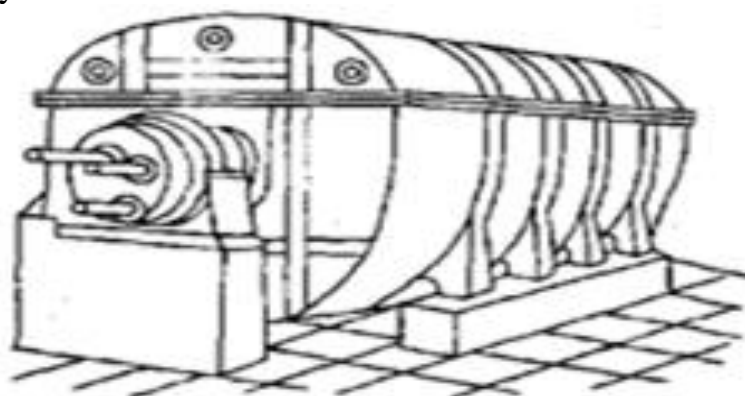
CHet eldagi ba`zi NQIZda qotish harorati minus 55⁰ C gacha bo`lgan moylarni ishlab chiqarish uchun “dilchil” kristallizatorlarini o`rnatadilar. Bunday kristallizatorni ammiakli kristallizatoridan oldin o`rnatib parafinni kristallashning o`zgacha usulini qo`llaydilar. Issiqlik almashtirgich va ammiakli sovutgichda sovutilgan erituvchini purkaydilar, bug`li isitgichda isitilgan xom ashyoni va aralashmani aralashtirishni “dilchil” kristallizatorida amalga oshiradilar. Xom ashyoni erituvchi bilan aralashtirishning bu usulida tarqoq kompakt kristallar hosil bo`ladi, bular esa tuzilishi va molekulyar massasi turlicha bo`lgan qattiq uglevodorodlar aralash kristallarining aglomeratlari bo`lib hisoblanadi. Bu sferik shakldagi qatlamli kristallar bo`lib, ularning ichida yuqori haroratda suyuqlanadigan uglevodorodlar kristallanib qolgan, tashqi qatlamini esa erituvchilar bilan oson yuvilib ketkiziladigan past haroratda suyuqlanadigan uglevodorodlarning kristallarini hosil qiladi²⁸.



26-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).

Barabanli vakuum-fil`tr (27-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.



27-rasm. Barabanli vakuum-fil`trning umumiy ko`rinishi

²⁸ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

Kristallarning bunday shakli tufayli jarayonni fil'trlashning yuqori tezligida, deparafinizatsiyalangan moyning yuqori chiqishi bilan hamda gacha moyning miqdorini bir vaqtning o'zida ikki barobarga kamaytirish bilan: bir bosqichli fil'trlashda 3-10 % (mass) gacha, fil'trlashning ikkita qo'shimcha bosqichlarida-0,5 % (mass) gacha bo'lganda olib borish mumkin.

Mavzu №15. Tovar yoqilg'i va moy mahsulotlarini tayyorlash

Reja:

1. Tovar mahsulotlarni tayyorlash;
2. Tovar yoqilg'ilarni tayyorlash;
3. Tovar moylarni tayyorlash.

Tovar mahsulotlarni tayyorlash

Neft mahsulotlari bozori talabi ehtiyojlari va sifat ko'rsatkichlari asosida bir xil nomlanuvchi neft fraksiyalaridan tayyorlangan tovar neft mahsulotlari xossalariга ko'ra keskin farqlanadi. SHu sababli NQIZlarida tovar yoqilg'i va moylar tayyorlovchi maxsus sexlar mavjud.

NQIZlarida ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar shartli ravishda ikki guruhga bo'linadi: 1) texnologik qurilmalarda bevosita ishlab chiqariladigan mahsulotlar; 2) turli komponentlardan tayyorlanuvchi mahsulotlar.

Neftni qayta ishlash zavodlari qurilmalarida individual uglevodorodli C₃–C₅ (propan, butan, pentanli) fraksiyalar, aromatik uglevodorod (benzol, tolual, individual usilol)lar, qattiq parafinning turli markalari, moylar qo'ndirmalari va shu kabilar bevosita ishlab chiqariladi²⁹. Keng ko'lamda ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar – benzin, dizel' va qozonxona yoqilg'isi, surkov moylarining ancha qismi neftni qayta ishlash zavodlarining turli qurilmalarida ishlab chiqariladigan komponentlarni aralashtirib (kompaundirlab) olinadi.

Neftkimyo korxonalarida tovar mahsulotlar–spirtlar, al'degidlar, kislotalar, poliolefinlar, sintetik kauchuk ishlab chiqarish uchun xom ashyo va boshqalar bevosita sex va qurilmalarda ishlab chiqariladi.

Darslikning ushbu bo'limi komponentlardan yoqilg'i va moylarni tayyorlash va ularning sifatini talab darajasiga qadar yaxshilash usullari bilan tanishish imkonini beradi.

Turli komponentlardan tovar mahsulotlar tayyorlash maqsadida neftni qayta ishlash zavodlarida kompaundirlashning quyidagi asosiy usullari qo'llaniluvchi maxsus ab`ektlari loyihalangani:

1) sirkulyasion – bunda, aralashtirish aralashtiruvchi rezervuar yoki aralashtiruvchi qurilmali apparatlarda amalga oshiriladi;

2) bevosita oqimda aralashtirish.

Neftni qayta ishlash zavodlari tovar mahsulotlar tayyorlash bo'g'ini loyihasini ishlab chiqishdan oldin komponentlar xossalari haqidagi ma'lumotlar asosida kutiladigan mahsulot sifat ko'rsatkichlari hisoblab chiqilishi lozim. Hisoblashlarda shuni ham inobatga olish lozimki, komponentlar sifat ko'rsatkichlarining faqat ayrimlari additiv hisoblanadi. CHunki, aralashma

²⁹ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

zichligi, undagi oltingugurt miqdori, anilin nuqtasi harorati, HQT bo'yicha aniqlangan fraksion tarkib ko'rsatkichlari har bir komponent ko'rsatkichlarini komponentlar og'irlik ulushlariga muvofiq qiymatlari yig'indisi orqali topiladi. Aralashma to'yingan bug' bosimini yetarli darajadagi aniqlikda komponentlar har biri bug'lari bosimining molli ulushga keltirilgan qiymatlari yig'indisi orqali aniqlash mumkin.

Sirkulyasion usul ko'p yillardan beri qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, tovar mahsulotlarining texnologik qurilmalardan aralashtirish parklaridagi alohida rezervuarlarga keluvchi komponentlari dastlab, tahlil qilinib, so'ngra, nasos yordamida aralashtiruvchi rezervuarga jo'natiladi. Aralashtiruvchi rezervuarda tayyorlangan mahsulot axsus nasoslar yordamida "rezervuar-nasos-rezervuar" sxemasi bo'yicha tarkibiga ko'ra bir jinsli tayyor mahsulot sifat talablariga muvofiq aralashma hosil bo'lgunga qadar ko'm marotaba qayta haydaladi.

Yoqilg'ilarni tayyorlashda rezervuarlar sig'imi har bir komponentning 48 soatlik zahirasi ga mos bo'lishi, aralashtiruvchi rezervuarlar esa ishlab chiqariladigan ushbu yoqilg'ining 16 soatlik zahirasi ga muvofiq bo'lishi shart³⁰.

Aralashish sharoitini yaxshilash maqsadida rezervuarlarda aralashtiruvchi moslamalar: rezervuarlar yon devorlarida o'rnatiluvchi aralashtirgichlar; ko'p sonli teshiklarga ega yuqoriga, pastga yoki burchak ostida yo'naltirilgan matochniklar; "o'rgimchak" deb nomlanuvchi injektor-aralashtirgichlar o'rnatilgan moslama; tubdan mayyan balandlikda mahsulotni haydovchi ko'targich quvurlar bilan jihozlanadi.

SHunga qaramay, sirkulyasion usul quyidagi qator jiddiy kamchiliklarga ega: elektr energiyasi ning ko'p sarflanishi, aralashtirish unumdorligi ning pastligi, aralashtiruvchi rezervuarlar yoki aralashtiruvchi moslamali apparatlarni qurish zaruriyati borligi.

Tovar mahsulotlarini tayyorlashning samarali usuli oqimda aralashtirish bo'lib, hisoblanadi. Har bir NQIZlari uchun avtomatlashtirishgan tizim (avtomatik stansiya) alohida loyihalana di.

Komponentlarni saqlash uchun rezervuarlar parki hajmi aralashtirish stansiyasi ish unumdorligi, profilaktik ko'rik va ta'mirlash maqsadida to'xtatish zaruriyati, laboratoriya tahlili uchun vaqtga ehtiyojlardan kelib chiqib, aniqlanadi.

Aralashtirish jarayonida birta nasos yordamida aralashuvchi komponent turli aralashtiruvchi kollektorlarga haydalishi maqsadga muvofiq emasligi tufayli, haydaladigan har bir komponent alohida nasos orqali haydalgani ma'qul.

Avtomatik aralashtirish stansiyasi sxemasi 28-rasmda keltirilgan. Aralashtirish stansiyasi komponentlarni saqlash rezervuarlari 1, 7, 13; tayyor mahsulot rezervuari 20; komponentlarni haydash nasoslari 2, 8, 14; fil'tr-gazajratkich 3, 9, 15; sarf o'lchagichlar 4, 10, 16; rostlovchi va teskari klapanlar 5, 11, 17; va aralashtirish kollektori 19dan tarkib topgan.

Aralashtirish stansiyalarida sarf o'lchagich sifatida hajmiy hisoblagich

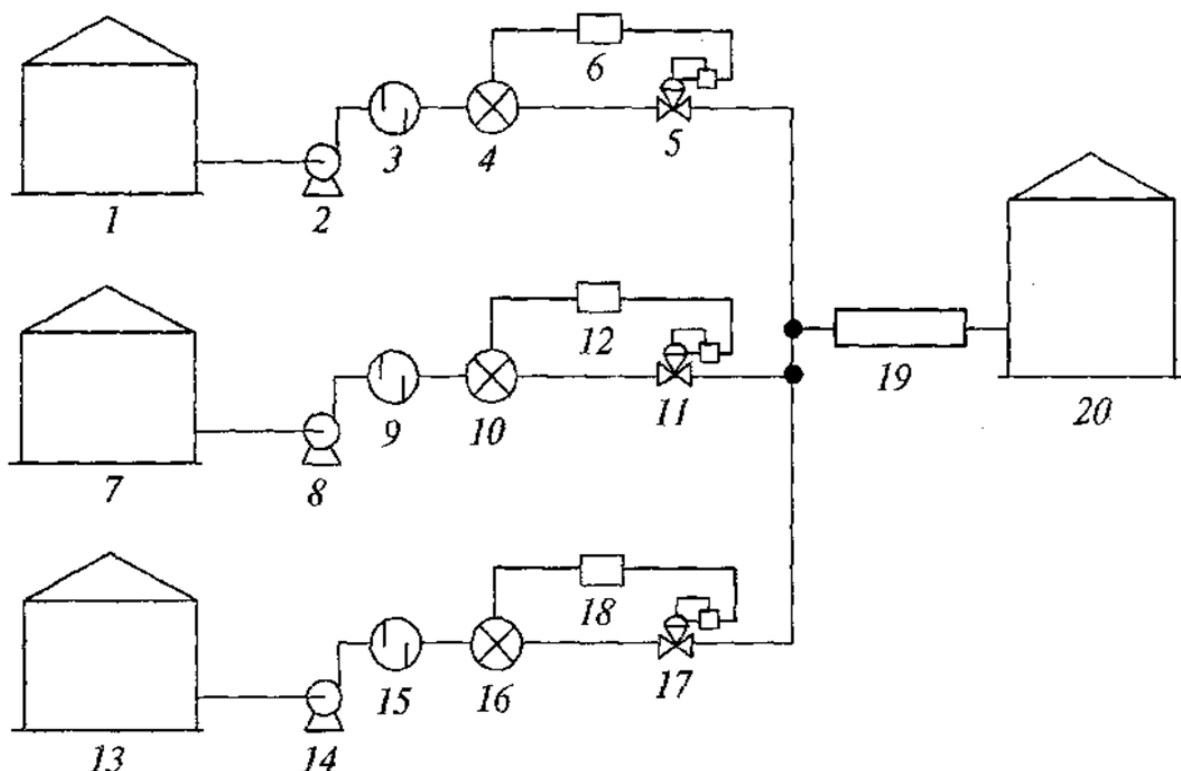
³⁰ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

yoki, turbinali sarf o'lhagichlar qo'llaniladi. Aralashtirish stansiyalari loyihasini ishlab chiqishda komponent bo'yicha maksimal ish unumdorlikni sarf o'lhagich o'ztkazuvchanlik qobilyatining 75 %idan oshirmaslikka, minimal unumdorlikni esa quyi chegaraga yaqin keltirmaslikka harakat qilish kerak³¹.

Stansiya operatori hisoblagichlarga muayyan miqdordagi komponent uzatish topshirig'ini o'rnatadi. Tovar mahsulotlarning sifat tavsif (benzinning oktan soni, uning fraksion tarkibi, to'ingan bug' bosimi va boshqalar) lari analizatorlar yordamida doimiy nazorat qilinib, standart talablari darajasida saqlab turiladi. Tayyorlangan mahsulot tovar mahsulotlar parkiga jo'natiladi.

Aralashtirish jarayonlarini boshqarishning avtomatik tizimi o'rnatilgan tayyor mahsulotlar resepturasidan foydalanib aralashtirgichga yuboriluvchi komponentlar oqimini rostlaydi.

Avtomatik aralashtirish stansiyasining afzalligi aralashtiriladigan har bir komponentni dozlashning aniq nazorati, aralashtirish sikli davomiyligining ancha qisqaligi hamda tayyor mahsulotni gomogenlanishini ta'minlovchi aralashtiruvchi sig'implardan foydalanishni rad etish bo'lib hisoblanadi. Jarayon davomida oqimli aralashtirgichda har bir komponentning sarfi tayyor mahsulot komponent tarkibi berilgan resepturaga aynan muvofiq kelishini ta'minlash maqsadida doimo rostlab turiladi.



28-rasm. Avtomatik aralashtirish stansiyasi (AAS) sxemasi:

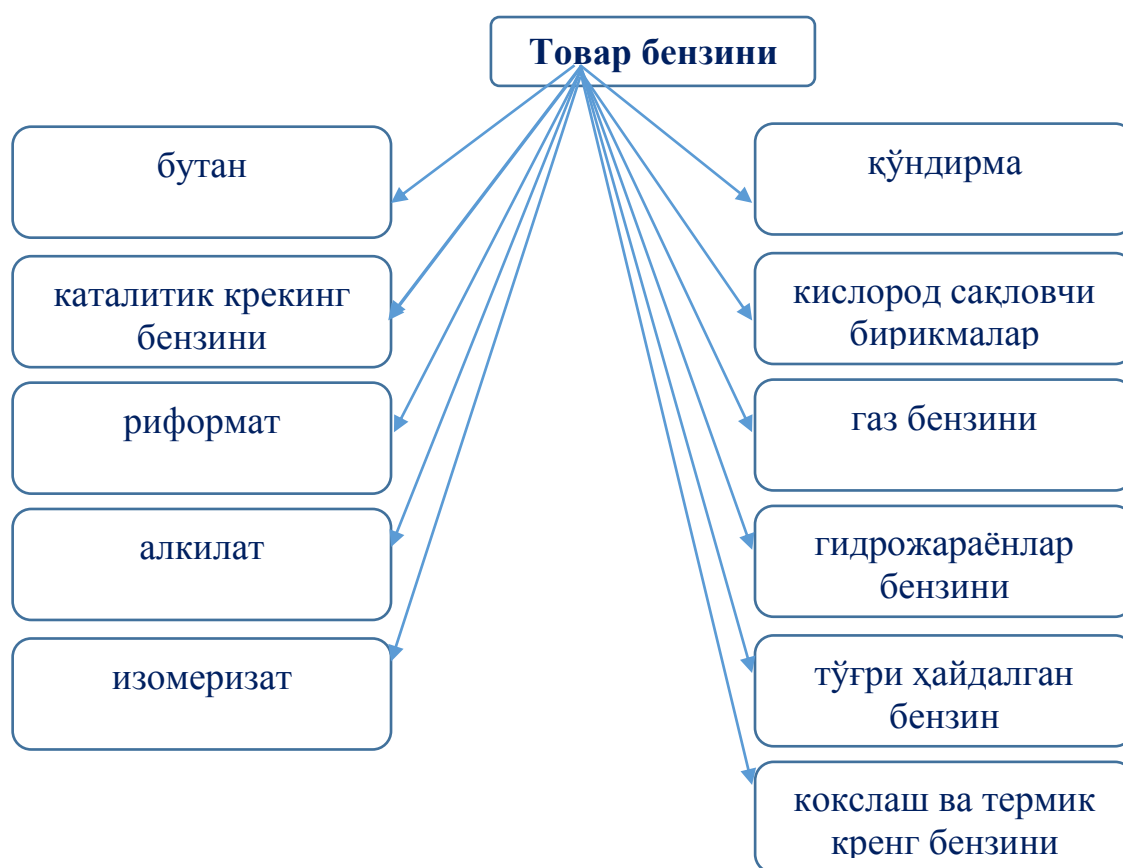
1, 7, 13- komponentlarni saqlash rezervuarlari; 2, 8, 14-komponentlarni haydash nasoslari; 3, 9, 15-fil'tr-gazajratkich; 4, 10, 16-sarf o'lhagichlar; 5, 11, 17- rostlovchi klapanlar; 19- aralashtirish kollektori; 20-tayyor mahsulot rezervuari.

³¹ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

Tovar yoqilg'ilarni tayyorlash

Benzin tayyorlash. Tovar benzin neftni qayta ishlashning turli jarayonlaridagi benzin fraksiyalarini aralashtirib (kompaundirlab) bundan tashqari, tayyor mahsulot xossalari 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. Tovar benzin tarkibiga quyidagi komponentlar mansub: butan, katalitik kreking benzini, riformat, alkilat, izomerizat, qo'ndirma, kislorod saqlovchi birikmalar, gaz benzini, gidrojarayonlar benzini, to'g'ri haydalgan benzin hamda kokslash va termik kreking benzini.



29-rasm. Tovar benzini tarkibiy elementlari

Riforming va katalitik kreking benzin – yuqori oktanli tovar benzinning asosiy komponenti. Riformatning benzindagi miqdori uning markasi va dunyoni muayyan hududi texnik sharoitlariga ko'ra 30 dan 60 % (mas.)gacha oralig'da o'zgarishi mumkin. Riformatda arenlar miqdori ko'pligi sababli AQSHda benzindagi riformat miqdori 30-40% (mas.)dan oshmasa, Rossiyada uning miqdori 60 % (mas.)gacha etadi. Hozirgi vaqtda benzin tarkibidagi arenlar miqdori cheklanganligi sababli, tovar benzindagi riformat ulushi kamayayotgani kuzatilmoqda.

Har bir tovar benzini uchun komponentlar foiz nisbati turlicha bo'ladi. Quyida kerakli sifatdagi tovar benzin olish uchun aralashtiriladigan yuqori oktanli komponentlarning oktan sonlari keltirilgan.

20-jadval

| Nomlanishi | OS (tu.) | OS(mu.) |
|---|----------|---------|
| Yengil uglevodorodlar fraksiyalari: | | |
| butan fraksiyasi | 94 | 89 |
| izobutan fraksiyasi | 101 | 97 |
| izopentan fraksiyasi | 93 | 90 |
| pentan-amilen fraksiyasi | 90 | 87 |
| Gaz benzini (33–103 °S fraksiyasi) | 79 | 76 |
| Gidrokreking engil benzini (q.b. –85°S) | 85 | 85 |
| Polimer benzin | 100 | 85 |
| Piroliz benzinining gidrirlangan fraksiyasi C ₆ – C ₉ | 95 | 95 |
| Katalitik kreking benzini | 93 | 83 |
| Uzluksiz regenerasiyalovchili qurilma riformati | 100 | 92 |
| Davriy regenerasiyalovchili qurilma riformati | 98 | 91 |
| Alkilat | 92 | 90 |
| Toluol | 115 | 103 |
| Piroliz benzini | 102 | 88 |
| Texnik izooktan | 100 | 100 |
| C ₅ – C ₆ fraksiyasi izomerizasiyalash mahsuloti (izomerizat) | 88 | 84 |
| MTBE | 118 | 104 |
| Bioetanol | 113 | 103 |

Odatda yuqori oktanli tovar benzindagi katalitik kreking benzini (KKB) ulushi 30-40% (mas.)ni tashkil etadi. SHuningdek, bu benzin tarkibida xom ashyo tarkibi va tayyorlanganlik darajasiga ko'ra, 30 dan 1500 ppm oltingugurt saqlaganligi tufayli tovar mahsulotni oltingurtli asosiy ifloslantiruvchi hisoblanadi. KKB tarkibida 30% (mas.)gacha olefinlar saqlaydi. Tovar benzini ishlab chiqarish uchun KKB gidrotozalanadi. Tovar benzindagi KKB ham miqdori hududiy ehtiyojdan kelib chiqib o'zgarishi mumkin. Masalan, deyarli har bir zavodida katalitik kreking qurilmasi mavjud bo'lgan AQSH va G'arbiy Evropada tovar benzindagi KKB miqdori 35 dan 40% (mas.)gacha bo'lsa, har uchta zavodining birtasida katalitik kreking qurilmasi mavjud bo'lgan Rossiyada esa bu ko'rsatkich 10 % (mas.)ni tashkil etadi.

YUqori oktanli benzinni ko'p miqdorda tarkib toptiruvchi, sifat ko'rsatkichlari bo'yicha tovar benzin xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi KKBning muqobili yo'q. SHuningdek, yuqoridagi kamchiliklar tufayli tovar mahsulot tarkibidagi ulushi o'smaydi.

Izomerizasiyalash va alkillash benzinlari (izomerizat va alkilat) ulushi tovar benzina ko'ra 3 dan 10 % (mas.)gacha tashkil etadi. Bu komponentlar tarkibida aromatik ugevodorodlar, olefinlar va oltingugurtli birikmalarning yo'qligi hamda yuqori oktan soniga egaligi bois muhim ahamiyat kasb etadi.

Hududiy potensial va zavodlarda alkillash va izomerlash qurilmalarining mavzudligiga bog'liq holda tovar benzini o'zining xossalariga ko'ra anchagina o'zgarishi mumkin. Masalan, har bir zavodida katalitik kreking qurilmalari qatori alkillash qurilmalari mavjud bo'lgan AQSHlarida tovar benzin tarkibidagi

alkilat miqdori 10-11% (mas.)ni tashkil etsa, Evropada – 4% (mas.)ni, Rossiyada esa 0,3 % (mas.)ni tashkil etadi. AQSHlari benzinidagi izomerizat miqdori 4% (mas.)ni, Evropa va Rossiyada esa deyarli 2 %ni tashkil etadi³².

To'g'ri haydalgan benzin oktan sonining pastligi sababli yuqori oktanli tovar benzini tarkibida kam miqdorda – 7% (mas.)gacha ishtirok etadi. Chunki, unda kam tarmoqlangan detonasiyaga turg'unligi past bo'lgan ya'ni, quyi oktan sonli parafin uglevodorodlar ko'p. Faqat ayrim hollardagina "saralangan" neftdan oktan soni 70 ga yaqin to'g'ri haydalgan benzin olish mumkin. Biroq, bunday neft resurslari g'oyat chegaralangan. To'g'ri haydalgan benzin qaynashning tugash harorati pasayishi bilan uning detonasion turg'unligi ortadi. Masalan, Romashkinsk neftining 28-180 °S benzin fraksiyasi oktan soni 46; 28-120 °S–58; 28-85 °S–68; 28-62 °S–75ni namoyon etadi.

Kokslash va termik kreking benzinlari tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar miqdori ko'p bo'ladi. SHuning hisobiga bu benzinlar oktan soni xuddi shu neftdan olingan to'g'ri haydalgan benzinnikidan yuqori bo'ladi. Oxirgi vaqtlarda kokslash va termik kreking benzinlari tarkibida olifenlar miqdori ko'pligi bois, tovar benzin tarkibiga kiritilmasdan dastlab gidrirlashga so'ngra, riforming qurilmasida qayta ishlashga jo'natiladi. Tovar benzin tarkibidagi gidrirlashdan o'tmagan kokslash va termik kreking benzinlari miqdori odatda 1 %dan oshmaydi.

Piroliz benzini yuqori oktan soni namoyon etsada, tarkibida to'yinmagan va aromatik uglevodorodlari ko'pligi sababli tovar benzinlarda gidrirlashdan so'ng kam miqdorda ishlatiladi.

Gidrojarayonlar benzini quyi oktan soniga ega bo'lib, ishlatishdan oldin riforming qilinishi kerak. Ikkala usulda ham oktan soni 95 bo'lgan gidrokreking engil benzini (q.b. – 85 °S) bundan mustasno bo'lib, to'yingan bug' bosimi uning tovar benzini tarkibidagi ulushini cheklab qo'yadi.

Gaz benzini ham yuqori oktanli tovar benzinda to'yingan bug' bosimi yuqoriligi va yonish issiqligining pastligi sababli uncha ko'p bo'lmagan miqdorda ishlatiladi.

Benzinni gazli tarkib toptiruvchilar–butanlar. Bu gazlar tovar benzini tarkibiga yil fasllariga ko'ra ozroq 3dan 8 %gacha (mas.) miqdorda qo'shiladi. Butan yozgi mavsumda kam miqdorda, qishki mavsumda esa dvigatel ishga tushishini engillashtirish maqsadida ko'proq aralashtiriladi. Tovar benzinga kiritiladigan butan miqdori shunchani tashkil etishi kerakki, tovar benzin to'yingan bug' bosimi Rossiya benzinlari uchun 79,9 kPa va Evropa benzinlari uchun 60 kPadan oshmasin.

Aralashtirishga yuboriladigan benzin komponentlari qatoriga kislorod saqlovchi birikmalar (oksigenatlar) ham kiradi.

Gidrotozalash yordamida umumiy oltitgugurt, korrozion–faol merkaptanlar va beqaror uglevodorodlar miqdorini anchagina pasaytirish mumkin. Natijada yoqilg'ining termik barqarorligi o'sadi. SHuningdek, gidrotozalashda oksidlanishning tabiatan ingibitorlari hisoblanuvchi ayrim nouglevodorod

³² Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

birikmalari ham yo'qotilib, reaktiv yoqilg'ida oksidlanishga moyillik hosil bo'ladi.

Reaktiv yoqilg'ilarning ekspluatasion xususiyatlarini yaxshilash uchun turli qo'ndirmalar qo'llaniladi: antioksidlovchi, antielektrostatik, suv kristallizasiyaga qarshi va edirilishga qarshi.

Rossiyada ishlab chiqariladigan va xorijda ishlab chiqariladigan reaktiv yoqilg'ilar o'zaroalmashuvchanlik masalalarini hal qilish maqsadida 2004 yilda xorijiy spesifikasiyalar asosida Jet A-1 reaktiv yoqilg'isi GOSTi qabul qilindi va joriy etildi. Rossiyada ishlab chiqariladigan yoqilg'ilar tayyorlash quyida keltirilgan.

T-1 yoqilg'isi kam oltingugurtli neftdan to'g'ri haydalgan 150–280 °S kerosin fraksiyasidan olinadi. Bunday neftlardan kristallanishning boshlanishi – 60 °S dan past bo'lgan xila yuqori qaynash haroratli (280 °S) yoqilg'ilar olish mumkin.

TS-1 yoqilg'isi oltingugurtli neftdan to'g'ri haydab olinadi. U T-1 yoqilg'isidan o'zining fraksion tarkibining engilligi bilan farq qiladi. Mamlakatimiz oltingugurtli neftlari tarkibida kam oltingugurtli neftlarga qaraganda ko'p parafin uglevodorodlar mavjud. Bu esa oltingugurtli neftlardan olingan reaktiv yoqilg'ilarida kristallanishning boshlanishi –60 °S dan past bo'lishini va haydashning 98 %ini oxirgi qaynash haroratini 250 °S dan past o'rnatish imkonini beradi. Merkaptanlar miqdori TSH ga ko'ra reglamentlanadi.

T-1 va TS-1 rusumli yoqilg'ilar ekspluatasiya sharoitida ular anchayin ommaviy o'zaroalmashuvchan hisoblanadi. Biroq, sifat ko'rsatkichlariga ko'ra aviasion dvigatellar yoqilg'ilariga qo'yilgan talablarni to'la qondirmaydi. SHu sababli tovush tezligigacha uchuvchi samolyotlar reaktiv dvigatellari uchun yangi yagona yoqilg'i-RT yoqilg'isi ishlab chiqildi.

RT yoqilg'isi istalgan neftni to'g'ri haydab gidrotozalash jarayonini qo'llash orqali olinadi. Bunda, to'g'ri haydalgan va gidrotozalangan komponentlarni aralashtirish ruxsat etiladi. YOqilg'ining bu turi yuqori termik barqarorligi, oltingugurt miqdrining kamligi bilan farqlanib, ekspluatasion xossalari yaxshilash uchun qo'ndirma qo'shiladi.

T-8 yoqilg'isi oltingugurtli neftdan to'g'ri haydalgan kerosin fraksiyasini gidro tozalash orqali tovush tezligidan yuqori dvigatellar uchun ishlab chiqilgan. U RT yoqilg'isidan haydashni boshlanish haroratining yuqoriligi, yuqori termik barqarorligi bilan farqiladi.

T-6 yoqilg'isi to'g'ri haydash yoki ikkilamchi jarayonlar gazoyl fraksiyasini chuqur gidrirlash yo'li bilan tozalab va barqarorlashtirib olinadi.

Reaktiv va dizel divigatellari uchun tovar yoqilg'i tayyorlash tovar avtobenzin tayyorlash analogik tizimidan foydalanib, aralashtirish uzelliga jarayonni avtomatlashtirilgan tizimli boshqaruvni qo'llash bilan amalga oshiriladi.

Tezyurar dizel divigatellari uchun tovar yoqilg'isini (Q, YO) tayyorlashda bazaviy komponent sifatida to'g'ri haydashning 180–360 °S fraksiyasi qo'llanilib, unga aralashtirish bo'g'inida boshqa komponentlar va qo'ndirmalar qo'shiladi.

Dizel yoqilg'ilari (Q, YO)ga 20% gacha miqdorda katalitik kreking gazoyli qo'shishga ruxsat etilgan. Biroq, yangi texnik reglamentlarning kirib kelishi ushbu fraksiyani faqat gidrotozalashdan so'ng foydalanishga va kreking gazoyli miqdorini kamaytirilishiga olib keldi. Tezyurar dizellar uchun yoqilg'i komponentlari sifatida termik kreking, kokslash, termokontaktli kreking va boshqa termik jarayonlar mahsulotlaridan qo'shimcha gidrirlashsiz foydalanish ruxsat etilmaydi.

Qishki va arktik dizel yoqilg'ilarini tayyorlash aksariyat hududlarida yilda 6-8 oy davomida haroratning manfiy qiymatlari kuzatiladigan Rossiya uchun ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Bunday yoqilg'ilarni tayyorlashning bir nechta usullari mavjud:

1. Dizel yoqilg'isining qaynashni tugash haroratini 320–330⁰S gacha pasaytirish;
2. Yoqilg'i tarkibiga 40% (mas.)gacha 180–240 ⁰S kerosin fraksiyasi kiritish;
3. Dizel yoqilg'isini gidro tozalash qurulmasini yilning sovuq vaqtlarida qo'shimcha reaktorni ishga tushurish bilan izodeparafinlash va gidroizomerlash qurilmalariga o'zgartirish;
4. Yoqilg'ining qotish haroratini pasayturuvchi qo'ndirmalar qo'shish.

Texnologik jaryondagi gosozliklar oqibatida yoqilg'ida gidrotozalashdan so'ng oz miqdorda vodorod sul'fid qolishi mumkin. Bunday yoqilg'ini tovar parkiga jo'natishdan oldin ishqorli yuvishni amalga oshirib, so'ngra naften kislotalar ko'piklaridan tozalash uchun suvli yuvish zarur.

Neftni qayta ishlash sanoatida o'rtaaylanuvchi va kamaylanuvchi dizel dvigatellari uchun yuqori qovushqoqli og'ir yoqilg'ilarning ikki navi (DT va DM) ishlab chiqariladi. Ushbu yoqilg'ining sifat ko'rsatkichlari kitobning dizel dvigatellari yoqilg'ilari xossalariga bag'ishlangan bo'limida yoritilgan.

DT va DM yoqilg'ilari qoldiq mahsulotlar–mazut, kreking-mazut, polugudron va gudron bazasida tayyorlanadi. Zarur hollarda qovushqoqlikni pasaytirish maqsadida tovar yoqilg'iga yengilroq mahsulotlar: to'g'ri haydashning solyar distillyati; katalitik gazoyl; ohista kokslash, termik kreking va shu kabilar mahsulotlari qo'shiladi.

Qozonxona yoqilg'isini tayyorlash. Qozonxona yoqilg'isi (mazut) turli mazutlar va neftning og'ir qoldiqlarini aralashtirib olinadi. Tovar aralashma mazutni (eksportbop texnologik yoqilg'i E-4, F-5 va F-12 rusumli flot mazutlari) tayyorlash to'q fraksiyalarni aralashtirish parki (TAP)da kerakli komponentlarni rezervuarlarda yig'ib, ularni aralashtirib, pasportlash va tayyor mahsulotlarni nasos yordamida jo'natish orqali amalga oshiriladi. TAPda komponentlarni aralashtirish jarayonida ishlatiladigan bir nechta markazdan qochma nasoslar bilan jihozlangan nasos stansiyasi mavjud. Aralashtirish nasoslarda va maxsus aralashtirgichlarda kechadi. Quvur uzatkichda har bir aralashtirgichdan keyin oqimdagi aralashtirilgan mazut qovushqoqligini aniqlovchi viskozimetrlar o'rnatiladi.

Aralashma mazutni tayyorlash jarayonida qotish haroratini pasaytiruvchi va quyi haroratlarda oquvchanligini yaxshilovchi qo'ndirmalar ishlatiladi.

F-5 mazuti oltingugurtli neftdan to'g'ri haydab (60-70 % atmosferali

haydash qoldig'i va 30-40 % gazoyl fraksiyasi) olinadi. Bundan tashqari ushbu rusumli mazutga 20 %gacha termik va katalitik krekingning kerosin-gazoyl fraksiyasi qo'shishga ruxsat etiladi.

F-12 mazuti kam oltingugurtli neftni qayta ishlash mahsulotlari aralashmasini (60-70 % atmosferali haydash qoldig'i, 10 %ga yaqin gazoyl fraksiyasi va 20-30 % kreking-qoldiq) namoyon qiladi.

O'txona mazuti og'ir kreking-qoldiq shuningdek, ularning to'g'ri haydash qoldiqlari bilan aralashmalari bo'lib hisoblanadi. 200 rusumli mazutni olishda ba'zida gudron ham ishlatiladi. Bu kabi yoqilg'ilar sifat ko'rsatkichlari qozonxona qurilmalar yoqilg'ilari xossalari bag'ishlangan bo'limda keltirilgan.

Tovar moylarni tayyorlash

Tovar moylar bazaviy moy distillyatlarini bir-biri bilan yoki, umumiy miqdori odatda 3-8 %ni tashkil etuvchi, ayrim hollarda esa 17 % (mas.)gacha etuvchi qo'ndirmalarni kiritish sharti bilan qoldiq komponentlarni aralastirib (kompaundirlab) olinadi.

Tovar moylarini tayyorlash jarayonida mahsulot sifat talablari, zaruriy komponentlar naqdligi, rezervuarlar parki hajmi va ishlab chiqarishning boshqa texnik imkoniyatlaridan kelib chiqib, benzin tayyorlash jarayonidagi singari aralastirishning sirkulyasion usuli va oqimda uzluksiz aralastirish usullari qo'llaniladi. Sirkulyasion aralastirish usuli bazaviy moy fraksiyalarini rezervuarga birin-ketin haydab, nasos yordamida tarkibi va xususiyatiga ko'ra bir jinsli mahsulot hosil bo'lgunga qadar aralashmani sirkulyasiyalashga asoslangan. Moyning zaruriy qovushqoqligiga erishish maqsadida rezervuarga qo'ndirma yuboriladi va aralashma 6-8 soat mobaynida qizdirgich orqali haydaladi. Moyning tarkibi va xossalari kerakli komponentlarni qo'shish bilan tamomila tuzatiladi. Aralastirishning bunday usullaridan haligacha ayrim NQIZlari va neftbazalarida foydalanilmoqda.

Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlarida benzinni kompaundirlash jarayonidagidek moy komponentlari va qo'ndirmalarni oqim (quvuruzatkichlar)da uzluksiz aralastirish usullarini qo'llash keng tarqalgan. Bunday holatda barcha komponentlar aniq berilgan nisbatlarda quvur uzatkichga yuboriladi va istalgan onda aralastiruvchi kollektordan talab etilgan sifatdagi tovar moyi olishni ta'minlaydi. Moy sifati oqimda o'rnatilgan avtomatik sifat analizatorlari yordamida doimiy tahlil qilib turiladi. Texnologik quvuruzatkichlar fil'trlar, gaz ajratkichlar, sarf o'lchagichlar hamda texnologik talablar va tovar moylar fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga muvofiq yordamchi qurilmalar bilan jihozlanadi.

Aralastirishda asosiy e'tibor qo'ndirmalarni to'g'ri dozlashga qaratilib, quyidagilar asosiy bazaviy komponent kiritilishiga ko'ra muhim ahamiyat kasb etadi: sarfning kamligi, qovushqoqlikning yuqoriligi, zaharliligi, kristallanish ehtimoli va shunga o'xshashlar. SHu sababli, qo'ndirma uzatish va jihozlash texnologik sxemasiga qat'iy talablar quyiladi³³.

³³ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

Moy komponentlarini quvuruzatkichlarda avtomatik aralashtirish kompaundirlash jarayonini uzluksizligini ta'minlaydi hamda haroratni pasaytirish, moyni tayyorlashda sirkulyasiya yo'qligi sababli vaqtni tejash, komponentlarni dozlash aniqligini oshirish, qimmatbaho komponentlar, qo'ndirmalar va elektr energiyasi sarfini qisqartirish, mehnat sharoitini yaxshilash va texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish imkonini beradi. Avtomatik aralashtirish stansiyalaridan foydalanish aralashtirish aniqligining oshishi va qimmatbaho komponentlarni 60-70 % gacha tejalishi, rezervuarlar o'ralishining 15-20 % gacha tezlashishi, rezervuarlar parkining 10-15 % gacha qisqarishi, elektroenergiyaning 5-15 % gacha tejalishidek muhim iqtisodiy samara namoyon qiladi. Kapital' xarajatlar 1-2 yilda qoplanadi.

Ayrim zavodlarda yuqorida ko'rib o'tilgan sirkulyasion hamda oqimda moyli komponentlar va qo'ndirmalarni uzluksiz aralashtirish sxemalarini uyg'unlashtiruvchi aralashtirish stansiyalari mavjud. Bazaviy komponentiga ko'ra bir yoki ikki asosiy komponentli aralashtirish sxemasi keng tarqalgan bo'lib, tovar moyining bazaviy va tashkil etuvchi asosiy qismi bevosita texnologik qurilmalardan uzatilsa, boshqa komponentlar rezervuardan yuboriladi. Bunday sxema aralashtirish bo'g'inining moslashuvchanligini orttirish, rezervuar parkini ancha qisqartirish va maqbul aralashma joylashuvini soddalashtirish imkonini beradi.

Motor moylarini tayyorlash. Deyarli barcha motor moylari selektiv tozalashning bazaviy moylarini aralashtirib, uena turli funksional qo'ndirmalar qo'shish bilan olinadi.

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 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 xossalari zaruriy darajasi qo'ndirmalar qo'shish bilan ta'minlanadi.

Industrial moylarni tayyorlash. Industrial moylarni tayyorlash uchun selektiv tozalashning qovushqoqlik indeksi 90 dan kam bo'lmagan bazaviy yuqori indeksli moylari ishlatiladi. IGP (industrial gidravlik) seriyadagi

(qovushqoqligi 50 °S 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. IRP seriyadagi moylar selektiv tozalashning distillyat va kompaundirlangan moylariga qo'ndirma qo'shib tayyorlanadi. ITP seriyadagi moylar qoldiq neft moylari bo'lib, og'ir yuklamali kirmaksimom uzatmalarni moylash uchun foydalaniladi.

Transmission moylarni tayyorlash. Transmission moylarning asosiy qismi deasfal'tizatlarni 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 darajasiga etkazish uchun antioksidlovchi, depressor, quyultiruvchi va boshqa qo'ndirmalar qo'shiladi.

Dielektrik xossalari a'lo bo'lgan (minimal dielektrik yo'qotishlar va h.k.) *elektrozolyasion moylarni* tayyorlashda naftenoparafin 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.

Gidravlik moylarga ko'pik hosil bo'lishini oldini oluvchi, oksidlanishga, rezinaga bo'kilishga va moylovchanlikka barqarorlikni oshiruvchi qo'ndirmalar qo'shiladi.

Konservasion 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 konservasiyalanishini ta'minlovchi korroziya ingibitorlari va boshqa qo'ndirmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

Texnologik moylar kam- va o'rta qovushqoqli distillyatlar asosida tayyorlanib, kimyoviy tarkibi bo'yicha keskin farq qiladi. Ba'zida ularga qo'ndirmalar qo'shiladi.

Mavzu №16. Yoqilg'i-moy mahsulotlarining sifatini qo'ndirmalar qo'llab yaxshilash

Reja:

1. Qo'ndirmalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar;
2. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar;
3. Moylar uchun qo'ndirmalar.

Qo'ndirmalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Qo'ndirmalar deb, shunday kimyoviy moddalarga aytiladiki, ularning kam miqdorda qo'shilishi neft mahsulotlarining ekspluzion xossalari ancha yaxshilanishiga olib keladi. SHuningdek qo'ndirmalar yoqilg'i va moylarning foydalanishi xususiyatini ancha yaxshilash maqsadida minimal miqdorda ko'shiladi.

Neft yoqilg'isi va moylarining turli sifat va xossalariga qo'yiladigan talablar doimo oshib boryapti.

SHuni tan olish kerakki, ba'zi bir hollarda neft yoqilg'isi va moylari uglevodorodlarining kimyoviy xossalari dvigatel va mashinalarning qattiq ishlatish sharoitlariga mos kelmaydi. Bu mos kelmasligi reaktiv aviasiya uchun nouglevodorodli yoqilg'i turlari va sintetik surkov moylarini izlashni keltirib chiqardi.

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

1. Antidetonatorlar motor yoqilg'ilarining detonasion barqaror-ligini oshiradigan qo'ndirmalar. Masalan: Tetraetil qo'rg'oshin (TEK), metil siklopentadien–trikarbonilmarganes (MSTM)larning antideto-natorlar sifatida ularning xossalari va ahamiyati yuqorida ko'rib chiqilgan.

2. Dizel va reaktiv yoqilg'ilarning yonishini yaxshilovchi qo'ndirmalar. Bu guruh qo'ndirmalariga yoqilg'i alanganishining kechikish davrini kamaytiruvchi moddalar kiradi.

3. Antioksidlovchilar – yoqilg'ilarni saqlashda neft moylarini ishlatishda ularning kimyoviy barqarorligini yaxshilaydigan qo'ndir-malar.

4. Metallarning deaktivatorlari–saqlash paytida yoqilg'i komponent-larining oksidlanishiga metallarning katalitik ta`siri.

5. Antikorrozion qo'ndirmalar, ya`ni neft mahsulotlari tarkibidagi korroziyaga uchraydigan moddalarni korroziyasini to'xtadadi.

6. Dispergent–stabilizatorlar saqlash paytida yoqilg'ilarda cho'kma-larning to'planishini oldini oladigan qo'ndirmalar.

7. YOqilg'ilarga qurumga qarshi qo'ndirmalar– dvigatellarda qurum hosil bo'lishini kamaytiradi.

8. Depressatorlar – yoqilg'i va moylarning past haroratli xususiyatlarini yaxshilovchi qo'ndirmalar.

9. Avia yoqilg'ilarda muz krisstallarining hosil bo'lishiga qarshilik qiladigan va muzlashga qarshi qo'ndirmalar – avtomobil dvigatellari-ning karbyuratorlarida muzlashni oldini oladigan.

10. Yoqilg'ilarida statistik elektrning to'planishiga qarshi qo'ndirma-lar.
11. Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilovchi qo'ndirmalar.
12. Eskirishga qarshi qo'ndirmalar – moylarning chegarani moylashda surkovchi xossalarini yaxshilaydigan.
13. Moylarni yuvuvchi qo'ndirmalar – dvigatellarning porshenli guruhlarida qurum to'planishining oldini oladigan.
14. Moylarning ko'piklanishiga qarshi qo'ndirmalar.
15. Ko'p funksiyali qo'ndirmalar neft mahsulotlarining bir vaqtning o'zida turli eksplutasion xossalarini yaxshilovchi³⁴.

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

Antioksidlovchilarning ko'shilishi oksidlanish reaksiyalarini ma'lum darajada sekinlashtirishga yordam beradi. Bu katta amaliy ahamiyatga ega.

To'yinmagan komponentlarni saqlagan motor yoqilg'ilariga antioksidlovchilarni qo'shgan ularning oksidlanish induksion davri ancha uzayadi bu esa yoqilg'ini saqlash muddatini uzaytiradi. Antioksidlovchi qo'ndirmalarning qalin qatlamda oksidlanadigan transformator, trubina va shunga o'xshagan neft moylariga qo'shilishi ulardan uzluksiz foydalanishi muddatini uzaytiradi va nihoyat yupqa qatlamda ham oksidlanishga duchor bo'ladigan motor moylariga qo'shiladigan qo'ndirmalar to'plamida antioksidlovchilarning bo'lishi ularning termooksidlovchi barqarorligini oshiradi.

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

Antioksidlovchilarning ta'sir etish mexanizmi shundan iboratki, qo'ndirma molekulalari zanjir reaksiyalarini uzib sekinlashtiruvchi xususiyatga ega bo'lib qoladi.

Antioksidlovchilarning ba'zi bir turlari oksidlanishning eng boshida o'zining ta'sirini ko'rsatadi shu bilan ular birlamchi radikalarning paydo bo'lishini sekinlashtiradi.

21-jadval. Antioksidlovchi qo'ndirmalar va ularning ishlatilish sohalari

| Nomi | Kimyoviy tuzilishi | Qo'llaniladigan sohalari |
|--|--------------------|-----------------------------|
| 2,4 – Dimetil–6–tret–butil–fenol (topanol A) | | Benzinlar, reaktiv yoqilg'i |

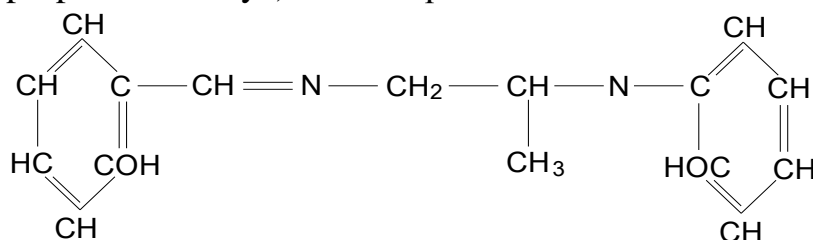
³⁴ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

| | | |
|--|---|---|
| Paraoksidi-fenilamin | | Benzinlar, transformat va turbin maylar |
| FCH-16, FCH-14 | Ko'mir smolasdan polifenollar aralashmasi | Benzinlar, kerosinlar |
| YOg'och smolali ingibitor (B) | Polifenollar va ularning dilitil efirlari aralashmasi | Benzinlar, kerosinlar |
| Benzilparaamin-fenol | $S_6N_5 - SN_2 - NH - C_6H_4OH$ | Benzinlar, moylar |
| 2,6 - Di - tret - butil - 4 - me - tilfenol (ionol, topanol 0) | | Benzinlar, rektiv yoqilg'ilar. Asosiysi moy. |
| Az NII - 10 | | Transformatorli va boshqa qo'vushqoqligi past bo'lgan moy |
| AzNII - 11 | | Turbin, transformator moylar |
| DF - 11 Dialkil ditiofosfat rux | | Dizel moylari (boshqa prisad-kalar bilan birgalikda) |
| AN - 22k | | Motor moylari |

Boshqa qo'ndirmalar antioksidlashni to'xtatish uchun faol peroksidlar bilan reaksiyaga kirishib ularni barqaror kislorod saqlagan birikmalarga aylantiradi. Turli antioksidlovchilarning samarali ta'siri ko'pincha barqarorlash-tirilayotgan mahsulotning kimyoviy tarkibi hamda muhit omillari ayniqsa haroratga bog'liq

bo'lgan ko'pchilik qo'ndirmalarning sekinlashtiruvchi ta'siri 160–170 °S dan yuqori bo'lmagan haroratlarda namoyon bo'ladi³⁵.

Metallarning diaktivatorlari. Uzoq vaqt saqlanganda hamda dvigitellarning yoqilg'i sistemalarida bo'lganda motor yoqilg'ilarining metallarga tegib turadi. Mis tuzlari yordamida tozalashga duchor oltingugurtli neftlarning benzinlari eritilgan holdagi mis ionlarini saqlaydi. Ba'zi bir metallar ayniqsa mis, bronza, vanadiy, qo'rg'oshin yoqilg'i uglevodorodlarining oksidlanishi uchun faol katalizatorlar bo'lib hisoblanadi. SHunday metallarning ta'siri sharoitida sof antioksidlovchi qo'ndirmalarning qo'llanilishi yetarli emas, chunki antioksidlovchi tez sarf bo'ladi. Metallarning katalitik ta'sirini susaytiruvchi qo'ndirmalarni ishlab chiqarish zarur bo'ladi. Bunday qo'ndirmalar metallarning deaktivatorlari deb nom oldi. Ularning antioksidlovchilar bilan birgalikda ishlatilishi ularning umumiy barqarorlashtiruvchi ta'sirini oshiradi. Taklif qilingan ko'p sonli moddalarda sapitel al'degidning aminlar bilan kondensasiyalanish mahsulotlari, masalan N,N¹-disamitiya-1, 2-propandiyamin (disamisiya denpropilendiamisiya) amalda qo'llaniladi.



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

Antikorrozion qo'ndirmalar. Motor yoqilg'ilari va moylarida yoqilg'i va moy quvurlari, nasoslar, sisternalarda to'planishi mumkin. Podshipniklarning rangli metallardan yasalgan vikladishlarining korroziyasi eng xavfli korroziyadir, bu korroziya oksidlanishning nordon mahsulotlari, oltingugurtli birikmalar ta'sirida tuzuladi. Namlik ishtirokida korroziya keskin kuchayadi. Oltingugurtli yoqilg'ining yonishida va namlik borligida agressiv bo'lgan sul'fit va sul'fat kislotalar hosil bo'ladi. Oltingugurtli yoqilg'ining yonish mahsulotlari aylanib yuradigan surkov moyiga ham tushishi mumkin. Suv va yoqilg'idagi erigan havoning borligi temir jihozlarning zanglashiga olib keladi.

Korroziya bilan kurashish maqsadida yoqilg'i va moylarga maxsus qo'ndirmalar qo'shiladi. Antikorrozion qo'ndirmalar metall yuzasida oson adsorbsiyalanadigan qutbli moddalardir. Ularning ta'sir etish mexanizmi metallga nordon va boshqa faol agentlarning ta'sirini oldini oluvchi manomolekulyar himoya qatlamini hosil qilishdan iborat. Bunday moddalarga yuqori molekulyar yog' kislotalar, yog' va naften kislotalarning tuzlari oksikislotalar, aminlar va shunga o'xshaganlar kiradi. Sanab o'tilgan moddalar

³⁵ Håvard Devold. Oil and gas production handbook. An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry Edition 3.0 Oslo, August 2013. P.154

uglevodorodlarda yaxshi eriydi va qutubli muhit hosil qiladi. SHuning uchun ham ular motor yoqilg'ilariga qo'ndirma sifatida tanlangan.

Oltinugurtlangan moylar, resinol va olein kislotalarning oltinugurtlangan efirlari, alkilfenollarning sul'fitlari, fosforit kislota efirlari ham tiofosforli qo'ndirmalar motor moylariga qo'ndirmalar hisoblanadi. Bu moddalarning barchasi metallda himoya pardasini oson hosil qiladi.

Oltinugurtli yoqilg'ilarning yonishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar ta'sirida vujudga keladigan korroziyaning oldini olish uchun neytrallovchi moddalar: rux naftenati, nitratlar, karbonatlar va boshqa moddalar qo'shiladi.

Bu turdagi qo'ndirmalarga zanglash ingibitorlarini ham kiritish mumkin. Zanglash ingibitorlari bo'lib naften va sul'fonaften kislotalarning efirlari va boshqa qutbli organik moddalar hisoblanadi.

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

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

Yoqilg'ilar qurumiga qarshi qo'ndirmalar. Etillangan benzin–larning yonishida brom–qo'rg'oshinli qurumlar hosil bo'ladi, ular esa elektr tokini yaxshi o'tkazgani uchun zapal svechalarning normal ishini izdan chiqaradi. Bundan tashqari bu qurumlar toza qurum qatlam-larilarining o'z–o'zidan o't olishi haroratini keskin pasaytiradi, bu esa o'z navbatida ishchi aralashmasining muddatidan oldin alanganishiga sabab bo'ladi. Ko'rsatilgan hodisalar karbyurator turdagi dvigatel-larning foydalanish sharoitlarini ancha yomonlashtiradi. Oltinugurtli va aromatlangan yoqilg'ilarni yoqishda dizel dvigatellarida qurumning hosil bo'lishi dvigateldan normal foydalanishga xalaqit beradi. Bu nosozliklar bilan kurashishda yoqilg'ilarga «qurumga qarshi» qo'ndirmalar qo'shiladi. Etillangan benzinnlarga fosfor saqlangan birikmalar masalan, trikrezilfosfat, xlorpropiltiofosfat va boshqalar kiritiladi. Bu qo'ndirmalarning ta'siri shundan iboratki fosfor qo'rg'oshin bilan birikma hosil

qiladi. Bu birikmalar elektr o'tkazuvchan emas va uglerodli qurilmalarning o'z-o'zidan alanganish haroratini pasaytirish. Dizel yoqilg'isiga qo'ndirmalar yonish jarayonini yaxshilab qurum hosil bo'lishini kamaytirishga mo'ljallangan.

Depressatorlar. Past haroratlarda neft moylari qotib o'zining harakatchanligini yo'qotadi. Bu qish sharoitida moylarni tashishini qiyinlashtiradi hamda sovuqda dvigatellarning ishqalanuvchi qismlarining tez ishdan chiqishiga olib keladi. Moylarni qotish sababi qattiq uglevodorodlarning kristall panjara hosil qilish va past haroratlarda qovushqoqlikning keskin oshishidir.

22-jadval

| Qo'ndirmalar | Kimyoviy tuzilishi |
|--|--------------------|
| Parafin, depressator AzNII (alkilnaftalin-lar) | |
| Santopur | |
| Alkilfenollar, masalan AFK-trialkilfinolyat kal'siya | |
| Polimetakrilatlar | |

Parafin uglevodorodlarini kristall holda cho'qishi dizel hamda reaktiv yoqilg'ilarni fil'trlanishini va bu yoqilg'ilarni dvigatellarda uzatilishini qiyinlashtiradi. Eng ko'p qo'llaniladigan qo'ndirmalar quyidagilar:

Ko'rsatilgan qo'ndirmalarni yoqilg'i va moylarga qo'shish natijasida qotish harorati $-20, -30^{\circ}\text{S}$ ga ba'zan esa undan ham ko'pga pasayadi. Bundan tashqari, distillyat moylarning qovushqoqligi qo'ndirma ishtirokisiz keskin ortadi. Depressatorning samaradorligi qo'shiladigan qo'ndirmaning miqdoriga ham, yoqilg'i yoki moylarning kimyoviy tarkibi, qovushqoqligi va ulardagi qattiq parafinalarning borligiga ham bog'liq bo'ladi.

Depressatorlarning ta'sir mexanizmi to'g'risida aniq fikr yo'q. Ehtimol parafinlarning boshlang'ich kristallanishiga ular to'sqinlik qila olmasa kerak. Mumkin ularning ta'siri parafin kristallarining o'sishini qiyinlashtirishidir.

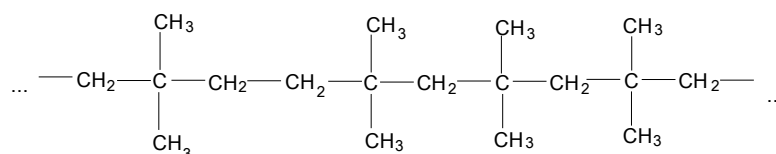
Yoqilg'ilarida muz kristallarining hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladigan qo'ndirmalar va antimuzlatuvchi qo'ndirmalar. Tarkibida aromatik uglevodorodlarning miqdori ko'p bo'lgan aviasion va reaktiv yoqilg'ilarning gigroskopikligi tufayli ularda namlik yig'iladi. Past haroratlarda samolyot baklaridagi yoqilg'ida muz kristallari hosil bo'ladi. Bu fil'rlarning tiqilishiga va demak halokat xavfini tug'dirishi mumkin. Yoqilg'idan muz tushib qolishining oldini olish uchun spirt va glikollar turidagi prisadklar qo'llaniladi. Bu qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi shundan iboratki ular suvda erib uning muzlash haroratini pasaytiradi.

Past haroratlarda va havoning namligi yuqori bo'lganda avtomobil dvigatellarning karbyuratorlari ba'zan muzlaydi. Bu noxush xol bilan kurashishda avto yoqilg'iga antimuzlatuvchi qo'ndirmalar qo'shiladi. Bularga turli xil spirtlar, glikollar va ularning efirlari kiradi. Bu moddalar yo suvda erib uning muzlash haroratini pasaytiradi yoki misning kichkina kristallarida adsorbsiyalanib ularning yaxlit muz qatlamini hosil qilishiga to'sqinlik qiladi.

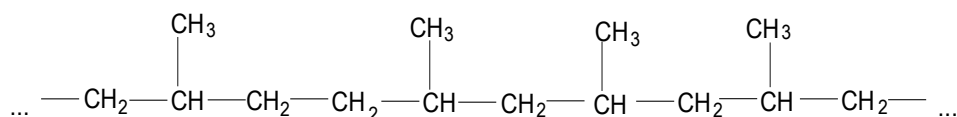
Yoqilg'ilarida statik elektrning to'planishiga qarshi qo'ndirmalar. Neft yoqilg'ilarining elektr o'tkazuvchanligi past bo'lganligi sababli ularda statik elektr zaryadlarning to'planish juda xavflidir. SHu hol tufayli necha marta portlash va yong'inlar sodir bo'lgan. Ancha katta kuchdagi zaryadlar matolarni benzinlar bilan yuvishda va shunga o'xshagan operatsiyalarni o'tkazishda hosil bo'ladi. Bu hollarda yagona himoya yoqilg'ilarning yuzasini oshirish hisoblanadi. Yoqilg'ilarning o'tkazuvchanligini oshirish uchun ularga maxsus qo'ndirmalar, masalan organik kislotalarning tuzlarini qo'shadilar. Masalan «Shell» firmasining «antistatik» qo'ndirmasi ikkita tuzning aralashmasi: di-(2-etilgeksil). Sul'fosuksinil kislota kalsiyli tuzi va yon zanjiri S-18 gacha bo'lgan mono- va dialkil salisil kislotalarning xromli tuzlaridan iborat.

Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilovchi qo'ndirma-lari. Qovushqoqli qo'ndirmalar deb shunday moddalarga aytiladiki, ular past qovushqoqlik moylar bilan aralashtirilganda musbat haroratlarda ularning qovushqoqlikni oshirib, past haroratlarda esa sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

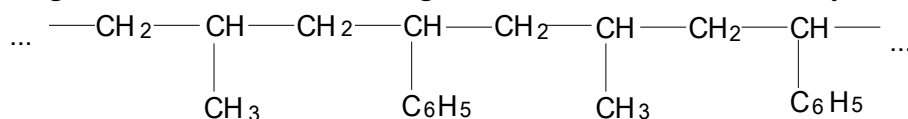
Qovushqoqligi prisadklar sifatida ancha katta qovushqoqlikka ega bo'lgan turli xil izobutilenlar eng keng qo'llaniladiganlardandir. Qo'ndirma sifatida qo'llaniladigan poliizobutilenlarning molekulyar massasi 15.000 dan 25.000 gacha. Bunday molekulyar massaga ega bo'lgan polimerlar molekulyar moylarda yaxshi eruvchanlikka ega va yuqori molekulyar namunalarga qaraganda yuqoriroq termik barqarorlikka ega. Izobutilenning polimerlanishini juda past haroratlarda (-105 °S, -70 °S) turli katalizatorlar ustida olib boradilar. Alyuminiy xlorid ustida polimerlaganda eng tarmoqlangan tuzilishli polimer hosil bo'ladi:



Topchiyev va Kreselning ko'rsatishicha Sigler katalizatori (Al(C₂N₅)₃ ning TiCl₄ bilan aralashmasi) ustida izobutilen polimerlaganda quyidagi tuzilishli polimer hosil bo'ladi:



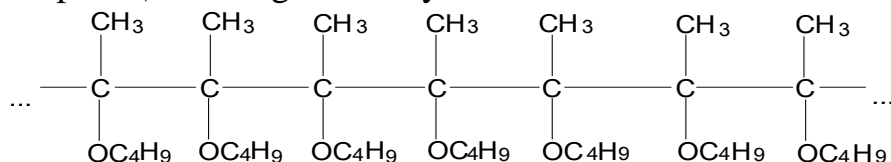
Izobutilenning stirol bilan sopolimeri (INXP-20) Kuliev tomonidan taklif qilingan. Uning sintezi Sigler katalizatori ustida harorat -50 dan -70 $^{\circ}\text{S}$ bo'lganda amalga oshiriladi. Polimerning tuzilishi taxminan shunday bo'ladi.



Nemkov va Dinses butan-butilenli fraksiyadan molekulyar massasi 3.000 – 4.000 bo'lgan polibutilarning sintezini ishlab chiqdilar. Bu polimer maxsus moylar uchun qo'ndirma sifatida yaroqli deb hisoblandi.

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

1. SHostakovskiy tomonidan taklif qilingan vinilni – butil efirining polimerlari (vinipollar) ularning molekulyar massasi 9000–12000.



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

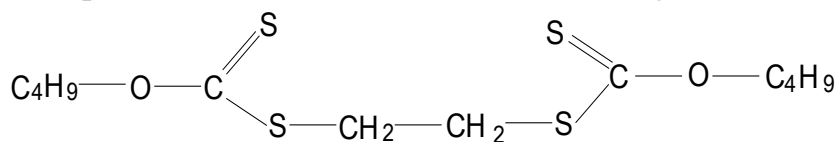
3. Poliakrilotirollar va boshqalar. Qovushqoqli qo'ndirma-larning ta'sir etish mexanizmi ham yetarli darajada aniqlanmagan. Ba'zi olimlar moyda erigan holatda bo'lgan polimerlarning tolali, ipsimon molekulari issiqlik harakati bilan tutamlar hosi qilib shu sababli moyning qovuqqligini oshiradilar deb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

Eskirishga qarshi qo'ndirmalar. Surkalanadigan detallar katta bosim ta'sirida bo'lganida chegara joylarini surkash sharoitida detallarning eskirishiga qarshi moylarga ularning surkovchi xususiyat-larni oshiruvchi maxsus qo'ndirmalar qo'shish kerak. Bu ayniqsa transmission va shularga o'xshagan moylar uchun ahamiyatlidir, chunki ular har xil tishli, gipaid va chuvalchangli olib beruvchilarga surkash uchun mo'ljallangan bo'lib ularda bosim 30.000 kg/sm² gacha ko'tariladi. Chegara qatlamini hosil qilishga ko'maklashadigan qo'ndirmalar eskirishga qarshi va tiralishga qarshi qo'ndirmalar degan nomni olgan. Bu turdagi qo'ndirmalar sifatida ko'pgina faol moddalar taqlid qilingan. Odatda, bu qo'ndirmalar kislorod saqlagan moddalardir: kislota, efir, hamda oltingugurt, xlor va fosforni saqlagan murakkab organli moddalar. Barqaror chegara qatlamini hosil qilishda bu qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi turlicha bo'lishi mumkin. Kislotalar, efirlar va boshqa qutubli kislorod saqlagan moddalar adsorbsiya kuchlari hisobiga metall maydonida ma'lum tartibda yo'naladi.

Qo'ndirma molekularining metallar bilan o'zaro ta'sirlashi sovunga o'xshagan moddalarni hosil qilishi ham mumkin degan fikr ham bor. Qo'ndirmalar tarkibiga kiruvchi fosfor, oltinugurt va xlor ham metallar bilan reaksiyaga kirishib evtektik qotishmalar xarakteriga ega bo'lgan anorganik pardalar hosil qiladi. Metallga qaraganda bu qotishmalarning suyuqlanish haroratlari ancha past bo'lganligi sababli chegara joylarini surkash sharoitida yuqori haroratlarda bu qotishmalar oqa boshlaydi. Bunda esa metall yuzasida qoplama hosil bo'ladi.

Kislrorod saqlagan moddalardan eskirishga qarshi qo'ndirmalar sifatida yuqori yog' kislotalardan olein, stearin va boshqalari: tabiiy yog' va moylar, aril-alkil radikalli yuqori molekulyar ketonlar keng qo'llanilmoqda.

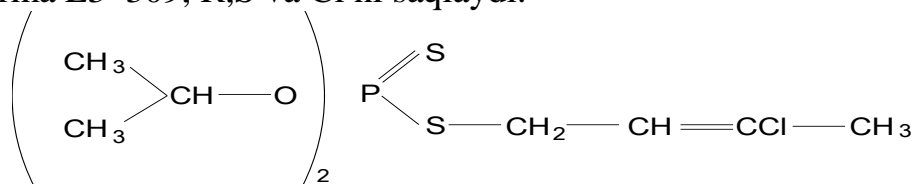
Afnas'ev, Rogachevskayalar tomonidan ksantogen kislotalarning diefirlari sintez qilingan, ular transmission moylarga tiralishga qarashi qo'ndirmalar sifatida ishlatiladi: qo'ndirma L3-3/6-eten dibutilksantogenati



qo'ndirma L3-25k-etilendietilksantogenati

qo'ndirma L3-23k-eten dizopropilksantogenati;

qo'ndirma L3-309, R,S va Cl ni saqlaydi.



Kuliyev hamkasblari bilan XNFK qo'ndirmasini yaratdilar, bu qo'ndirma oltinugurtlangan xlornaftalindir. Yaxshi maxsus tiralishga qarshi qo'ndirma antioksidlovchilik xossaga ega bo'lgan rux dialtiofosfati bo'lib chiqdi. Yuqorida ko'rsatilgan moddalardan tashqari eskirishga qarshi qo'ndirmalar sifatida xlorlangan kislotalar va ularning efirlari (trixlorstearin kislota, metildixlorstearat), turli disul'fidlar, trikrezilfosfat va ko'pgina boshqa organik moddalar taklif qilingan edi.

Yuvuvchi qo'ndirmalar. Ichki yonish dvigatellari uchun moylar ularning chuqur oksidlanishi va termik parchalanishiga olib keladigan sharoitlarda ishlatiladi, bu oxir oqibatda dvigatel detallarida har xil turdagi cho'kmalar, kuyundilarning to'planishiga va lakli pardalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Ko'pgina yuza faol moddalar porshenlar yuzasida kuyundilarning to'planish va lak hosil bo'lishini kamaytiruvchi yaxshi qo'ndirmalar ekan. Bunday qo'ndirmalar yuvuvchi, kuyundiga qarshi disperslaydigan qo'ndirmalar deb ataladi.

Shuni ta'kidlash zarurki bu atamalarning birortasi ham bu turdagi qo'ndirmalarning ta'sirini to'g'ri ifodalaydi. Qo'ndirmalar moydagi ko'mir zarrachalarning to'planishini oldini oladi, na metall yuzasidan ularni yuvib tushiradi na ularni maydalay oladi. Ammo dvigatellarning porshenlari ishlatilganda yuvuvchi qo'ndirmali moylar qo'llanmasi ular tozaligicha qoladi

va shu sababli porshen xalqalari kuymaydi, qo'ndirmasiz moy ishlatilganda porshenlar ifloslanib, lakli pardalar hosil bo'ladi va xalqalar kuyadi, bu qo'ndirmalarning «yuvuvchi» degan nomi saqlanib qolingan yuvuvchi qo'ndirmalarning ta'sir mexanizmi to'g'risida turli tushunchalar mavjud. Ularning asosiy funksiyalaridan biri bo'lib «dispersiyalash» xususiyatidir, bu xususiyat shundan iboratki ular moydagi hosil bo'ladigan ko'mir zarrachalarini moyda dispers holatda saqlab turadi. Ehtimol ko'mir zarrachalarining yiriklashishiga qo'ndirma molekulalarining ularning yuzasida adsorbsiyalanishi to'sqinlik qilsa kerak. SHunday qilib moy kuyundi zarrachalari sistemasi barqaror suspeziyani tashkil qiladi. Seminido fikriga ko'ra, oksidlanish va kuyundi hosil bo'lish jarayonlari porshen halqalarning ariqchalarida eng chuqur sodir bo'ladi. Aynan shu erda uglerod miqdori ko'p bo'lgan moddalar hosil bo'lib, ariqchalarda parda holida to'planadi. Porshen halqalari bu pardalarni yupqalashtiradi, yuvish qo'ndirmalar quyindini o'ta mayin maydalanishiga ko'maklashadi, aylanib turgan moy esa maydalangan zarrachalarni yuvib ketadi.

Ko'rinib turibdiki vazifasi va ta'siri mexanizmi jihatidan yuvuvchi qo'ndirmalar dispersatlar yoqilg'i stabilizatorlariga yaqindir. YUvuvchi qo'ndirmalar sifatida ishlatiladigan moddalar organik kislotalarning tuzlari, metall fenolyatlari, turli tiofosforli brikmalar va ba'zi boshqa sirt faol moddalar bo'lib hisoblanadi.

Quyida amaliy ahamiyatiga ega bo'lgan ba'zi bir yuvuvchi qo'ndirmalarning kimyoviy tuzilishi ko'rsatilgan.

23-jadval

| Qo'ndirmalar | Tuzilishi |
|---|---|
| Kalsiy alkilsalisinati (ASK) | <p style="text-align: center;">R=C₁₄-C₁₈</p> |
| Kalsiy alkilarilsulfonati | |
| Bariy va kalsiy sul'fonatlar (SB-3, SK-3) | Tozalangan dizel moyning sul'folanishi natijasida olingan aromatik sul'fokislotalarning va kalsiyli tuzlari |

SHuni ta'kidlash kerakki, odatda yuvuvchi qo'ndirmalar moylarining boshqa sifat ko'rsatgichlarni ham (antikorroziya, eskirishga qarshi va shunga o'xshashlar) yaxshilash xususiyatiga ega.

Ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalar. Barqaror moylar ko'piklar katta balandlikda aviasion dvigatellar ishlaganda qanday hosil bo'lsa, xuddi shunday katta tezlikda bo'lgan avtomobil dvigatellarda ham hosil bo'ladi. Bir qator texnik sabablarga ko'ra moyning qattiq ko'piklanishi noxush holdir. Bu noxush hol bilan kurashishda ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalar ishlatiladi, ular nafaqat

ko'pik hosil bo'lishining oldini oladi, balki ular moyli-havoli kolloid tizimini buza oladi. Ko'piklanishga qarshi qo'ndirmalarning ta'sir etish mexanizmi moyli pardalarning yuzasida qo'ndirma molekulalarining adsorbsiyasi tufayli bu parda barqarorligining pasayishidan iborat. Bu turdagi eng yaxshi qo'ndirmalar bo'lib kremniy organik moddalar silikonlar yoki polisiloksanlar hisoblanadi. Moylarga ulardan juda kam miqdorda (0,1 % miqdorida) qo'shiladi.

Ko'p funktsionali qo'ndirmalar. Yuqorida bayon etilgandan ko'rinib turibdiki, neft moylariga yuqori ekspluatasion xossalariga ega bo'lishi uchun ularga turli hildagi qo'ndirmalarning anchaginasini qo'shish kerak. Bu noqulay, qimmat bundan tashqari qator hollarda bir qo'ndirmalarning borligi bilan to'xtatiladi. SHuning uchun bir vaqtning o'zida moylarnig turli xossalarini yaxshilovchi kompleks yoki ko'p funktsionali qo'ndirmalar e'tiborga loyiqdir.

Ko'p funktsionali qo'ndirmalar yo turli xil ta'sirli qo'ndirmalarning aralashmasi yoki maxsus murakkab organik moddalar bo'lib hisoblanadi.

24-jadval. Ba'zi eng ko'p ishlatiladigan ko'p funktsionali qo'ndirmalaring tuzilishi va xossalari

| Qo'ndirmalar | Tuzilishi | Vazifasi |
|--|---|--|
| Sul'fonatli AzNII-5 | Sul'folangan petrolatum sul'fokislotasining bariyli tuzi $R - SO_2 - O - Ba - SO_2 - R$ | Yuvuvchi, antikorrozion va depressor |
| Alkilfenolli SIATIM-339 | | Yuvuvchi, antikorrozion va depresator |
| Alkilfenolli AzNII-7 | | YUvuvchi, antikorrozion, eskirishga qarshi |
| Alkilfenolli (formal'degid bilan kondensisyalangan) oltingugurtsiz BFK-1 | | Yuvuvchi, antikorrozion, antioksidlovchi |
| Dialkilditiofos-fatli LANI-317 | | Tirnalishiga qarshi, antioksidlovchi, antikorrozion |
| Aralash AzNII-8 | AzNII-5 va AzNII-7 qo'ndirmalar aralashmasi | Yuvuvchi, antikorrozion depressator eskirishga qarshi |
| Aralash AzNII-8u | AzNII-7 va sul'fonatli SB-3 ning aralashmasi | Yuvuvchi, antikorrozion depressator, eskirishga qarshi |
| Aralash VNII-NP-360 | Bariyalkil fenolyat (VNII-NP-350) va diakilfenil ditiofosfat kislotaning ruxli tuzi (VNII-NP-354) | Yuvuvchi eskirishga qarshi, antioksidlovchi, antikorrozion |

Bu oxirgi holda eng samarali bo'lib tarkibida metall, oltingugurt, fosfor va boshqa qutbli funksional guruhlarni saqlagan sirt faol moddalar hisoblanadi.

Mavzu №17. Neft va gazni qayta ishlashda termodestruksion jarayonlar Reja:

1. Termodestruksion jarayonlar.
2. Visbreking xom ashyosi va mahsulotlari.
3. Visbreking qurilmasi tuzilishi.

Termodestruktsiya jarayonlari orqali neft va neft mahsulotlarini issiqlik ta'sirida parchalanishini tushuniladi.

Jarayonlar uch tipda o'tkaziladi:

1. Suyuq neft xom ashyosini yuqori bosim ostida (20-70atm) termokrekinglash (Visbreking).

2. Neft qoldiklarini past bosimda termokrekinglash (kokslash).

3. Suyuq va gaz holatidagi neft xom ashyosi yuqori temperaturada (450⁰C dan 1200⁰C gacha) piroliz qilish.

Yuqori bosimda olib boriladigan kreking 470 – 540⁰C da nisbatan yengil xom – ashyolarni (ligroin, mazut) qayta ishlab benzin olish uchun ishlatiladi. Neft qoldiqlari yarim gudron va gudronlarni qayta ishlaganda asosiy mahsulot sifatida qozonhona yoqilg'isi olinadi. Bunday jarayon og'ir qoldiq xom ashyoni yengil sharoitda bir karrali termik parchalashdir. Visbreking xom ashyosi – neftni atmosferali haydashdan olingan mazut yoki vakuum gudronlari hisoblanadi³⁶.

Visbreking orqali xom ashyoning qovushqoqligiga nisbatan pasaytirilgan suyuq qozonhona yoqilg'isi ishlab–chiqarish uchun (I variant), yohud gidrokreking va katalitik kreking qurilmalari xom ashyosi bo'lgan gazoyl ishlab-chiqarishni ko'paytirish uchun (II variant) o'tkaziladi. Har ikkala variantda ham yengil yon mahsulotlar gaz va benzin fraksiyalari hisoblanib, odatda ularni chiqishi 3 va 8 % dan oshmaydi.

25-jadval. Visbreking mahsulotlari va chiqish ko'rsatkichlari

| Ko'rsatkichlar | Yengil neft mazuti | Yengil neft gudroni | Neftning yarim gudroni |
|--|--------------------|---------------------|------------------------|
| Mahsulotlar chiqishi % (mass): | | | |
| Vodorod sulfid | 0,2 | 0,3 | - |
| C ₄ gacha bo'lgan gazlar | 2,1 | 2,2 | 0,8 |
| C ₅ va C ₆ fraksiyalar | 1,4 | 1,3 | |
| C ₇ -185 ⁰ C fraksiya | 4,7 | 4,6 | 5,6 |
| 185 – 370 ⁰ C fraksiya | 10,7 | - | - |
| Qoldiq (>371 ⁰ C) | 80,9 | - | - |
| Qoldiq (>185 ⁰ C) | - | 91,6 | 92,6 |
| Jami: | 100,0 | 100, | 99,0 |

Visbreking qurilmasi kompleks qurilmalar tarkibida bir seksiya ko'rinishida kiradi, masalan: neftni atmosferali haydash – atmosferali mazut

³⁶ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V.123-152p.

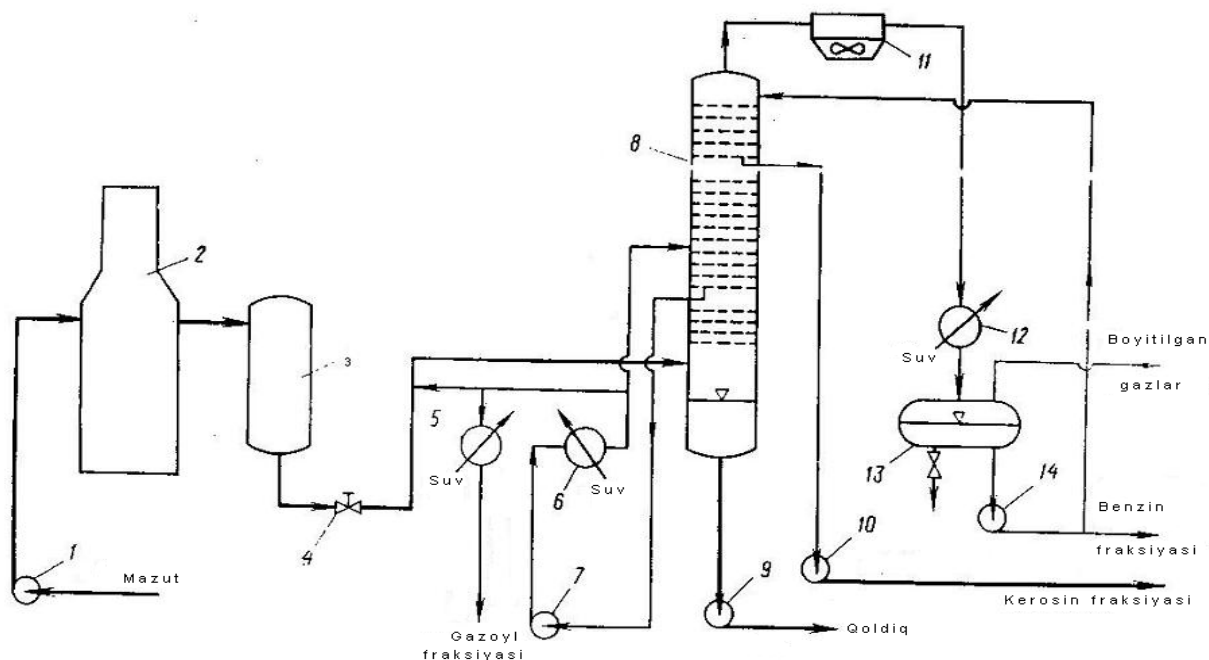
visbrekingi gazoyl fraksiyasi uchun visbreking mazutni vakuumli haydash – gazoyllarini ajralishi – kerosin chiqish miqdorini oshirish maqsadida gazoyl aralashmalarini termik krekinglash.

Gudronlarni krekinglash jarayoni 460 – 500°C temperatura, 1,4-3,5 MPa bosim sharoitida o'tkaziladi. Visbreking jarayoni issiqlik yutilish (endotermik) reaksiyasi bilan kechadi.

Visbrekingdan olingan benzin fraksiyalari oktan soni 58 dan 68 (motor usulida qo'ndirmasiz (prisadkasiz)) oralig'ida bo'ladi. Benzin va kerosin fraksiyalarda oltingugurt miqdori xom ashyodagiga nisbatan kam bo'ladi, bu fraksiyalarni tozalashga to'g'ri keladi.

Reaksiyon kamerali visbreking qurilmasi

Neftni haydash qurilmasidan qizigan (qaynoq) mazut 1-nasos yordamida 2-zmееvikli pechga beriladi. Xom ashyo pechdan chiqib, 1,7 MPa bosim atrofida ishlovchi 3-reaksiyon kamera (reaktor) da visbrekinglanadi. Olingan mahsulotlar aralashmasi 4-reduksiон klapan orqali o'tib, so'ngra 8-fraksiyalovchi kolonnaga yuboriladi. Aralashma kolonnaga kirguncha 7-nasos yordamida 6-issiqlik almashtirgich orqali berilayotgan sovuq gazoyl oqimi quyilishi hisobidan sovutiladi. Sovuq gazoylni qoldiq (resirkulyat) qismi 8-kolonna o'rta qismiga qaytariladi. Gazoylni balans miqdori 5-sovutgich orqali qurilmadan chiqariladi.



30-rasm. Reaksiyon kamerali visbreking qurilmasi texnologik sxemasi:

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

Benzin bug'leri kondensatsiyalash va gazlarni sovutish uchun 8-kolonna yuqorisida 11-havoli sovutgich xizmat qiladi. Undan so'ng aralashma 12-suvli sovutgichdan o'tadi. Gorizontal separator 13 da og'ir gazlar beqaror benzindan ajratiladi. Benzinning bir qismi 14-nasos yordamida kolonna yuqori taralekasidan sovuq quyilish hosil qilish uchun qaytariladi, qolgan qismi

qurilmadan chiqariladi.

Kolonnadan yengil kerosin fraksiyasi tarelkalararo chiqarish joyidan olinib, 10-nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Ayrim qurilmalarda bu fraksiya yordamchi bug'latuvchi kolonnalar orqali chiqariladi.

Qoldiq – og'irlashgan visbreking mazut 8-kolonna pastidan 9-nasos yordamida chiqarilib, vakuum bosqichga yuboriladi. Yuqorida ko'rilgan qurilma uyg'unlashgan qurilmalar bir qismidir.

Nazorat savollari:

1. Neft va neft mahsulotlarini qayta ishlashda termodestrukciya jarayonlar o'rni qanday?
2. Visbreking xom ashyolariga qanday talablar qo'yiladi?
3. Visbreking qurilmasida reaksiyon kameraning vazifasi qanday?
4. Visbreking qurilmasidan qanday mahsulotlar olinadi?

Tayanch iboralar:

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

Mavzu №18. Neft qoldiqlarini kokslash

Reja:

1. Neft qoldiqlarini kokslash.
2. Kokslash jarayonlari turlari.
3. Qizdirilmaydigan kameralarda sekinlik bilan boruvchi kokslash qurilmasi ishlash printsiipi.

Og'ir neft qoldiqlarini krekinglashda qattiq koks, suyuq mahsulotlar va uglevodorod gazlari hosil bo'ladi. Kokslashni bir marta yoki suyuq mahsulotni reakciya zonasiga qaytarish bilan amalga oshirilishi mumkin. Bunda chiqadigan gaz, koks va yengil distillyatlar miqdori xom ashyoga ko'ra hisoblaganda ortadi.

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. - Neft kokslashni ishlab chiqarish, neftni qayta ishlashdagi og'ir qoldiqlardan nisbatan engil fraksiyalar olish. Uch turdagi kokslash jarayoni mavjud: apparat kubida davriy kokslash; isitilmaydigan apparatda sekinlashtirilgan kokslash; mavxum qaynash katlamida kokslash.

Jarayonni amalga oshirish uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Jarayon uchun xom ashyo sifatida gudron, termik krekinglash jarayonida olingan og'ir gazoyl, moylar ishlab chiqarishda hosil bo'lgan asfalt va ekstraktlar. Xom ashyo sifatiga asosiy talab: kokslanish kursatkichi-10-20 % (massa), elektrod koksi ishlab chiqarishda xom ashyo tarkibidagi oltingugurt miqdori-1.5 % (massa) gacha³⁷.

Jarayon natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. Neft koksi - alyuminiy eritishda qo'llaniladigan anodlar ishlab chiqarishda; elektrolitik po'lat, xlor, magniy olishda qo'llaniladigan grafitlangan elektrodlar ishlab chiqarishda, hamda ferrakotishmalar, kremniy va kalstiy

³⁷ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 123-152p.

karbidi ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kokslash tizimida olingan koks, unga kuyiladigan talablarga javob berish uchun u maxsus pechlarda toblanadi.

2. **Gaz** - tarkibi termik krekingda olingan gazga uxshash bo'lib, faqat olifinlar miqdori nisbatan kam.

3. **Benzin** - tarkibida 60 % (massa) to'yinmagan uglevodorodlar bo'lgan, kimyoviy nostabil, oktan soni 60-66 bo'lgan benzin fraksiyasi bo'lib, past navli avtomobil benzini komponenti va ikkilamchi benzinlarni chukur gidrotozalash jarayonida xom ashyo sifatida kullanilishi mumkin.

4. **Kerosin-gazoyl fraksiyasi** - dizel, pech va gaz turbinalari uchun yoqilg'i, gidrotozalash va katalitik krekinglash jarayoni uchun xom ashyo sifatida qo'llaniladi.

Bosim ostida olib boriladigan termokreking jarayonidan kokslashni farqi, termokrekingda hosil bo'lgan og'ir suyuq kreking – qoldiq tizimdan chiqarilib turiladi, kokslashda esa resirkulyat sifatida reaksiyaning eng og'ir mahsulotidan foydalaniladi. Sanoatda kokslash jarayonlari uch tipga bo'linadi:

• Davriy; • Yarim uzluksiz; • Uzluksiz.

Davriy kokslash jarayoni gorizontaal ko'rinishidagi uzunligi 10-12m va diametri 2-4,5m gacha bo'lgan kokslash kublarida o'tkaziladi. Xom ashyo kubga yuklanadi va kub ostida joylashtirilgan forsunka moslamasi yordamida asta-sekin qizdiriladi. Taxminan 300⁰C temperaturada distillyat bug'lari ajralishi boshlanadi, ular kondensatsiya va sovitish tizimiga tushadi. Kubni qizdirish 450⁰C dan yuqori issiqlik ta'sirida bug' fazaga ajralish qisqaradi va to'xtaydi.

Jarayon tugashi va kub tubida hosil bo'lgan koksni toblash uchun tubdagi temperatura 700-750⁰C gacha ko'tariladi va u 1-3 soat davomida saqlab turiladi. Kubni sovutishdan so'ng, koks tushirish lyuki orqali chiqariladi. Kubning umumiy ish sikli 21 dan 33 soatni tashkil etadi. Birta tubdan 3-5 tonna koks olish mumkin. Davriy kokslash jarayoni qurilmasi kamchiligi ishlab chiqarish quvvati pastligi va ko'p metal sarfini talab etadi.

Yarim uzluksiz kokslash jarayonlari keramik pechlari va qizdirilmaydigan kokslash kameralarda o'tkaziladi. Kokslash kublaridan farqi quvurli pechda ma'lum xom ashyo to'htovsiz qizdirib turiladi. Kokslash mahsulotlari bug'lari rektifikatsion kolonnaga kiritiladi. Kokslash temperaturasi boshlanishida maksimumga (taxminan 1300⁰C) etadi, so'ngra xom ashyo koks qatlami hosil bo'lishga sarflanadi va kokslanish temperaturasi bir qancha pasayadi. Hosil qilinadigan koks pirogini ruhsat etilgan qalinligi 130 dan 200mm gachani tashkil etadi. Xom ashyo uzatish davomiyligi 2-2,5 soat⁻¹. So'ngra koks pirogi 1,5-2 soat davomida quritiladi. Koks mexanik surgichlar (itargich) yordamida bo'shatiladi.

Odatda qo'llaniladigan pechlar uzunligi 9m, eni 3m va balandligi 1,65m. Bunda koks pirogi 4 tonna atrofidagi massaga ega bo'ladi va xom ashyoga nisbatan 15-20 % ni tashkil etadi. Yarim uzluksiz kokslashni yana bir ko'rinishi, qizdirilmaydigan kameralarda sekinlashtirilgan kokslash jarayoni keng tarkalgan. Bu jarayon 30–yillardan boshlab qo'llanilmoqda. Boshqa termik-qoldiqlar, hattoki qattiq bitum ko'rinishli jinslar – gilsonitlar ham xizmat qiladi. Koks–mahsulotning asosiy iste'molchilari alyuminiy ishlab chiqarish sanoatidir.

U erda koks alyuminiy rudasidan alyuminiy qotishmasini ajratishda qaytaruvchi (anodmassa) sifatida xizmat qiladi. Shuningdek koksdan grafitlangan elektrodlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo, karbidlar (kaltsiy, kremniy) olishda va uglerodli oltingugurt uchun foydalaniladi. Koksning asosiy ko'rsatkichlari zichligi, oltingugurt miqdori, kulilanish (zolnost) va mikrostruktura darajasi hisoblanadi.

Oltingugurtli neft tarkibidan 1,5% (mass.) oltingugurtli koks olinadi. Yuqori oltingugurtli qoldiqlardan olingan koksdagi oltingugurt miqdori 4 % massagacha yetadi³⁸.

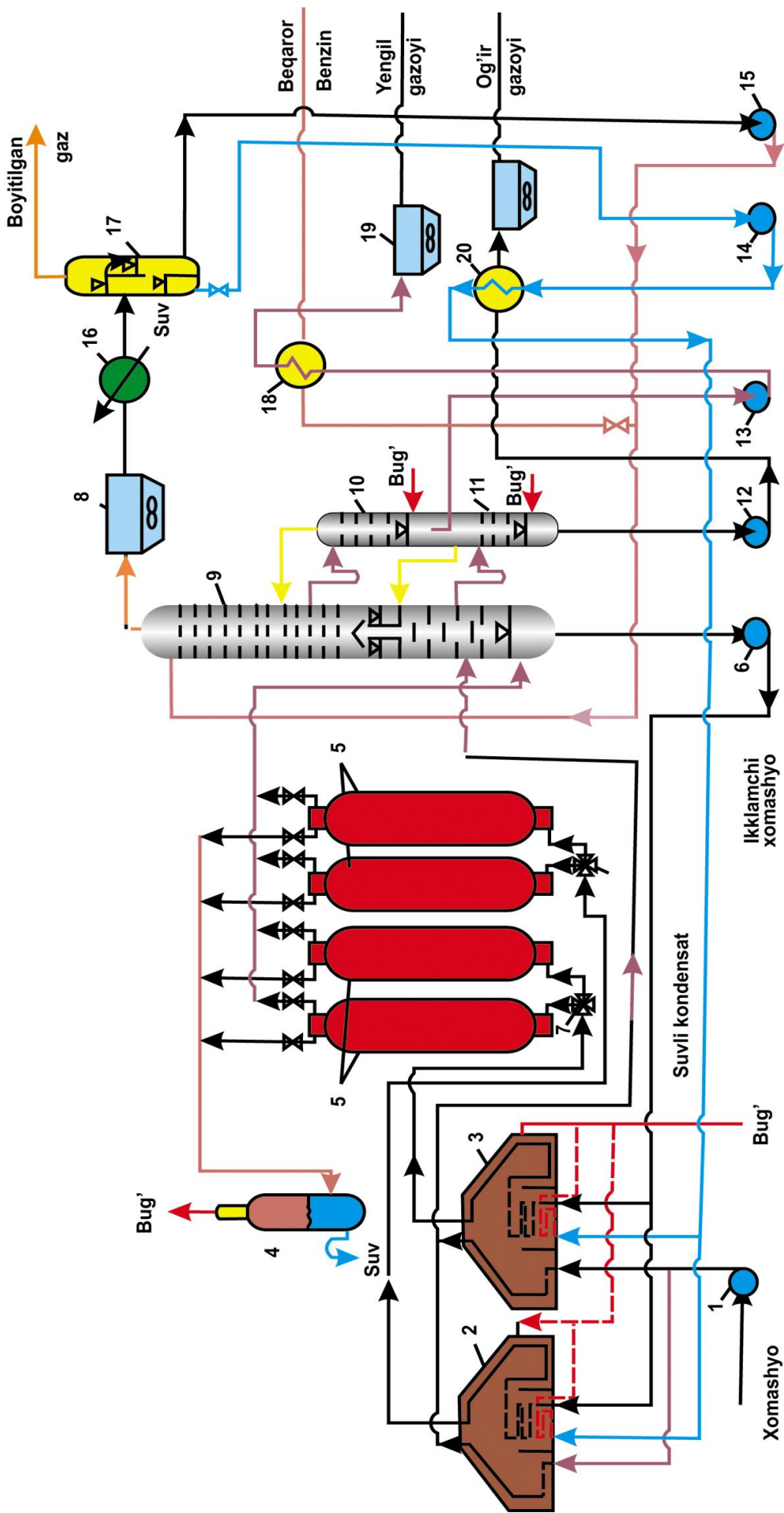
Sekinlashtirilgan kokslash qurilmalari yiliga 300, 600 va 1500 ming tonnadan koks ishlab chiqarish quvvatlarida loyihalangani. Quyidagi 8- rasmda quvvati yiliga 600 ming.ton koks ishlab chiqaruvchi qurilmaning ish tartibi keltirilgan. Qurilma to'rt kokslash kamerasi va ikki quvurli qizdirish pechidan iborat reaktor bo'limi, fraksiyalash bo'limi, issiqlikni qayta tiklash tizimi va mahsulotni sovitish bo'limlarini o'z ichiga oladi (31- rasm).

Xom ashyo-gudron yoki kreking qoldiq 1-nasos yordamida paralel oqimda 2 va 3-chi pechlar yuqori ekran qismiga beriladi va u 350-380°C gacha qizdiriladi. So'ngra xom ashyo 3-kolonnani pastki qismiga kaskadli tarelka yuqorisidan kiritiladi. Shuningdek, bu erdan paralel ravishda ishlovchi (5 va 5') kameralarda hosil bo'ladigan kokslı mahsulotlarini gaz va bug'lari pastki tarelka ostidan kiritiladi. Xom ashyo kolonnadagi to'qnashuv natijasida og'ir fraksiya bug'lari kondensatciyalanadi va xom ashyo bilan aralashadi. Bunga ko'ra kolonna pastida resirkulyat yoki ikkilamchi xom ashyo hosil bo'ladi. Ikkilamchi xom ashyo 9-kolonnadan 6-nasos yordamida 2 va 3-chi pechlarga qaytariladi va 490-510°C gacha qizdiriladi. Pech quvurlarida koks hosil bo'lishi oldini olish maqsadida yuqori ekran qismiga ~3% gacha turbulizator deb ataluvchi jihozga qizdirilgan suv bug'i beriladi. Suv bug'i berilishi hisobidan oqimni zmeevikning reaksion qismidan o'tish tezlashadi. Qizdirilgan ortiqcha bug'dan 10 va 11-chi bug'latish kolonnalarida ishlatish mumkin.

Bug' holdagi aralashma pechlaridan so'ng paralel oqimda to'rt yo'lli 7-jo'mraklar orqali ikki teng ishlovchi 5-kameraga kiritiladi. Bu vaqtda qolgan ikki kamera (5') ishchi davriy siklga tayyorlanadi. Qaynoq xom ashyo kameralar pastidan beriladi va asta-sekinlik bilan to'lib boradi. Hajmi ancha katta ichki diameri 4,6-5,5m va balandligi 27-28m. Parchalanishdagi bug' mahsulotlari uzluksiz ravishda kamera yuqoridan chiqariladi va 9-kolonnaga yuboriladi, og'ir qoldiq esa qoladi. Suyuq qoldiq sekin-asatalik bilan koksga aylanadi. Kamera taxminan 24 soatda koks bilan to'ladi. Kameralardagi bosim 0,18-0,60 MPa.

Kokslash mahsulotlari 9-kolonnada ajratiladi. Kolonna yuqorisidan benzin bug'lari, suv, hamda koks gazlari chiqariladi. Yengil va og'ir gazoylar 10 va 11-chi bug'latish kolonnalaridan 13 va 12-chi nasos yordamida beqaror(stabil bo'lmagan) benzinni qizdirish uchun issiqlik almashtirgich 18 orqali va suv kondensatini isitish uchun 20-issiqlik almashtirgichdan o'tib, sovitish tizimidan so'ng rezervuarga chiqariladi.

³⁸ *Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. Fundamentals of Petroleum Refining. ©2010. Elsevier B.V.123-152p.*



31-rasm. Qizdirilmaydigan kameralarda sekinlik bilan boruvchi kokslash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 6, 12-15 – nasoslar; 2, 3 – quvurli pechlar; 4 – yig'gich; 5, 5' – sekinlik bilan hosil qiluvchi kameralar; 7 – to'rt yo'lli jo'rak(kran); 8, 19, 21 – havoli sovitish jihozlari; 9 – rektifikatsion kolonna; 10, 11 – bug'latuchi kolonna; 16 – sovitkich; 17 – ajratkich; 18, 20 – issiqlik almashtirgichlar.

Reakstion kameralarda reakstiya - koksni sovitish - koksni bushatish - kamerani qizdirish stikli asosida kokslash jarayoni amalga oshiriladi. Kamerada hosil bo'lgan koks yuqori bosimli suv okimi yordamida kesiladi va kameradan chiqariladi. Kesilgan koks bulaklari maydalagichga berilib 150 mm dan katta bo'lmagan bo'laklarga bo'linadi. Maydalangan koks quritilib, elanadi va uch fraksiyaga (150-25 mm; 25-6 mm; 6-0mm) ajratiladi.

Bo'shatilgan kameralar o'tkir suv bug'i va kokslash gazlari yordamida qizdirilgach, stikl qayta takrorlanadi.

Kameralar koks bilan to'lgandan keyin, kamera xom ashyo qabul qilishi to'htatiladi va suv bug'i yordamida qolgan suyuq mahsulotlar va neft bug'lari siqib chiqariladi. Dastlab siqib chiqarilayotgan mahsulotlar 9-kolonnaga, qachonki koks temperaturasi 400-405°C pasayganda bug'lar oqimi 4-yig'gichga siqiladi. Koks temperaturasi to 200°C gacha pasayguncha suv bug'i berish davom ettiriladi. Keyinchalik kameraga suv beriladi va berilayotgan suv atmosferaga bug'lanish davom etguncha, ya'ni 4-yig'gichni quyish quvurida suv paydo bo'lguncha davom ettiriladi.

Kameralardan koks gidravlik usulda gidroburg'u (gidrodolota) va gidrokeskichlar (gidrorezka) yordamida 10-15MPa suv bosimda kesib bo'laklanadi va chiqariladi.

Jarayon qiyinchiligi kameralardan koksni tushirish uchun qimmatbaho jihozlar (burg'alash minorasi va anjomlar, yuqori bosimda ishlovchi suv nasoslari) talab etilishidir.

Quyidagi jadvalga sekinlik bilan kokslash jarayoni xom ashyo tavsifi va moddiy balansi keltirilgan.

26-jadval

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

Uzluksiz kokslash jarayonlarida asosan reaktorda hosil qilingan koksni to'xtovsiz chiqarib turish imkoniyatga asoslangan. Bunda koks kichik donador holida chiqariladi.

Nazorat savollari:

1. Sanoatda o'tkaziladigan kokslash jarayonlari tiplarini keltiring?
2. Qizdirilmaydigan kameralarda sekinlik bilan boruvchi kokslash qurilmasi texnologik tizimdagi asosiy jihozlarni sanab o'ring?
3. Koks mahsuloti qaysi sohalarda qo'llaniladi?
4. Koksning fizik-kimyoviy xususiyatlarini keltiring?

Tayanch iboralar:

Koks, koks pirogi, yengil va og'ir gazoyl, benzin, sirkulyatsiyalanish koeffetsenti, kamera.

Mavzu №19. Neftni qayta ishlashda termik kreking

Reja:

1. Termik kreking mohiyati;
2. Termik kreking texnologik tizimi tavsifi;
3. Neft xom ashyosi pirolizi;
4. Piroliz jarayoni xom ashyosi va mahsulotlari.

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. Neftni haydash jarayonida olingan qoldiqlarga termik kreking rejimida ishlov berib, ularning termik parchalanishi natijasida qo'shimcha neft mahsulotlari olish.

Jarayonni amalga oshirish uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Bu jarayon uchun xom ashyo sifatida neftni birlamchi haydashda olingan qaynash temperaturasi 350°S dan yuqori bo'lgan mazut, 500°S dan yuqori bo'lgan gudron yoki kokslash va katalitik krekinglash jarayonida olingan og'ir gazoyllar qo'llaniladi³⁹.

Bu jarayon natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi:

1. Gaz tarkibida turli xildagi uglevodorodlari bo'lib, gazni fraksiyalarga ajratish qurilmalari uchun xom ashyo hisoblanadi.

2. Benzin - oktan soni 66-72 agar oltingugurtli neft qayta ishlanayotgan bo'lsa, benzin tarkibida 0,5-1,2 % (massa) oltingugurt bo'ladi. Termik krekinglashdan olingan og'ir gazoyl qayta ishlanayotgan bo'lsa, benzin tarkibida 25 % (massa) to'yinmagan uglevodorodlar mavjud bo'lib, past kimyoviy stabilikka ega bo'ladi.

Bu benzinni avtomobil benzini komponenti sifatida ishlayotganda unga oksidlanish ingibitorlari aralashtirilishi shart.

3. Kerosin - gazoyl fraksiyasi - kemalarda ishlatiladigan mazutning asosiy komponenti hisoblanadi, gidrotozalashdan so'ng dizel yoqilg'isi komponenti sifatida ishlatilishi mumkin.

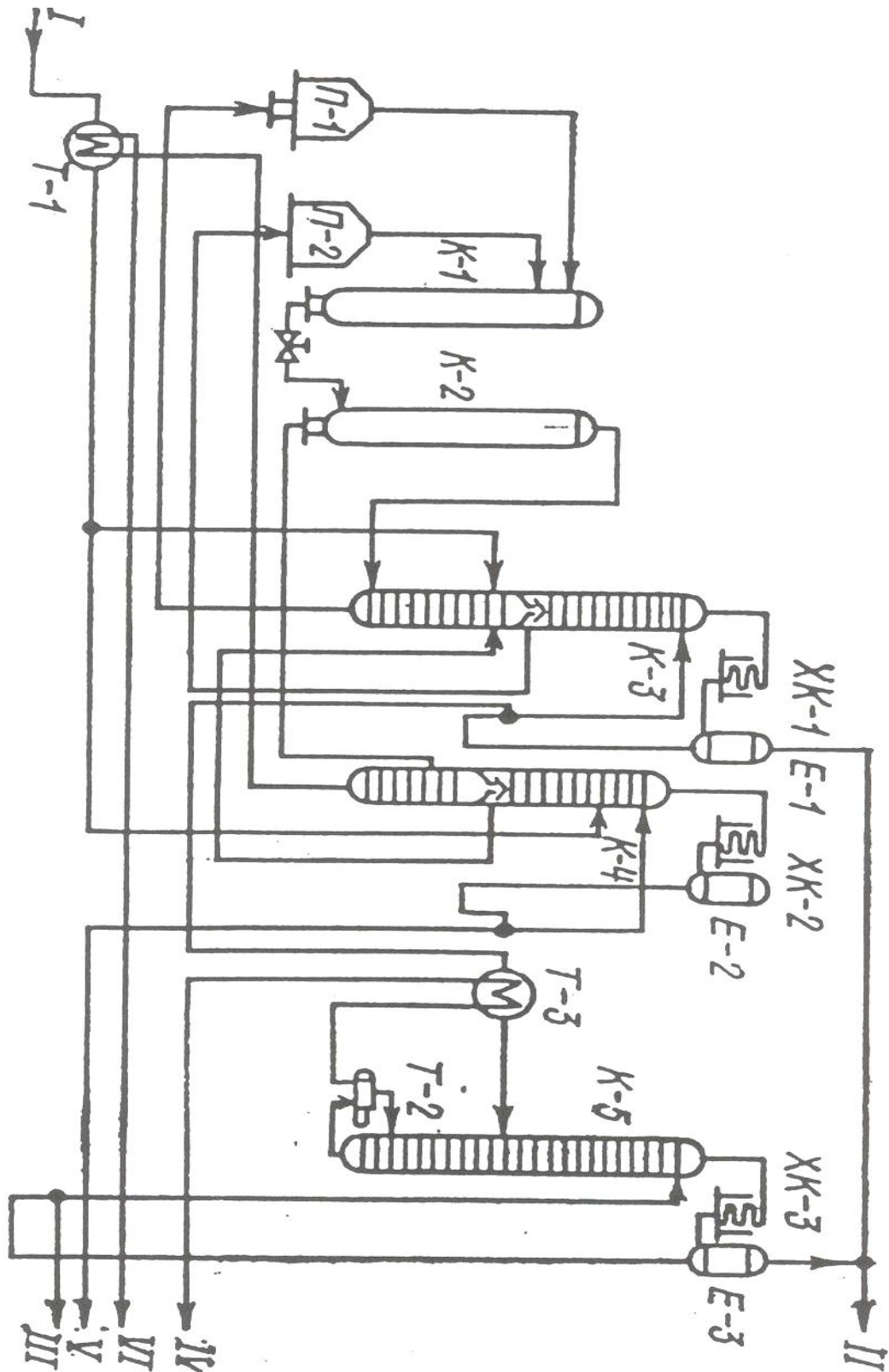
4. Kreking - qoldiq - ishlab chiqarish qurilmalari uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Mazutga nisbatan uning yonish issiqligi katta, qovushqoqlik va qotish temperaturasi pastdir.

Texnologik tizim yozuvi

Termik krekinglash texnologik sxemasining tuzilishi bu jarayon qaysi maqsadda amalga oshirilayotganligi va jarayonda qo'llanilayotgan xom ashyoga mos holda turli xilda bo'lishi mumkin. Biz ko'rib chiqadigan texnologik tizim og'ir, qoldiq xom ashyo uchun qo'llaniladi.

T-1 isitgichda qizdirilgan xom ashyo ikki qismga bo'linib, bir qismi K-3 rektifikastion kolonnaning pastki qismiga, ikkinchi qism K-4 past bosimli bug'latish kolonnasining yuqori qismiga beriladi. K-4 kolonnaga berilgan xom ashyo og'ir g'azoyl fraksiyalari bilan tuyinib K-3 kolonnaga uzatiladi. K-3 kolonna tagligidan qoldiq P-1 pechga uzatiladi. K-3 kolonna ajratuvchi tarelka yordamida ikki qismga ajratilgan bo'lib, bu tarelkada yig'ilgan mahsulot P-2 pechga uzatiladi.

³⁹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 123-152p.



32-rasm. Termik krekinglash texnologik tizimi

I-xom ashyo; II-gaz; III-barqarorlashtiruvchi kolonna yuqorisidan chiquvchi fraksiya; IV-barqaror benzin; V-kerosin-gazoyl fraksiyasi; VI-kreking qolqig'i

P-1 va P-2 pechlarda termik kreking jarayoni borib, krekinglash mahsuloti bu pechlardan K-1 reakstion kolonnaga, undan yuqori bosimli bug'latish kolonnasi K-2 ga uzatiladi. K-2 kolonnada suyuqlik bug' sistemasidan kreking-qoldiq ajratiladi va K-4 kolonnaning pastki qismiga beriladi. K-4 da kreking qoldiqdan kerosin-gazoyl fraksiyasi bug'lari ajralib, kolonna yuqorisidan chiqariladi. K-2 kolonna yuqorisidan chiqarilayotgan bug'lar K-3 rektifikastion pastki qismiga uzatiladi. K-3 kolonna yuqorisidan benzin bug'lari va gaz chiqarilib, XK-1 sovitgich va E-1 gaz separatori vositasida nostabil benzin va gazga ajratiladi. Nostabil benzin T-3 isitgich orqali K-5 stabilizastion kolonnaga berilib, undan engil uglevodorodlar bug'latiladi va E-1 da ajralgan gaz bilan birga gazni fraksiyalash qurilmasiga uzatiladi. Stabil benzin K-5 kolonna pastidan chiqariladi. K-6 kolonna tagligiga yig'ilgan og'ir fraksiya P-1 pechga uzatilib, unda termik krekinglash jarayoni amalga oshiriladi.

Texnologik rejim.

27-jadval.

| | Temperatura, °S | Bosim, kgs/sm ² |
|-------------------|-----------------|----------------------------|
| P-1 ga kirishda | 390 ÷ 410 | 50-56 |
| P-1 dan chikishda | 470 ÷ 490 | 22-27 |
| P-2 dan chikishda | 530 ÷ 545 | 22-28 |
| K-1 kolonnada | 460 ÷ 500 | 20-25 |
| K-2 kolonnada | 430 ÷ 460 | 8.5-12.5 |
| K-3 kolonnada | 210 ÷ 220 | 8-12 |
| K-4 kolonnada | 400 ÷ 415 | 1.5-3 |

Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasi

Termik kreking jarayonining asosiy maqsadi texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xom – ashyo ishlab chiqarishdir. Xom – ashyo sifatida og'iri katalitik gazoyllar aralashmasi va moylarni selektiv tozalashdan olingan distillashli ekstraktlar ishlatiladi. Kreking jarayonida termogazoyldan tashqari, gaz, benzin fraksiyasi va kreking qoldiq olinadi.

Termogazoylning asosiy sifat ko'rsatgichlari quyidagilar hisoblanadi: korrelyastiya indeksi, oltingugurt miqdori, frakstion tarkibi qovushqoqligi va qotish temperaturasi⁴⁰.

Xom – ashyo 1 – nasos orqali so'rib olinib 20-issiqlik aralashtirgichda kreking qoldiq issiqligi hisobiga qizdirilib 11-rektifikastion kolonnaga ikki oqimda pastki sekstiyasiga beriladi. 11 – kolonna yarim yopiq tarelka bilan ikki qismga bo'lingan: bug'lar pastki qismidan yuqori qismga o'tadi, suyuqlik esa kolonkani ishdagi karmanlarda yig'iladi. Bu erdan suyuqlik 9-nasos yordamida olinib, 3 – zmeevikli pechga beriladi. Kolonnaning pastki qismidan xom – ashyoning og'ir qismi 10-nasos yordamida olinib 2-zmeevikli pechga beriladi. 2-3 zmeevikli pechdan chiqayotgan kreking mahsuloti 4-reakstion kameraga va

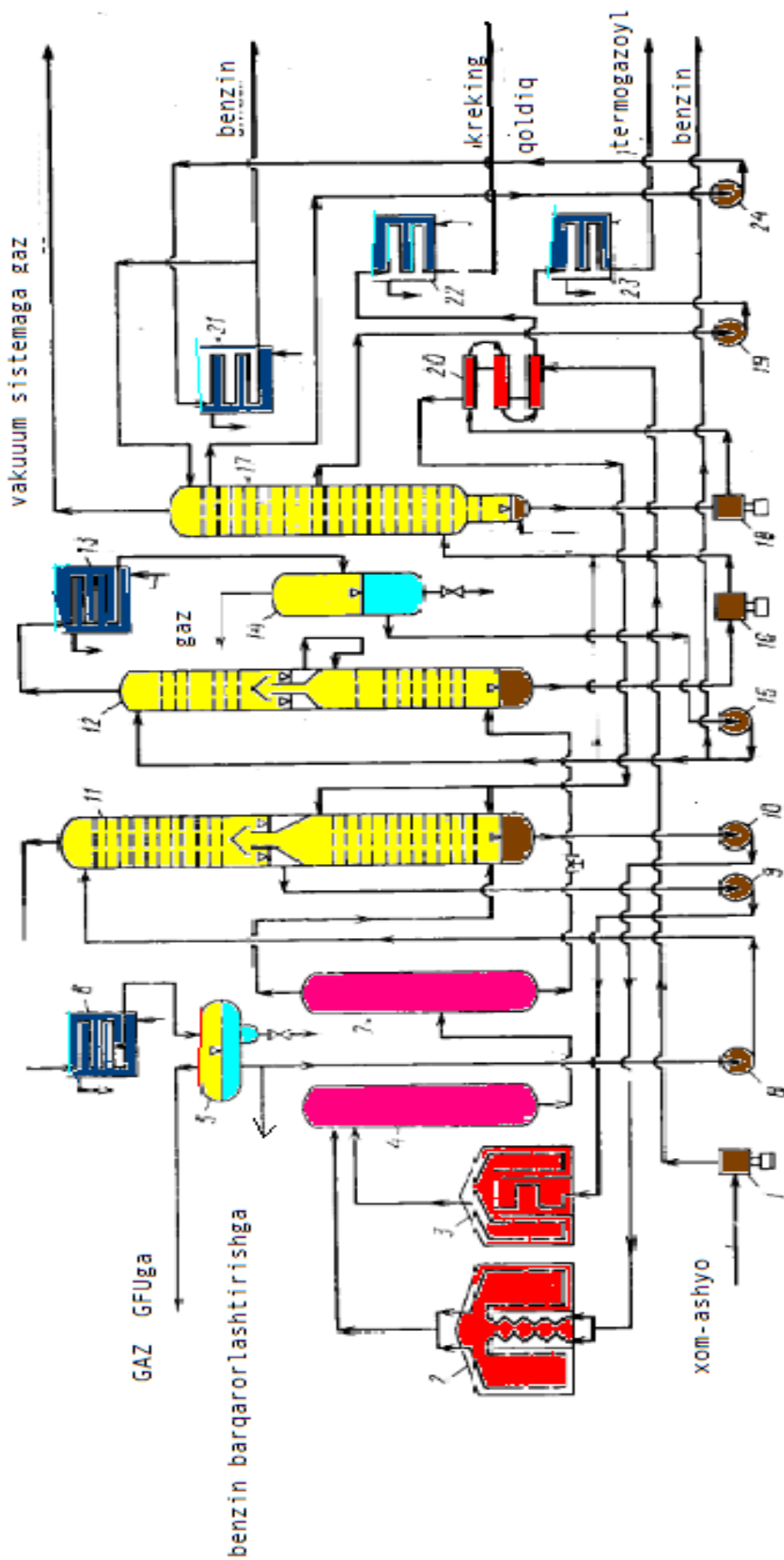
⁴⁰ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 123-152p.

undan so'ng 7-yuqori bosimli bug'latgichga o'tadi.

Bu erda aralashmadan suyuq kreking qoldiq ajratilib reduktion klapan orqali 12-past bosimli bug'lanuvchi kolonnaga tushadi. 7-kolonnani yuqoridan chiqayotgan gaz va bug'lar 11-kolonnani pastiga yuboriladi. 11-kolonna yuqorisidan benzin va gaz fraksiyalari chiqib, 6-xolodilnik kondensatorda sovutiladi. keyin 5-gazoseparatorda aralashma gaz va benzina ajratiladi. Gaz GFUga benzin esa barqarorlashtirishga yuboriladi. 8-nasos yordamida benzinning bir qismi 11-kolonna yuqorisiga sug'orishga beriladi. 12-kolonnada bosimning pasayishi hisobiga kreking qoldiqdan gazoyl fraksiyasi ajraladi. 12-kolonnada kondensastiyalanmagan bug'lar 13-kondensator sovutgichda sovutilib kondensat 14-yig'gichda yig'iladi. Bu erda kondensatning bir qismi sug'orish maqsadida 15-nasos orqali 12-kolonna yuqorisiga qaytariladi balansdan tashqarisi chiqarib yuboriladi. Kreking qoldiq 16-nasos bilan olinib 17-vakuimli kolonnaga beriladi. Termogazoyl 17-kolonnaning 17-tarelkasidan oraliq mahsulot sifatida chiqariladi. Kokslanishni oldini olish maqsadida kreking – qoldiqqa qovushqoqligi kam bo'lgan mahsulot bilan aralastiriladi. Kreking – qoldiq bitum ishlab chiqarishda ishlatiladi. Vakuum kolonnada termogazoylnit chiqishi 72% (mass xom ashyo).

28-jadval. Asosiy jihozlarning ish rejimi

| | Harorat, °C | Bosim MPa, |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| 2 – pech | | |
| kirish | 390-410 | 5,0-5,6 |
| chiqish | 490-500 | 2,2-2,8 |
| 3 – pech | | |
| kirish | 290-320 | 5,0-6,6 |
| chiqish | 530-550 | 2,3-2,9 |
| 4 – reaktor | | |
| yuqorisi | 495-500 | 2,0-2,6 |
| pasti | 460-470 | - |
| 7 – yuqori bosimli bug'latgich | | |
| yuqorisi | 450-460 | 1,0-1,3 |
| pasti | 430-440 | - |
| 11 – rektifikastion kolonna | | |
| yuqorisi | 180-220 | - |
| karman | 300-330 | 0,9-1,3 |
| pasti | 390-410 | - |
| 12 – kolonna | | |
| yuqorisi | 170-200 | - |
| pasti | 400-415 | 0,25-0,40 |
| 17 – kolonna | | |
| chiqishda | 305-345 | 0,007-0,013 |
| yuqorida | 70-90 | - |
| pastda | 300-320 | - |



33-rasm. Vakuum termogazoyli ishlab chiqarish uchun termik krekninglash qurilmasi

1, 16, 18 – porshenli nasoslar; 2, 3 – quvurli pechlar; 4 – reaksiya kamara; 5, 14 – gazoseparatorlar; 6, 13 – sovutgich-kondensatorlar; 7 – yuqori bosimli bug’latgich; 8-10, 15, 19, 24 – markazdan qochma nasoslar; 11, 17 – rektifikatsion kolonnalar; 12 – quyi bosimli bug’latgich; 20 – issiqlik almashtirgich; 21-23 – sovutgichlar.

Qurilmaning moddiy balansi

29-jadval

| | I | II |
|-------------------------------|-------|-------|
| Olingan xom – ashyo | 100,0 | 100,0 |
| Olingan mahsulot, % (mass) | | |
| Gaz | 5,0 | 5,0 |
| Boshlang'ich fraksiya | 1,3 | 1,3 |
| Benzin fraksiyasi | 20,1 | 20,1 |
| Termogazoyl | 24,2 | 52,6 |
| Kreking qoldiq | 48,3 | 19,9 |
| Yo'qotishlar | 1,1 | 1,1 |
| Jami : | 100,0 | 100,0 |

Neft xom ashyosi pirolizi

Neft va gaz ko'rinishidagi xom ashyolarni termik krekinglashni, yana bir ko'rinishi piroliz deb atalib, u termik krekingning yuqori temperaturada o'tkaziladigan formasidir. Tarkibi ko'p miqdordagi to'yinmagan uglevodorod gazlarini olish uchun jarayon asosan 670 dan 1200°C gacha bo'lgan temperaturalarga amalga oshiriladi. Odatda piroliz qurilmasini birinchi navbatda etilen olish qurilmasi deb ham ataladi. Jarayon propilen, butadien va atsetilenni maksimum chiqishiga yo'naltirilishi mumkin. Piroliz gazlari bilan bir qatorda kam miqdorda suyuq mahsulot – smolalar hosil bo'ladi. Smolalar tarkibi asosan ko'p miqdordagi monosiklik (benzol, toluol, ksilollar) va polisiklik (naftalin, antratsen va boshqalar) aromatik uglevodorodlardir.

Piroliz orqali olingan etilen polimerlar, etilspirt va etilen oksidi ishlab – chiqarishga yuboriladi. Jarayonda hosil bo'ladigan propilen asosan polipropilen, akrilonitril va butadien ishlab-chiqarishda foydalaniladi.

Piroliz jarayoni xom ashyosi sifatida uglevodorodli gazlar, yengil benzin fraksiyalari, gaz kondensatlari, katalitik reforming rafinatlari, kerosin va gazoyl fraksiyalari xizmat qiladi. So'nggi yillarda neft va neft qoldiqlari pirolizi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilmokda. Jarayon xom ashyoni tanlash bilan piroliz maqsadi aniqlanadi. Piroliz mahsulotlar chiqishi xom ashyo sifatiga va qurilma texnologik rejimiga bog'likdir. Etanni pirolizida etilenni chiqish miqdori ko'p bo'ladi. Xom ashyoni og'irlashishi bilan etilen chiqishi kamayadi va bir vaqtda piroliz smolasi va koks chiqishi ortadi. Jarayon temperaturasini oshirish va reaksiya vaqtini kamaytirish orqali etilen chiqishi ko'payadi. To'yinmagan uglevodorodlar chiqishini oshirish va koks hosil bo'lishini kamaytirish uchun Reaktsion aralashmaga turli qo'shimchalar beriladi, masalan: suv bug'i, vodorod, metan yoki vodorod-metan aralashmasi.

Pirolizni turli ma'lum variantlari mavjud: qattiq issiqlik tashuvchili, o'ta qizdirilgan suv bug'ida, elektrorazryadli naylarda, kuchlanish yoylarida, katalizatorli tizimda hamda sanoatda keng tarqalgani quvurli pechlarda o'tkaziladigan pirolizdir.

Zamonaviy piroliz qurilmalarining asosiy mahsulotlari 99,9% (mass.) tozalikdagi etilen, 99,9% (mass.) tozalikdagi propilen, tarkibi 30 – 40% (mass.) butadiendan iborat butan-butadien fraksiyasi, 25 – 30% (mass.) izobutelin va 15 – 30% (mass.) n-butilen va piroliz smolasi hisoblanadi. Piroliz smolasi turli variantlar bo'yicha fraksiyalarga haydaladi, ya'ni undan aromatik uglevodorodlar, benzin va qoldiq olinadi.

Etan va propanni piroliz qilinganda tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, haqiqatdan ham bosim oshirilishi to'yinmagan gaz ko'rinishli reaksiya mahsulotlaridan hosil bo'lgan suyuq polimerlar chiqishi ortadi.

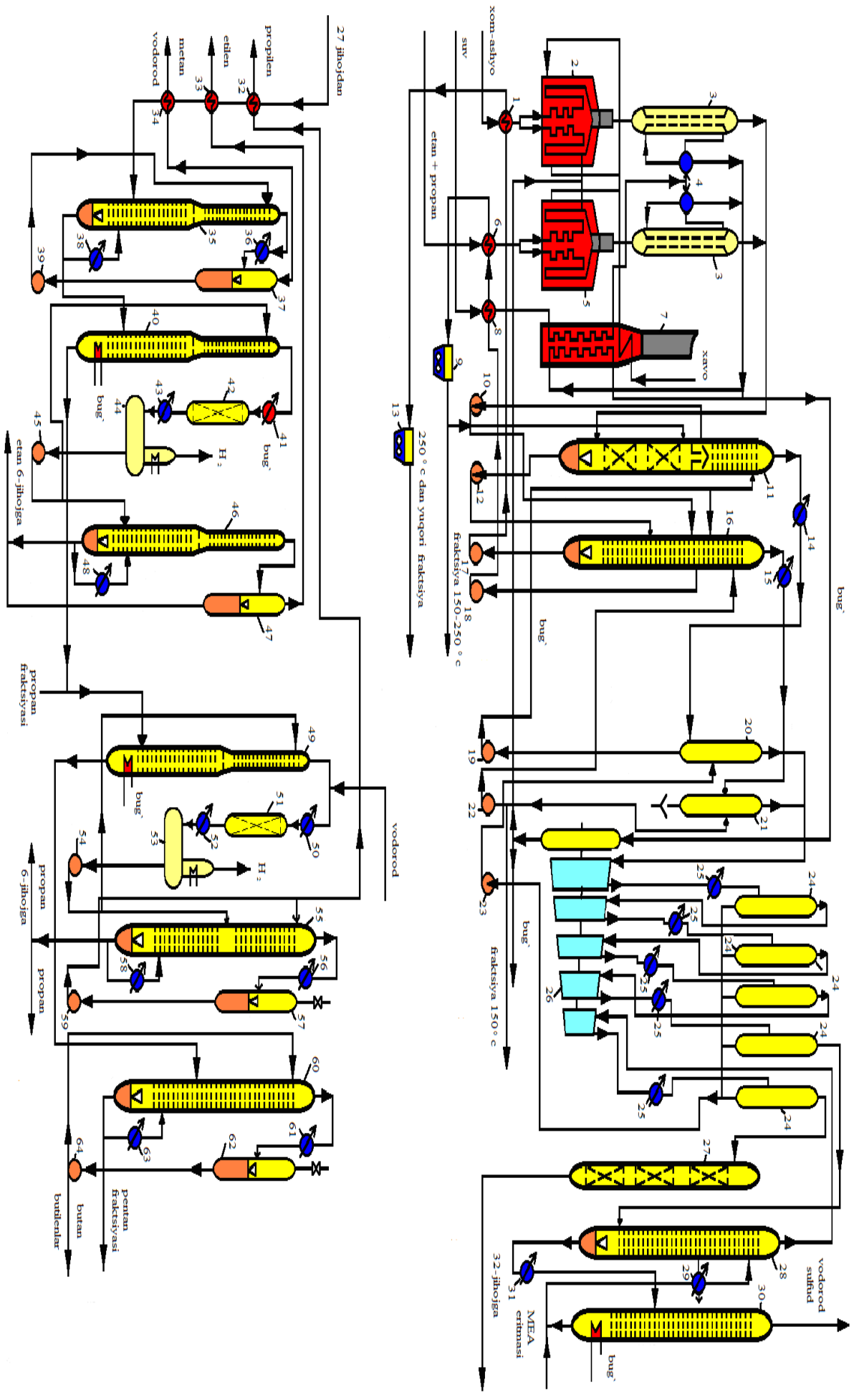
Boshlang'ich xom ashyo tarkibida metanni miqdori - piroliz natijalari tahliliga ko'ra ijobiy ta'siriga egadir.

Piroliz pechlari konstruksiyasi neftni qayta ishlash zavodlarida qo'llaniladigan pechlardan deyarli farq qilmaydi. Asosan ikki kamerali, ikki tomonlama qizdiriladigan yon ekranli vertikal pechlar, hamda radiant – konvekciya tipdagi pechlardan keng foydalaniladi. Piroliz jarayoni maqbul (optimal) sharoiti qisqa to'qnashuv vaqtida yuqori temperatura hisoblanadi. Mahsulotni reaksiya zonasida o'rtacha bo'lish vaqti 0,7– 1,5 sekundni tashkil etadi. Qisqa vaqtli to'qnashuvni ta'minlash uchun zmeevik quvurlarida bug' harakatni yuqori tezligi talab etiladi. Etan va propan pirolizida amaliy ma'lumotlarga ko'ra gaz tezligi pechga kirishda 10–17m/s ni tashkil etsa, chiqishda 150 – 200m/s ga etadi. Bunday yuqori tezlik zmeevik uzunligi bo'ylab bosimlar farqi katta bo'lmasligi kerak. Zmeevikli pechda odatda bosimlar farqi 0,7 – 2 at. ni tashkil etadi. Oshirilgan bosim zararli ta'sirini kamaytirish uchun pech quvurlariga, xom ashyoga nisbatan kamida 10 % mass. suv bug'i beriladi.

Quvurli pechda boradigan neft xom ashyosi pirolizi quyidagi 13-rasmda keltirilgan.

Piroliz mahsulotlarini sovitishda qurilmaning muhim jihozlaridan biri 2-toblovchi jihoz, qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon (kotyolutilizator) va 4-skrubber hisoblanadi. Piroliz mahsulotlarini tez sovitish uchun toblovchi jihoz qo'shgich ga qizdirilgan suv beriladi, qaysiki bug'larning temperaturasini 400–600⁰C gacha pasaytiradi. Bug'larni navbatdagi sovitishni qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon(kotyolutilizator) 3 da va 4-suvli scrubberda o'tadi. Skrubber ikki qismdan iborat bo'lib, pastki qismi nasadkasiz, yuqorisi nasadkali ko'rinishdadir. Har ikkala qismga yuqoridan suv quyilib turiladi va bunda scrubber yuqorisidan 60 – 62⁰C gacha sovutilgan piroliz, pastidan esa smola kondensati va suv bug'i chiqadi. Kondensat 5-tindirgichga ajralishga tushadi, pastidan smola, o'rta qismdan suv va yuqori qatlamdan yengil distillyatga ajratiladi. Distillyat suv qayta foydalanish uchun sirkulyatsiya tizimi qo'llaniladi.

Sanoat pirolizida etandan etilen olishdagi doimiy temperatura 750–800⁰C chegarasida bo'ladi.



34-rasm. Piroliz qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 6, 8, 32-34 - issiqlik almashtirgichlar; 2, 5 - quvurli pechlar; 3 – toblovchi jihoz; 7 – so'rish mo'risi; 11, 16, 27, 28, 30, 35, 40, 46, 49, 55, 60 – kolonnalar; 9, 13 – havoli sovitgichlar; 10, 12, 17-19, 22, 23, 39, 45, 54, 59, 64 – nasoslar; 14, 15, 25, 29, 43, 52, 56, 61- suvli sovitgichlar; 20, 21, 24, 27, 44, 47, 53 –gaz separatorlari; 31, 41, 50 – bug'li qizdirgichlar; 26 – turbokompressor; 36 – propanli sovitgich; 38, 48, 58, 63 –qaynatgichlar; 42, 51 – gidrogenlash reaktorlari; 57,62 – yig'gichlar.

Nazorat savollari:

1. Termik kreking mohiyatini tushuntiring?
2. Termik kreking qurilmasi xom ashyolarini ayting?
3. Termik kreking qurilmasida qanday mahsulot olinadi?
4. Termik kreking qurilmasidagi texnologik rejim?
5. Neft xom ashyosi pirolizi vaqtida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
6. Piroliz jarayon o'tkazishni qanday usullari mavjud?
7. Piroliz qurilmasi asosiy jihozlarini sanab o'ting?

Tayanch iboralar:

Kreking, reaksiyon kamera, kreking gazi, kreking benzin, kreking distillyat, kreking qoldiq, vakuum distillyat, mazut, piroliz, pech, termik kreking, etilen, mazut, gudron, destruktiv haydash, mahsulot, rektifikatsion kolonna, bug'latuvchi kolonna, qoldiq.

Mavzu №20. Katalitik kreking va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar

Reja:

1. Termokatalitik jarayonlar mohiyati.
2. Katalitik krekinglash xom ashyosi va mahsulotlari.
3. Katalitik krekingda kimyoviy jarayonlar.
4. Katalitik krekingni 1A/1M markadgi qurilmasi texnologik sxemasi.

Katalitik kreking–og'ir distillyatli neft fraksiyalarining motor yoqilg'isiga va neft kimyosi xom ashyosiga katalitik destruktiv aylanishi hamda texnik uglerod va koks ishlab chiqarish jarayonidir. Jarayon alyumosilikatli katalizatorlar ishtirokida 450–530 °S haroratda va 0,07– 0,3 MPa bosimda amalga oshiriladi⁴¹.

Katalitik krekingning ko'pchilik reaksiyalari mexanizmi zanjirli karbokationli nazariya doirasida qoniqarli tushuntiriladi. Katalitik kreking sharoitida karbokationlar faqat karbokation – manfiy zaryadlangan yuzaning faol markazi ionli juftlar holida bo'lishi mumkin.

⁴¹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.

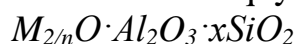
Jarayonning kimyoviy asoslari. Katalitik krekingda sodir bo'ladigan jarayonlarning mohiyati quyidagi reaksiyalarda mujassam bo'ladi:

- yuqori molekullari uglevodorodlarni parchalash (kreking);
- izomerlanish;
- sikloalkanlarning arenlargacha dehidrogenlash.

Og'ir neft xom ashyosining destruksiyasi ochiq rangli motor yoqilg'ilarining qo'shimcha miqdorining hosil bo'lishiga olib keladi, ulardan eng katta ahamiyatga ega bo'lgani benzindir. Barcha uch turdagi reaksiyalarning amalga oshirilishi benzinning oktan sonining oshishiga olib keladi: bir xil tuzilishli uglevodorodlarning oktan sonlari molekulyar massasi kamayishi bilan ortadi; izeoalkanlarning oktan sonlari normal tuzilishli alkanlarnikiga qaraganda yuqori, arenlarda esa sikloalkan va alkanlarnikiga qaraganda yuqori bo'ladi.

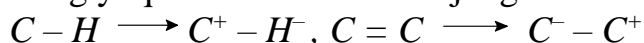
Jarayonning katalizatorlari va reaksiyaning alternativ mexanizmi. Krekingning hozirgi zamon katalizatorlari murakkab tizimlar bo'lib, ular nodir er yoki dekatationlashgan shakldagi 10 – 25 % seolitdan tashkil topgan bo'lib, amorfli alyumosilikatda bir me`yorda taqsimlangan va ular mikrosfera yoki yumaloq shaklga ega.

Seolitlar–kristall alyumosilikatlar–natriyli alyumokremnegellarni kristallab olinadi. Seolitning umumiy empirik formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



bu yerda n – metall; M – valentligi; seolit uchun x = 3,1 – 6,0 ga teng.

Seolitning tuzilishi SiO_4 va AlO_4 tetraedrlardan tuzilgan. Alyuminiy atomlari yakka manfiy zaryadga ega, bu zaryad kristall panjaraning bo'shliqlarida joylashgan metall kationlari bilan qoplanadi. Bir valentli kationga ega bo'lgan seolitlar faol emas, chunki bunday kationlar AlO_4 tetraedrining zaryadini to'liq qoplaydi. Bir valentli kationning ikki yoki uch valentligiga almashtirilishi zaryadlarning dekompensasiyalanishiga olib keladi va elektron juftning siljishi natijasida karbokationning hosil bo'lishi uchun yetarli bo'lgan elektrostatik maydonning yuqori kuchlanishini vujudga keltiradi:



Seolitda taqsimlangan amorfli alyumosilikat o'zining faolligiga ega. Alyumosilikatning faol markazlari bo'lib, ular Brensted hamda L'yuis kislotalari hisoblanadi⁴².

Katalitik kreking jarayoni xom ashyosi, ularni asosiy o'lchamlari va olinadigan mahsulotlar

Xom ashyo: Katalitik kreking xom ashyosi sifatida ko'p 10 yilliklar davomida azaldan engil gazoylni so'ngra esa 350-500 °S dagi fraksion tarkibli vakuumli distillyat qo'llaydilar. Bir qator hollarda kreking xom ashyosiga termodestruktiv jarayonlar gidrokreking gazoylli fraksiyalari deasfal'tizat, moy ishlab chiqarish chala mahsulotlari va boshqa jalb qilinadi. Oxirgi yillarda dumedagi neftni qayta ishlashda xom ashyoni uzluksiz og'irlashishi tendensiyasi ko'zatishadi. Hozirgi zamon yurtimizdagi va chet el qurilmalarida

⁴² Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.

qaynash oxirining harorati 540-580 °S bo'lgan chuqur vakuumli gazoylni qayta ishlashiga o'tildi. Uning o'rtacha molekulyar massasi xom ashyoning engil turlarinikiga qaraganda taxminan 1,5 marta yuqori. Engil xom ashyoga farqli ularoq og'ir distillyatli xom ashyoni reaktorga yoki katalizator bilan aralashtirishi joyiga yuborishdan oldin bug' holatiga qisman o'tkazadilar. Maxsus loyihalashtirilgan qurilmalarda qoldiq xom ashyo mazut yoki uning distillyatli xom ashyo bilan aralashmalari hamda gidrotozalash deasfal'tlash va demetallash bilan dastlab boyitilgan mazutni ham katalitik krekingga uchratiladi qiladilar. Dastlabki xom ashyoning sifati katalizatorlarning ishga katta ta'sir ko'rsatadi, xom ashyoda metall, olefin aromatik uglevodorod va azotli birikmalarning yuqori miqdori hamda fraksion tarkibning og'irlashuvchi ko'p miqdorda koks hosil bo'lishiga va katalizatorning tezrok faolsizlantirishiga olib keldi. Kokslanish gazoylini va termik kreking gazoylini to'g'ri haydalgan xom ashyoga qaraganda qayta ishlash kiyinrokdir chunki ularda to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarning miqdori ancha yuqori shuning uchun ularni gidrotozalashdan keyin katalitik krekingga uchratilsa yaxshi bo'ladi.

Smolali va oltingugurtli neftlardan olingan to'g'ri haydalgan gazoylni xatto krekinglaganda ham xom ashyo qaynash oxirining haroratini chegaralashga to'g'ri keladi⁴³.

Katalizator faolsizlanganda alohida e'tiborni azotli birik-malarga qaratish lozim. Vakuumli gazoyldagi azotning miqdori 0,2 % ga etadi. Azot saqlagan birikmalarning salbiy ta'siri ularning yaqqol ifodalangan elektronodornorlik xossalari hamda yuqori kimyoviy barqarorligi tufayli katalizatorlarda qaytmas xemosorbsiyalanishi bilan bog'liq bo'lib katalizatorning faol yuzasiga reaksiyaga kirushuvchi molekulalar yaqin kela olmaydi. SHuni ta'kidlash lozimki azotli komplekslarda materiallarning asosiy massasi saqlangan bo'lib ular regenerasiyadan keyin oksidlar holida katalizator g'ovaklarida qoladi shuning uchun azotli birikmalarning miqdorini nazorat qilish juda muhim va zarurat tug'diradi uni gidrotozalash yuli bilan kamaytirish kerak.

Kreking xom ashyosi fraksion tarkibining og'irlashuvi xom ashyoda vannadiy va nikel'ning metallorganik birikmalari miqdorining oshishiga olib keldi. Masalan, gazoylda metallning miqkdori 1 g/t gachani, mazutda esa-170 g/t gachani tashkil qiladi. Agar gazoylni qayta ishlaganda metallardagi katalizatorlardagi miqdori 1000 g/t dan yuqori bo'lmasa unda mazutni krekinglaganda uning miqdori 10000-30000 g/t gacha etadi, kreking katalizatorida adsorbsiyalangan metallar g'ovaklarda bitib qoladi va uning faol markazlarini blokirovka qiladi. Bu katalizatorning faolsizlanishini keltirib chiqaradi, uning degidrogenlovchi xossalarning oshishiga ko'maklashadi ya'ni gaz olefen va kokslarning chiqishini oshiradi. Bir vaqtning o'zida benzinning chiqishi pasayadi. Faolligi va selektivligi pasayishi bilan bir qatorda metallarning borligi katalizatorning mexanik emirilishiga ko'maklashadi.

Hozirgi vaqtda hisoblashlaricha kreking katalizatorriga nikel'ning

⁴³ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.

zaharlovchi ta`siri vanadiyning ta`siridan 4 marta kuchlirokdir. Nikel'' va vannadiyning katalizatorga ta`sir etish mexanizmlari turlicha. Nikel'' birikmalari katalizatorning faol markazlarini zaharlaydilar shuning uchun passivatorlar topilgan ular sistemaga qo'shimcha sifatida kiritilgan bo'lib nikel'' bilan birikmalarni hosil qiladilar va uni faol holatdan zaharlovchi xossasini pasaytirib passiv holatiga o'tkazadilar. Vanadiy katalizatorga boshqa mexanizm bo'yicha ta`sir qiladi. Kreking jarayonida vanadiy birikmalari hosil bo'layotgan koks bilan birgalikda katalizatorada adsorbsiyalanadi. Regeneratorda koksni kuydirgan paytda vanadiyning bu birikmalari suv bug'i ishtirokida seolitlarning kristall strukturasi amorflikacha parchalaydigan kislotalarni hosil qiladi. Bunday parchalashning harorat suv bug'ining parsial bosimi va muhitning oksidlanishi qaytarilishi harakteriga bog'liq bo'ladi.

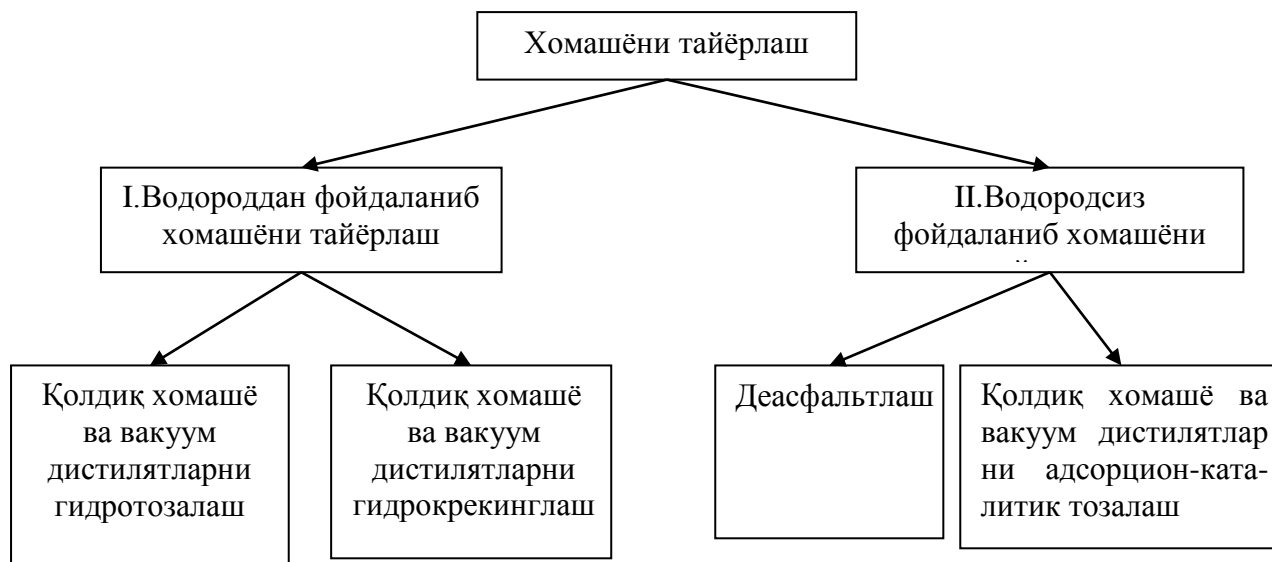
SHuning uchun vanadiyni faolsizlantiruvchi qo'shimchalarni yaratish va ta`sir etish tamoyillarining asosi ularning kislotalar bilan faolroq ta`sir etishidan iborat. Ular qatoriga magnit qalay surma fosfar bor birikmalari va boshqa birikmalar kiradi, bu birikmalar xom ashyo metallini katalizatorlarga qaraganda 10-15 marta faolroq yuradigan qopqonlar sifatida qo'llaniladi. Passivatorlarni ham xom ashyoga ham katalizatorga kiritish mumkin, katalizatorni shiddatli ravishda yangilash natijasida undagi metall miqdorini pasayishi metallarning dastlabki xom ashyoda konsentrasiyasi 25 g/t bo'lganda tejamli bo'lmay qoladi. Qoldiq xom ashyoni qayta ishlaganda katalizator g'ovaklarida mineral to'zlar va mexanik qo'shimchalar adsorbsiyalanishi mumkin engil va vakuumli gazoylni qayta ishlashda bunday muammo vujudga kelmagan. SHuning uchun krekingning og'ir xom ashyosida xloridlarning miqdori chegaralangan 5-10 g/t bo'lishi va mexanik qo'shimchalar bo'lmasligi kerak.

Vakuumli gazoylning krekingidan farqli ularoq mazutning katalitik kreking koksning yuqori chiqishi bilan amalga oshadi bu esa bir vaqtning o'zida maqsadli mahsulotlarning chiqishini jarayonining selektivligini pasaytiradi, regeneratordagi kerakli hajmlarini oshiradi va koksning yonish issiqligidan foydalanishni qiyinlashtiradi.

Krekingning yaxshi natijalari dastlab gidrotozalangan xom ashyoda erishiladi. Gidrotozalash natijasida xom ashyoda azot oltingugurt va metallarning miqdori va uning kokslanishi ancha pasayadi. Tayyorlangan xom ashyoning kreking koks va gazning chiqishini kamaytirishni va benzin chiqishini oshirishini belgilaydi. Olinadigan mahsulotlarning sifati oshadi. Katalitik kreking uchun xom ashyoni tayyorlashning juda ko'p jarayonlari mavjud, ularni vodorodni ho'llaydigan (I) va ho'llamaydigan (II) jarayonlarga bo'lish mumkin. Birinchilarga gidrotozalash gidrokrekingning har xil turlari kiradi. Vodorodni ho'llamaydigan jarayonlar bu adsorbsion-katalitik tozalash va deasfal'tlash. Katalitik kreking xom ashyosini tayyorlashning u yoki bu jarayonini tanlash xom ashyoni sifatiga uni zarur bo'lgan tozalash darajasiga bog'liq bo'ladi va texnik iktisodiy ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi.

Vakuumli distillyatlar va ikkilamchi jarayonlarning turli gazoyllari uchun

katalitik kreking xom ashyosining boyitishning universal usullarini bo'lib gidrotozalash va gidrokreking jarayonlari hisoblanadi, ular termogidrokatalitik jarayonlariga bag'ishlangan bo'limda batafsil ko'rib chiqiladi. Bu bo'limda biz faqatgina eng ko'p tarqalgan va vodordni qo'llash bilan bog'liq bo'lmagan katalitik kreking xom ashyosini tayyorlash jarayonlarini ko'rib chiqamiz. Odatda bu jarayonlarni neft qoldiklarini boyitish uchun qo'llanadi.



ART-jarayoni- Amerika firmalari “Engelhard” va “M.W.Kellog” ular qoldiq xom ashyoni katalitik kreking va gidrokreking qurilmalarida qayta ishlash maqsadida uni tayyorlash uchun ART jarayon (Ashphalt Residual Treating) deb ataladigan jarayonni ishlab chiqdilar. ART jarayoni davomida og'ir uglevodorodli xom ashyoning bir qismi selektiv bo'lgani va xom ashyodan metallorganik oltingugurt va azot saqlagan komponentlar asfal'tenlarga o'xshagan qo'shimchalarni chiqarib yuborish sodir bo'ladi. Apparatura jihozi FSS katalitik faqatgina regeneratordagi funksiyasini yonish kamerasi bajaradi regeneratordagi esa tutun gazlarini va regeneratsiyalangan katalizatorni ajratish bo'yicha separator vazifasini bajaradi⁴⁴.

Katalizator sifatida kaolin asosida maxsus ishlab chiqargan arzon mikrosferik inert sorbent qo'llaniladi. Jarayoni 0,1-0,2 MPa bosim ostida va harorat 450-550 °S bo'lganda amalga oshiriladi. Maqsadli mahsulotlarning chiqishi 70 % koksning unumi 12 % ni tashkil qiladi.

Lift-reaktorda xom ashyo muloqotining vaqti katalitik kreking qurilmalari uchun odatda qabul qilinadigan vaqtdan ancha kamdir sorbentda vanadiy va nikel'ning miqdori 30000 mg/kg ni tashkil qiladi. Metallar sorbentdan chiqarib olinish mumkin. ART qurilmalarida og'ir uglevodorodli xom ashyoni (atmosfera qoldiqlari neft tashuvchi kumlardan bitum yoki neft) tayyorlash vodorodni qo'llamay ko'prok suyuq distillyatlarni olishga 95 % dan ortiq metallarni 30-50 % gacha oltingugurt va 50-80 % azotni chiqarib yuborishga imkon beradi. SHuni ta'kidlash lozimki ART jarayoni sanoatda deyarli qo'llanilmaydi.

⁴⁴ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.

Katalitik kreking jarayoninig asosiy parametrlari. Ularga xom ashyo katalizatorning xossalari bilan bir qatorda jarayonning issiqlik effekti harorat bosim xom ashyo yetkazib berishining hajmiy tezligi katalizator va xom ashyoning muloqot vaqti va katalizator sirkulyasiyasining karraligi kiradi.

Katalitik krekingning issiqlik effekti alohida reaksiyalar issiqlik effektlarining yig'indisi bo'lib hisoblanadi va o'zgarishlar darajasiga bog'liq bo'ladi. O'zgarishlar darajasi 80-90 % bo'lganda reaksiyaning issiqlik effekti manfiy bo'ladi va 1 kg xom ashyo 230-290 KJ ni tashkil etadi.

Lift-reaktorda qayta ishlanadigan xom ashyoning turiga qarab katalitik kreking jarayonning harorati 505 dan 550 °S gacha tashkil etadi. Harorat jarayonga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, u 510-520 °S gacha ko'paytirilsa benzinning chiqishi maksimumgacha oshadi, undan keyin chiqishi kamayadi chunki oldin hosil bo'lgan uglevodorodlar parchalanadi, gaz holdagi mahsulotlarning va koksning katalizatorida chiqishi oshadi. Harorat va katalizatorning har qaysi jufti uchun krekingning optimal harorat rejimi mavjud bo'lib bu rejim yuzadan zichlanish oraliq mahsulotlarning desorbsiyasi va xom ashyodagi dastlabki molekulalarning adsorbsiyasi orasida energetik muvozanatni mahsulotlarni tez chiqarib yuborishni va koksning minimal chiqarishni ta'minlaydi.

Reaktordagi bosim texnologik rejim va qurilma turiga qarab 0,13 dan 0,28 MPa ni tashkil qiladi. Bosim oshishi bilan benzinning chiqishi pasayadi, S₁-S₃ gazlarning chiqishi hamda katalitik kreking mahsulotlarida olefen va aromatik uglevodorodlarning umumiy miqdori kamayadi. Oxirgi vaqtda jarayonning harorati 510-530 °S gacha ko'tarilganda bosimning 0,21-0,28 MPa gacha oshish tendensiyasi ko'zatildi.

Hajmiy tezlik qancha yuqori bo'lsa, o'zgarishlar darajasi shuncha kichik bo'ladi. Hajmiy tezlikning oshishi katalizatorning ancha yuqori faolligi bilan hamda haroratning oshishi bilan katalizatorning o'zgarmas faolligida hajmiy tezlikning kamayishi o'zgarishlar darajasining oshishiga olib keladi. SHarikli katalizator uchun hajmiy tezlik 1,5-3,0 soat⁻¹ gachani va lift-reaktoridagi mikrosferik katalizator uchun 16-20 soat⁻¹ gachani tashkil qiladi⁴⁵.

Katalizator sirkulyasiyasining karraligi. Reaktorga beriladigan katalizator va xom ashyo miqdori nisbati jarayonga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu kattalik katalizator sirkulyasiyasining karraligi $N(\text{kg/kg})$ deb ataladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N=R/B$$

bu erda R-katalizatorga vaqt birligida yetkazib beriladigan xom ashyo miqdori.

Sirkulyasiya karraligining oshishi katalizator va xom ashyoning muloqot vaqtining davomiyligini qisqarishini belgilaydi. Katalizatorning yuza birligiga to'g'ri keladigan koks miqdori kamayadi. Katalizatorning o'rtacha faolligi oshadi, bu esa gaz benzin va koks chiqishining oshishiga olib keladi. Katalizator sirkulyasiyasining karraligini o'zgartirib turib reaktorga kiritilayotgan issiqlik

⁴⁵ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.

miqdorini xom ashyoni o'zgarish darajasini va reaktordan chiqayotganda katalizatorning kokslanganligi jarayon endotermik effektining koplanishi me'yorlashtirish mumkin. Sirkulyasiya karraligining oshirilishi katalizatorni eksplutasion sarflarning oshishiga olib keladi.

Xom ashyo va katalizatorning muloqot vaqti. Amorfli alyumosikatli katalizator ishtirokidagi reaksiya 10-30 daqiqa vaqt davomida seolit saqlagan katalizator bilan muloqoti lift-reaktorda 2-4 soat davomida sodir bo'ldi (bu holl o'ta faol seolitning tez kokslanganligi bilan tushuntiriladi), "Millisekund" jarayonida esa bu muloqot soniyaning 10 dan 1 ulushini tashkil qiladi.

Katalitik kreking mahsulotlari. Katalitik kreking mahsulotlari bo'lib uglevodorodli gazlar, benzinning yuqori oktanli fraksiyasi, engil va og'ir gazoyl hamda katalizatoridagi koks hisoblanadi. Katalitik krekingning uglevodorodli gazlari propan-propilenli, butan-butilenli va pentan-alinlenli fraksiyalar aralashmasini 75-80 % (mas) dan kam bo'lmagan miqdorda saqlaydi. Olefen va izoparafintlarning miqdori yuqori bo'lganligi tufayli (taxinan 65 %) katalitik kreking gazlari neftkimyoviy jarayonlar uchun kimmatli xom ashyo bo'lib hisoblanadi.

Katalitik kreking jarayonida dunyo miqyosida ishlab chiqariladigan propilenning taxminan uchdan bir qismi olinadi. Katalitik kreking benzini (fraksiya qilib $-210\text{ }^{\circ}\text{S}$, $\rho=0,75-0,77\text{ g/sm}^3$, tadqiqot usuli bo'yicha oktan soni 89-94) avtomobil benzinning komponenti sifatida qo'llaniladi. Kimyoviy tarkibi bo'yicha katalitik kreking benzini to'g'ri haydalgan benzindan va termik jarayonlar benzinnikidan farq qiladi. Unda 8-15 % (mas) to'yinmagan uglevodorodlar va 20-40 % (mas) aromatik uglevodorodlar saqlanadi. To'yinmagan va parafin uglevodorodlarning uchdan ikki qismi izo tuzilishli uglevodorodlardan tarkib topgan. Benzinli fraksiyalarda to'yinmagan uglevodorodlarning borligi benzinning kimyoviy va termooksidlanuvchanlik barqarorligining kamayishiga olib keladi. Engil gazoyl ($195-350\text{ }^{\circ}\text{S}$ dagi fraksiya) dizel va gazoturbin yokilg'ining komponenti bo'lib zichligi $0,89-0,94\text{ g/sm}^3$ ga teng va 40 % hamda undan yuqori arenlardan tarkib topgan setan soni 30-40 chegarasida. Hidrogenlangandan keyin yuqori setan sonli oltingugurt, olefin va aromatik uglevodorodlarning kam miqdorini saqlagan engil gazoylni dizel yokilg'isining komponenti sifatida gidrotozalashsiz esa gidroning erituvchisi sifatida qo'llaydilar, oltingugurt tozalashga muxtojdir. Polihalqali to'zulisli aromatik uglevodorodlarning miqdori yuqori bo'lishi katalitik kreking gazoylini individual aromatik uglevodorodlarni (naftalin va fenaftalin) olish uchun kimmatli manba qilib ko'yadi 1 vaqtning o'zida $280-420\text{ }^{\circ}\text{S}$ dagi fraksiyani [$\rho=0,96-0,99\text{ g/sm}^3$, konradson bo'yicha kokslanish 0,1 % (mas) yuqori emas] undan yuqori aromatlashgan konsentrat kurum ishlab chiqarish uchun xom ashyoni ajratib chiqarish uchun qo'llaydilar. Bu maqsad uchun selektiv erituvchini qo'llaydilar, bunda $280-420\text{ }^{\circ}\text{S}$ dan dizel yokilg'iga yuboriladigan dearomatlashgan rafinatga va kurum ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lgan ekstratga bo'ladilar. Og'ir gazoyl (fraksiya $>350\text{ }^{\circ}\text{S}$, $270-420\text{ }^{\circ}\text{S}$) katalitik krekingning suyuq mahsuloti bo'lib yonish mazutining komponenti yoki yaxshilangan strukturali koksni va distillyatli mahsulotlarni olish bilan

sekinlashtirilgan kokslash qurilmalarining xom ashyosi sifatida qo'llaydilar. Katalitik kreking og'ir gazoylni texnik uglerod ishlab chiqarish bo'yicha qurilmalar uchun xom ashyo sifatida qo'llash ayniqsa samaralidir.

Mavzu 21. Katalitik kreking sanoat qurilmalari

Reja:

1. Termokatalitik jarayonlar mohiyati.
2. Katalitik krekinglash xom ashyosi va mahsulotlari.
3. Katalitik krekingda kimyoviy jarayonlar.
4. Katalitik krekingni 1A/1M markadgi qurilmasi texnologik sxemasi.

Neftni ikkilamchi qayta ishlash jarayonlari orasida og'ir distillyat fraksiyalarini katalizator ishtirokida katalitik krekinglash muhim o'rin tutadi. Jarayon o'tkazilishidan maqsad, yuqori oktanli benzin olish hisoblanadi. Butan-butilen va propan-propilenga boy gaz fraksiyalari, yuqori oktanli alkilat – benzin komponenti xom ashyosi sifatida keng qo'llaniladi, shuningdek neft kimyosi va sun'iy kauchuk ishlab chiqarishda foydalaniladi⁴⁶.

Katalitik kreking yengil gazoylni dizel yoqilg'isi komponenti sifatida foydalaniladi. Ko'p miqdordagi polisiklik aromatik birikmalar saqlangan og'ir gazoyllar, texnik uglerod, ignasimon koks olishda xom ashyo, hamda mazut komponenti sifatida ishlatiladi.

Krekingni asosiy xom ashyosi keng fraksion tarkibli vakuum gazoyllari hisoblanadi. Masalan: qaynash temperaturalari 300 dan 500⁰C gacha bo'lgan fraksiyadir. Oxirgi yillarda qaynash temperaturasi 550⁰C–590⁰C gacha og'irlashtirilgan vakuum gazoyllari ham qo'llanilmoqda.

Katalitik kreking xom ashyosining kokslanish darajasi past (0,5% mass.) bo'lishi lozim, ya'ni katalizatorni tez kokslanishga chaqaruvchi smolali moddalar bo'lishi jarayonga ta'sir etadi. Bundan tashqari, xom ashyodagi metal miqdori (20-25g/t) kam bo'lishi ta'minlanishi kerak. Shunga ko'ra xom ashyo oldindan metalsizlantiriladi. Odatda krekinglanadigan xom ashyo kullanish darajasi 0,006 – 0,007% (mass.) chegarasida bo'ladi. Oltinugurtli xom ashyo gidrotozalashdan o'tkazilishi lozim. Hidrotozalashdan so'ng xom ashyodagi oltinugurt miqdori 0,1 – 0,3 % (mass.) gacha kamaytirildi.

Katalitik kreking qurilmalarida aktivligi yuqori seolit tarkibli katalizatorlar keng qo'llaniladi. Bunday katalizatorlar amorf matricasida 10–25 % gacha kristall alyumosilikatlar bo'ladi. Bu esa ma'lum darajada benzin chiqishini ko'payishiga va uning oktan sonini motor usulida 82–84 yoki tadqiqot usulida 92–94 gacha ko'tarish imkonini beradi, shuningdek to'qnashuv vaqtini kamaytiradi. Katalizatorlar ma'lum granul metrik tarkibga, yuqori g'ovakli va mehanik mustahkamlikka ega bo'lishi kerak. Krekingni amalga oshirishda katalizatorlar qo'llash g'oyasi akademik N.D.Zelinskiy tomonidan ilgari surilgan. U katalizator sifatida alyuminiy xlori qo'llagan. Bu asosda 1919 – 1920 yillarda benzin olish bo'yicha ilg'or qurilma ham yaratilgan. Alyuminiy xlor 200–250⁰C temperaturada krekinglashni yumshoq rejimida o'tkazish imkonini beradi.

⁴⁶ *Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. Fundamentals of Petroleum Refining. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.*

Sanoatda katalitik kreking alyumosilikatli katalizatorlardan foydalanish orqali rivojlanishiga erishildi. Bu katalizatorlarning asosiy afzalligi, ularni qayta tiklash soddaligi hisoblanadi.

Kreking katalizatorlari tabiiy tuproq ko'rinishida yoki sintetik alyumosilikatlar bo'ladi. Hozirgi neftni qayta ishlash zavodlarida aktiv va oltingugurtga chidamli sintetik katalizatorlar keng qo'llaniladi.

Sintetik katalizatorlar asosan alyuminiy tuzini va kremniy tuproqni suv bilan o'zaro ta'sir yuli orqali tayyorlanadi. Olingan gel aralashmasiga shakl beriladi va quritiladi. Katalizator tarkibi odatda undagi kremniy, alyuminiy oksidlari va boshqa komponentlarni suvsiz miqdoriga ko'ra aniqlanadi. Katalizator asosiy massasini kremniy oksidi va 10–15% alyuminiy oksidlari tashkil etadi⁴⁷.

Katalitik kreking – geterogen katalizni bir ko'rinishi bo'lib, unda reaksiyalar ikki faza chegarasida kechadi: qattiq (katalizator) va gaz yoki suyuq (xom ashyo). Shuning uchun katalizator strukturasi va yuzasi muhim ahamiyat kasb etadi. Katalizatorning muhim xususiyatlaridan biri, uning aktivligidir. U mahsulotning chiqishi bilan tavsiflanadi. U aktivlik indeksi bilan tushintiriladi, bunga ko'ra 34-35 yuqori, 28–32 o'rtacha 27–28 quyi aktivlik indekslariga ega.

Katalitik krekingda kimyoviy jarayonlar quyidagi ketma-ketlikda kechadi:

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

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

Katalitik kreking mahsulotlari chiqishi va ularni sifati xom ashyo tabiatiga bog'liqdir:

30-jadval

| Ko'rsatkichlar | Aromatik xom ashyo | Naftenli xom ashyo | Parafinli xom ashyo | Gidrotozalangan deasfaltizat |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|
| Zichlik, kg/m ³ | 934,0 | 829,0 | 855,0 | 930,9 |
| Oltingugurt miqdori, % | 1,8 | 1,0 | 0,5 | 0,3 |
| 50 % (hajm) qaynashi, °S | 429 | 421 | 432 | 545 |
| Kreking darajasi, % (hajm) | 70 | 80 | 85 | 70 |
| Mahsulot chiqishi, % (hajm) | | | | |
| Benzin | 54,2 | 65,0 | 68,0 | 61,0 |
| ∑C ₃ | 7,5 | 8,5 | 11,0 | 7,9 |
| ∑C ₄ | 14,8 | 17,0 | 18,5 | 13,7 |

⁴⁷ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 199-232p.

Katalitik krekingni 1 A/1M markadgi qurilma misolida texnologik jarayonni ko'rib chiqamiz (35-rasm).

Qurilma sxemasida quyidagi bloklar mavjud: reaktor, fraksiyalovchi (asosiy va bug'latish kolonnalari, gaz, suv ajratgichlari) va qizdirish (pech, issiqlik almashtirgichlar, sovutgichlar). Xom ashyo 22-nasos yordamida 21-issiqlik almashtirgichga beriladi va u erdan chiqariluvchi oqimlar issiqligi hisobiga 200⁰C gacha qizdirilib, 9-pechga kiradi. Pechda 260 – 270⁰C gacha qizdirilgan xom ashyo katalizator bilan aralashtiriladigan qismiga kiritiladi. Hosil qilingan suspenziya suv bug' bosimi ostida 6- qiya lift-reaktori bo'ylab 7-reaktor–separatorga ko'chirib o'tkaziladi. Bir vaqtning o'zida boshqa aralashtirish qismidan resirkulyat beriladi va 5-quvur bo'ylab 7-reaktor mavhum qaynash katlamiga tushadi. Kreking mahsulotlari (gazlar va bug'lar) ikki bosqichli siklonlar tizimidan o'tib, 13-rektifikatsion kolonna pastidan kiritiladi.

Kokslangan katalizator 7-reaktor bug'latish seksiyasidan 1- regeneratorga 3-liniya bo'ylab uzatiladi. Katalizator yuzasidagi koksni kuydirish uchun havo berildi. Qayta tiklangan katalizator 2 va 4-quvurlar bo'ylab xom ashyo va resirkulyatni aralashtirish qismiga tushiriladi. Regenerasiya gazlari regeneratordan so'ng ikki bosqichli siklonlaridan o'tib, jihoz yuqorisidan chiqariladi.

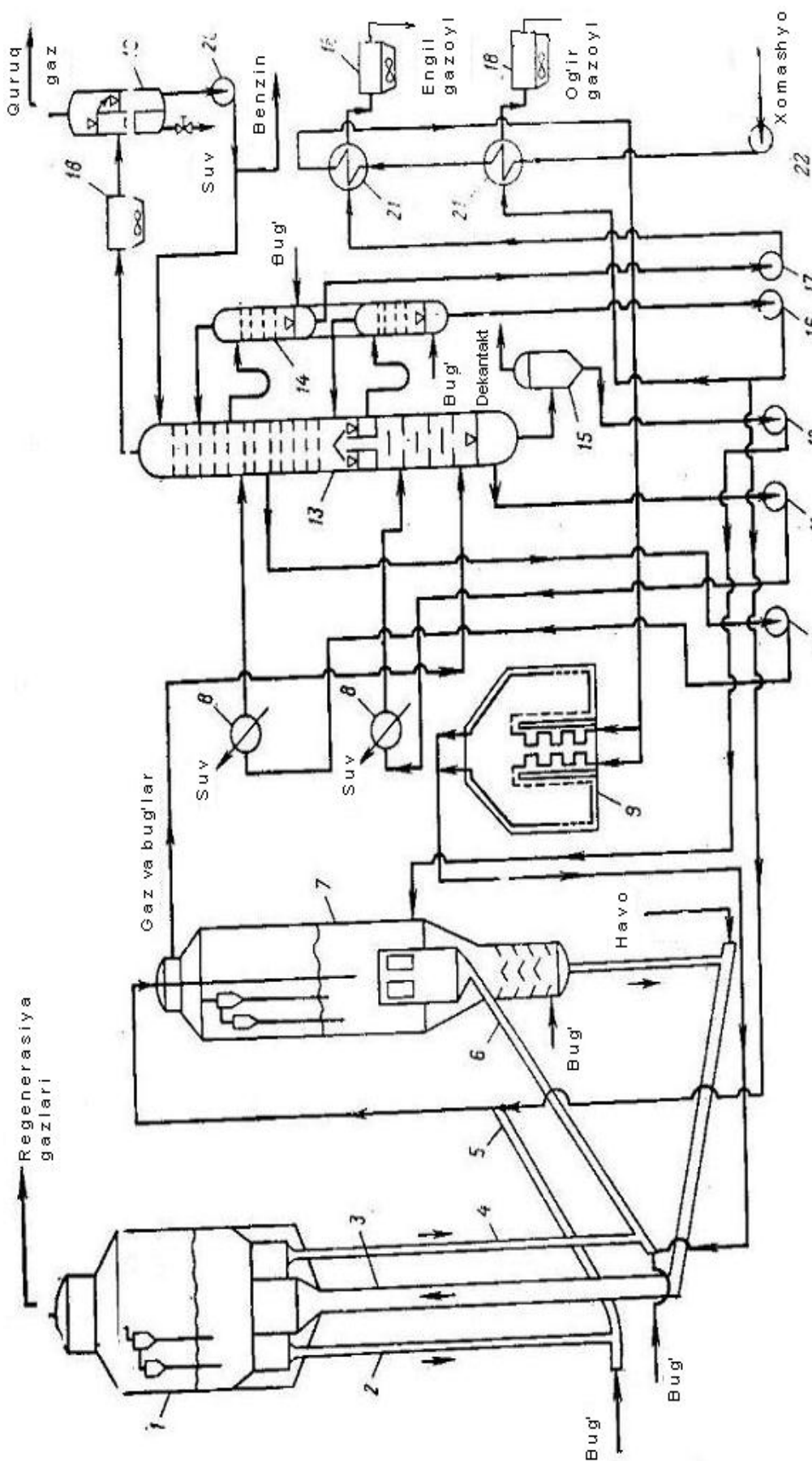
Kreking mahsulotlari 13-kolonnada gaz, benzin bug'lari va suv bug'i kolonna yuqorisidan chiqarilib, 18-havoli sovutkichndan o'tib, 19-gaz suv ajratgichga tushadi. Ajratilgan benzinni bir qismi 20-nasos yordamida 13-kolonna yuqori qismiga to'yintirish uchun qaytariladi, uning kolgan qismi barqarorlashtirish blokiga, gaz esa fraksiyalash seksiyasiga jo'natiladi. yengil va og'ir gazoyllar 14-bug'latish kolonnalaridan chiqariladi. Og'ir gazoyl 13-kolonna pastidan 11-nasos yordamida 8-sovitgich orqali «to'yintirish» uchun qaytariladi.

Bu orqali katalizator changlarini ko'chishini oldi olinadi. Katalizator changlari aralashmasi 13-kolonna pastida og'ir suyuq kreking mahsulotlari bilan birlikda 15-shlam ajratgichga tushadi. Bu erdan shlam 12-nasos yordamida 7-reaktorga qaytadi, aromatlashtirilgan og'ir kreking gazoyl–dekantat qurilmadan chiqariladi.

Oraliq sirkulyatsion «to'yintirish»lar 13-kolonna o'rta qismidan olinib, 10-nasos yordamida 8-issiqlik almashtirgich orqali haydalib, yuqori tarelkaga qaytariladi.

31-jadval. Qurilmaning ish rejimi

| | |
|---|-------------|
| Reaktorda: | |
| Temperatura, ⁰ S | 450 – 510 |
| Bosim, MPa | 0,15 – 0,20 |
| Xom ashyoni uzatish tezligi, soat ⁻¹ | 2 – 10 |
| Katalizator sirkulyatsiya karrasi | 2 – 10 |
| Regeneratorda: | |
| Temperatura, ⁰ S | 620 – 630 |
| Bosim, MPa | 0,2 – 0,3 |



35-rasm. 1-A/1-M katalitik kreking qurilmasi texnologik sxemasi:

1-regenerator; 2,4-qayta tiklangan katalizatorni uzatish moslamasi; 3-kokslangan katalizatorni uzatish moslamasi; 5, 6-lift-reaktorlar; 7-reaktor-separator; 8, 21-issiqlik almashtirgichlar; 9-quvurli pech; 10, 12, 16, 17, 20, 22-nasoslar; 13-rektifikatsion kolonna; 14-bug'latuvchi kolonna; 15-shlam ajratkich; 18-havoli sovitish jihozi; 19-gaz-suv ajratkich.

Nazorat savollari:

1. Katalitik kreking xom ashyosiga qanday talablar qo'yiladi?
2. Katalitik krekinglashda qanday katalizatorlar qo'llaniladi?
3. Qurilma sxemasida qanday bloklar mavjud?

Tayanch iboralar:

Katalitik kreking, katalizator, reaktor, fraksiyalovchi kolonna, xom ashyo, mahsulot, to'yintirish, sirkulyasiya karasi, bosim, temperatura.

Mavzu №22. Tabiiy gazlarni ajratish

Reja:

1. Tabiiy gazlarning guruhleri.
2. Uglevodorod gazlari kelib chiqishiga ko'ra guruhleri.
3. Gaz gidratlari hosil bo'lishi.
4. Gaz kondensatlari va ularning fizik-kimyoviy xossalari.

Tabiiy yoqilg'i gazlar metan qatori uglevodorotlari aralashmasini o'zida namoyon etadi. Ayrim konlardan chiquvchi gazlarida nordon komponentlar (vodorod sulfid, uglerod ikki oksidi, azot, kislorod, kamchil gazlar – geliy va argon ($H_2S, CO, N_2, O_2, He, Ar$)) bo'ladi, shuningdek, barcha tabiiy gazlarni doimiy hamrohi suv bug'laridir.

Tabiiy gaz tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarni shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin:

- I guruhga metan va etan kiradi, ular quruq gazlar hisoblanib, gazlarda ularning miqdori normal sharoitda 60 dan 95 % gacha bo'ladi.

- II guruhga propan, izobutan va n-butan kiradi. Bu uglevodorodlar normal sharoitda gaz ko'rinishida, oshirilgan bosimlarda ular suyuq holatga o'tadi.

- III guruhga izopentan, n-pentan, geksan va biroz yuqori molekullari uglevodorodlar kiradi. Ular normal sharoitda suyuq holatda bo'lib, benzin tarkibiga kiradi.

Tabiiy gazning asosiy tarkibiy qismini (92-99 %) metan CH_4 tashkil etadi va qolgan qismini uglerod (II) oksidi (CO), yonuvchi vodorod, azot, is gazi, suv buqlari, oltingugurtli vodorod, ammiak ($H_2, N_2, H_2O, H_2S, NH_3$) va boshqalarni tashkil qiladi.

Sun'iy gazlar qattiq va suyuq yonilg'ilarni qayta ishlash jarayonida olinadi, jumladan, sanoat gazi (domna, koks, yorituvchi, kanalizatsiya gazlari), generator gazi (qattiq yonilg'ilarni gazga aylantirishda) va boshqalar. Ularning tarkibi va xossalari, shu jumladan, yonish issiqligi keng ko'lamda o'zgaradi. Odatda, ular turli hiddagi yonuvchi va inert gazlarning aralashmasidan iborat. Ularning tarkibiga yonuvchi gazlar: metan, propan, butan C_nH_m formula ($CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, H_2, CO$)li boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va shuningdek, inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (karbonat angidrid, azot (CO_2, N_2), namlik, smola holdagi moddalar, mexanik zarralar, oltingugurtli birikmalar va boshqalar) kiradi.

Gazsimon yonilg'ilar siqilgan va suyultirilgan ko'rinishda ishlatiladi. Kritik

harorati havo haroratidan yuqori bo`lgan uglevodorodlar past bosimda gaz holatidan suyuq holatga o`tdi. Bunday gazlar - suyultirilgan gazlar deyiladi. 20°C haroratda propanni suyuq holatga o`tkazish uchun 0,85 MPa, butan uchun 0,2 MPa bosim talab qiladi⁴⁸.

Siqilgan gazlar kritik harorati havo haroratidan past bo`lgan uglevodorodlar hisoblanadi. Siqilgan gazning asosiy tarkibiy qismi bo`lgan metanni suyuq holatga o`tkazish uchun - 82°C harorat talab etiladi. Atmosfera bosimida esa metan - 161°C haroratda ham suyuq holatga o`tdi. - 82°C haroratdan yuqori bo`lganda har qanday yuqori bosimda ham metan suyuq holatga o`tmaydi.

Gazlarni qayta ishlashning mohiyati shundaki, ularni tarkibidan nordon komponentlar va namlikni yo`qotish, so`ngra bu gazlardan I va II guruh uglevodorodlarini ajratishdan iboratdir.

Ma`lumki uglevodorod gazlari kelib chiqishiga ko`ra ularni uch guruhga bo`lish mumkin:

1. Tabiiy gazlar, mustaqil hosil bo`lgan bo`lib tarkibida juda oz miqdorda suyuq uglevodorod saqlagan gazlar;
2. Yo`ldosh gazlar, neft bilan birgalikda chiquvchi gazlar;
3. Zavod gazlari, neftni qayta ishlashdagi destruktiv jarayonlarda hosil bo`ladigan gazlar.

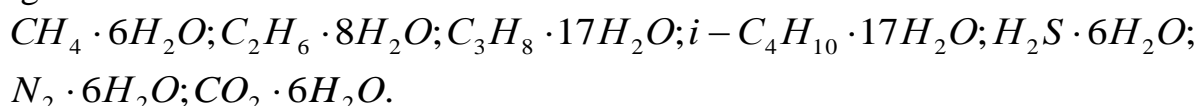
Tabiiy gazlardan sanoat korxonalarida va aholi turar joylarida yoqilg`i sifatida keng foydalaniladi, bundan tashqari kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda xom ashyo bo`lib xizmat qiladi. Bu mahsulotlar asosan vodorod, acetilen, formal`degid, xloroform $H_2, C_2H_2, CH_2O, CHCl_3$ va boshqalar.

Yo`ldosh gazlar kommunal ehtiyojlar va avtotransportlarda yoqilg`i uchun qo`llaniladi, shuningdek, piroliz jarayonlari uchun xom ashyo sifatida ham foydalaniladi.

Neft xom ashyolarini qayta ishlashda har bir destruktiv jarayonlardan zavod gazlari hosil bo`ladi. Zavod gazlari uglevodorod tarkibiga ko`ra bir-biridan farqlanadi. Termik kreking gazlari tarkibida metan va boshqa miqdorda to`yinmagan uglevodorodlarga boy bo`ladi. Katalitik kreking gazlarida butanlar va butilenlar miqdori ko`pligi bilan xarakterlanadi.

Tabiiy gazlarni qazib chiqarish va qayta ishlashda doimo gaz gidratlari hosil bo`ladi.

Gidrat hosil qiluvchi komponentlar asosan tabiiy gaz tarkibidagi yengil uglevodorodlar – metan, etan, propan, izobutan, shuningdek, azot, uglerod ikki oksidi va vodorod sulfid hisoblanadi. Tabiiy gaz gidratlari quyidagi formulaga egadir:



Gidratlar ko`rishini – oq kristal moddalar bo`lib, hosil bo`lish sharoitiga ko`ra muz yoki zichlashtirilgan qorga o`hshaydi. Uglevodorodli gaz gidratlarida suvli kristall panjara katta qismi suyuq propan va izobutan to`la bo`ladi, kichik

⁴⁸ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

qismida esa metan, etan, azot, vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi bo'ladi.

Gaz gidratlari hosil bo'lishi quvurlar va jihozlarda tiqinlar hosil qilishi tufayli ko'ndalang kesim yuzasi kichrayishiga olib keladi.

Neft va gaz sanoati korxonalarida gazlarni quritish va ingibirlashni turli sxema va usullaridan foydalaniladi. Gaz gidratlari hosil bo'lishiga qarshi kurashda ingibirlash usuli (gaz oqimiga ingibitor kiritish) keng qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, bunda nam gaz oqimiga kiritilgan ingibitor suvda erkin eriydi va natijada suv bug'lari bosimi hamda gidratlar hosil bo'lish temperaturasi pasaytiriladi. Ingibirlash hisobiga gidratlar hosil bo'lish temperaturasi pasaytirilishini Gamersmidt tenglamasi yordamida aniqlash mumkin:

$$\Delta t = 0,556 K/M \cdot w/100 - w$$

bu yerda: Δt - ma'lum bosimdagi gidratlar hosil bo'lishni pasayish temperaturasi, $^{\circ}C$; w - ingibitor massa ulushi,%; K -o'zgarmas (metanol uchun $K=2335$; glikollar uchun $K=4000$); M - ingibitor molekulyar massasi.

Gidratlar hosil bo'lishiga qarshi ingibitorlar sifatida metanol va gazlarni quritishda glikollar keng qo'llaniladi. Metanol (CH_3OH) – metil spirti bo'lib, gaz oqimiga kiritilganda suv bug'larini yutadi va ularni past muzlash haroratidagi suvli spirt eritmasiga o'tkazadi.

Glikollar ham suv bug'iga to'yingandan keyin separatorlarda ajratiladi va so'ngra qayta tiklanadi.

Ingibitorlar sifatida kalsiy xlor ($CaCl_2$) eritmasi va litiy xlor ham ko'p qo'llaniladi. Gidratlar hosil bo'lishini oldini olishni yanada samarali usuli bu gazlarni quritishdir, bunda namlik miqdori keskin kamayadi.

Sanoatda gaz va siqilgan uglevodorodlarning quritishni keng tarqalgan usullari mavjud:

- suyuq yutuvchilar – glikollar (mono, di, tri etilen glikollar)
- qattiq yutuvchilar – (aktivlangan alyuminiy oksidi, silikagel, boksitlar) sintetik seolitlar va boshqalar.

Gaz sanoatida suyuq yutuvchilar yordamida gazlarni quritish keng qo'llaniladi. Gazlarni quritish qurilmada glikollarni qo'llash ikki ko'rinishda bo'ladi: gaz oqimiga glikolni purkash va absorbsion.

Ma'lumki kondan chiqadigan gaz tarkibi suv bug'lari, N_2 , CO_2 , H_2S mexanik qo'shimchalar kabi qo'shimchalar bo'ladi. Gazni bunday qo'shimchalarning tozalash GQIZ ga uzatishda bir qator salbiy holatlarga olib keladi.

Ushbu qo'shimchalar uzatish quvurlarida gidrat hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Asosan engil gazlar metan, etan, propan, izobutan, argon N_2 , CO_2 , H_2S gidrat hosil qiladi. Gidrat hosil bo'lishi gazning tarkibiga va termodinamik sharoitga (bosim va temperaturaga) bog'liq. Shuningdek, gidrat hosil bo'lishi suv tarkibidagi tuzlar miqdoriga ham bog'liq. Tuz miqdori ortishi bilan gidrat hosil bo'lishi temperaturasi pasayadi. Gidrat muz yoki zichlashgan qor shaklida bo'ladi. Gidratlar quvurning o'tkazuvchanlik qobiliyatini pasaytiradi, kompressorga nagruzka tushadi, quvurlar, jihozlarning korroziyasiga sabab

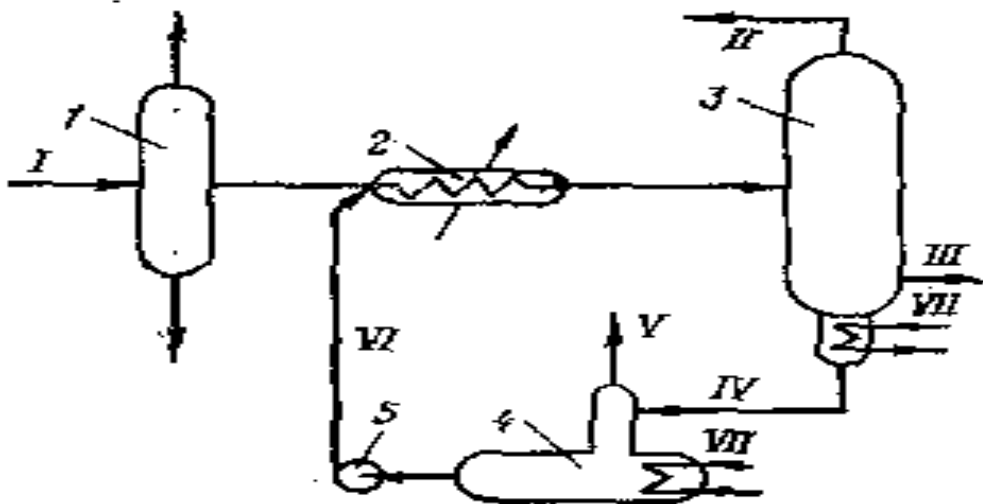
bo'ladi⁴⁹.

Gidrat hosil bo'lishiga qarshi kurashda ingibirlash va quritish usullari mavjud. Ingibirlash gidratlanish temperaturasi pasaytiruvchi ingibitorlar – metanol, glikol qo'shiladi. Gaz tarkibiga ingibitor qo'shganda suvda eriydi, suv bug'lari bosimi pasayib, gidrat hosil bo'lish temperaturasi pasayadi.

Metanol yuqori to'yingan bug'lari bosimiga ega bo'lib, gazdan ajratish qiyin, regenerasiyalash qiyin, yo'qotish katta. SHuning uchun metanol asosan quduq, shleyf, magistral quvurlarda gidrat probkalarini bartaraf qilish uchun qo'llaniladi. Regenerasiya qilinmaydi. SHuningdek, NTSda drossellash va siqishda gidratlanishni bartaraf qilishda (og'ir uglevodorodlarni ajratish maqsadida) ishlatiladi.

Ingibitor sifatida glikollar EG, DEGLar keng ishlatiladi (metanol qimmat bo'lsada) regenerasiya qilish oson (bug'latib).

Kontakt yuzasini oshirish, bir tekis taqsimlash maqsadida ingibitor gaz oqimi forsunkalar yordamida purkaladi. Apparatga kirishda yoki apparat ichida. Q.T.I.A. truba to'riga beriladi.



Past temperaturali kondensasiyalash texnologik tizimi

Bunda og'ir uglevodorod bilan birga suv ham kondensasiyalanadi. Bir vaqtda gaz tozalanadi va quritiladi, suv va uglevodorod bo'yicha shudring nuktasi pasayadi. Separator 1 da tomchi suvlari ajraladi. So'ngra gazga glikol qo'shiladi va 2 – sovutkichda sovutiladi. Gaz glikol va kondensat separator 3 da ajraladi. Quruq gaz yuqoridan. Pastdan glikol va uglevod kondensati turli (-) (+) chiqariladi. Suvlangan glikol 4 regeneratorga uzatiladi. Undan suv bug'lanadi.

Tabiiy gaz tarkibining katta qismini metan tashkil etadi. Metan asosan yoqilg'i gazi sifatida ishlatiladi. Etan etilen olishda plastik massalar, PAV.

Propan neft kimyosi xom-ashyosi, maishiy va motor yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.

Gidratlar bosim pasayishi va temperatura ortishi bilan suv va gazga ajraladi.

Gazlarni quritish va nordon komponentlardan tozalash.

1. Past temperaturali separasiyalash (NTS)
2. Absorbsiyaga va adsorbsiya tozalash va quritish jarayonlari mavjud.

⁴⁹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

NTS – konlarda gaz tarkibida kondensat va namlikni past temperaturalarda ajratish jarayoni bo'lib hisoblanadi.

Bu qurilmalar ishlash prinsipi Djoul' Tomsonning drossel effekti natijasida bosimlar farqiga asoslangan.

Drossellash - gazni ventill, drossel teshiklari orqali o'tishida bosimdan pasayishi (adiabatik jarayon $V=\text{const}$). Real gazlarda drossellashda molekulalar ichki o'zaro ta'sir kuchlariga qarshi ish bajarishi va hajmiy energiya o'zgarishi hisobiga gazdan ichki energiyasi va temperaturasi o'zgaradi (pasayadi). Natijada bir qism uglevodorodlar va suv bug'lari kondensasiyalanadi⁵⁰.

Gaz kondensatlari. Gaz konlaridan olingan gaz yonilg'ilari tarkibida ko'pincha uglevodorodlarning ancha og'ir fraksiyalari mavjud bo'ladi, ular gaz bosimi ortganda va harorati pasayganda oson suyuqlanadi. Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraksiyalar neft mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

O'rta Osiyo gaz konlaridan olinadigan 1m^3 gazning tarkibidan 15-170 sm^3 suyuq gaz kondensatlari olinadi. Albatta, gaz kondensatlarini IYODlarni deyarli qayta o'zgartirmagan holda qo'llash maqsadga muvofiq, bo'ladi. Gaz kondensatlarini qo'llash dvigatelning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini suyuq yonilg'ilarga nisbatan pasaytirmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishni arzonligi, saqlaganda xossalarning o'zgarmasligi, xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir. O'rta Osiyo mazkur yonilg'ilarni eng ko'p yetkazib beradigan mintaqalar bo'lib, nafaqat o'z talablarini, balki Ural, Qozoqiston va Markaziy Osiyo hududlarini ham ta'minlaydi. Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondiriladigan IYOD talablariga javob beradigan yengil gaz kondensatlari va dizellarda qo'llash mumkin bo'lgan og'ir gaz kondensatlari mavjud bo'ladi. O'rta Osiyo regioniga mansub bo'lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba'zi bir xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. qar ikki turkum uchun umumiy jiqlar shuki, gaz kondensatlari tarkibida cheksiz birikmalar mavjud emas va ular aromatik, naften qamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan.

Yengil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchqir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past haroratda qaynay boshlaydi, bu o'z navbatida ichki yonuv dvigatellarini IYOD ta'minlash tizimida bug' tiqinlari paydo bo'lishiga moyillikni kuchaytiradi.

Biroq maxsus tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy ichki yonuv dvigatel (IYOD) larning ta'minlash tizimida bug' tiqinlari hosil bo'ladigan harorat mashinalarning O'rta Osiyo sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagi qiymatdan biroz yuqori bo'lar ekan.

Gaz kondensatlari uncha yuqori bo'lmagan antidetonatsion xususiyatlarga ega bo'lib, ularning oktan soni 54-58 oraliqida bo'ladi. Biroq, TYS qo'shish hisobiga gaz kondensatlarining oktan sonini o'rta sifatli benzinlarnikiga tenglashtirish mumkin. Gaz kondensatlarini yuqori oktanli benzinlar bilan aralashtirib, ularning detonatsiyaga chidamliligini zamonaviy IYODlar talab

⁵⁰ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

qilinadigan darajagacha oshirish mumkin. Bu holda gaz kondensatlaridan foydalanish sof benzina boʻlgan talabni 50-60 % kamaytiradi.

Gaz kondensatlarining qovushoqligi benzinlarnikiga yaqin boʻlganligi uchun IYOD taʼminlash tizimini konstruktiv jihatdan oʻzgartirish talab qilinadi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bugʻlanish tufayli) yuqori emasligini koʻrsatdi. Jadvalda gaz kondensatlarining baʼzi xossalari keltirilgan.

32-jadval. Gazokondensatning fizik-kimyoviy xossalari

| Koʻrsatkichlar | Gaz kondensatlari | | | GOST 302-82 boʻyicha yozgi (Yo) dizel yonilgʻisi yonilgʻisi kamida 45 |
|--|-------------------|--------|--------|---|
| | I | II | III | |
| Setan soni | 43 | 53 | 52 | |
| Fraksiya tarkibi, °S: | | | | |
| boshlangich qaynash harorati | 103 | 111 | 140 | — |
| 50 % qaynash harorati | 151 | 201 | 208 | 280 dan past |
| Oxiri qaynash harorat | 292 | 350 | 345 | 360 dan past |
| 20°S dagi kinematik qovushoqligi, mm^2/s | 1,2 | 1,7 | 2,1 | Z,0...6,0 |
| Oltinugurt miqdori, % : | | | | |
| umumiy | 0,02 | 0,02 | 0,02 | koʻpi bilan 0,2 % |
| merkaptanli | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | koʻpi bilan 0,01% |

Ogʻir gaz kondensatlari Respublikamizning qator gaz konlaridan olinadi. Tajribalar shuni koʻrsatadiki, ularda dizel yonilgʻisiga qaraganda yengil fraksiyalari koʻproq ekan. Bu jihat dizelning ishga tushish xususiyatlarini yaxshilashi va oʻz-oʻzidan alanganishigacha boʻlgan davrda yonish kamerasida bugʻlanishni jadallashtirishga olib kelishi kerak. Shu bilan birga, smolali qoldiqlar, ishlatilgan gazlarda tutun hosil qiladigan ogʻir fraksiyalar miqdori mazkur gaz kondensatlarida standart yonilgʻiga qaraganda sezilarli darajada kam boʻladi va u dizel xususiyatlariga ijobiy taʼsir koʻrsatadi. Koʻpgina gaz kondensatlarining setan soni 40-65 oraliqida, yaʼni dizel yonilgʻinikiga teng yoki biroz yuqori boʻladi. Bu jihat odatdagidek rostlashlarda IYOD -ning ancha ravon ishlashini taʼminlaydi. Gaz kondensatlarining zichligi va qovushoqligi, odatda, dizel yonilgʻisidan kam boʻladi, bu esa dizel yonilgʻisiga moʻljallangan yonilgʻi tizimidagi sikl davomida beriladigan yonilgʻi miqdorining biroz kamayishiga va purkash bosimining pasayishiga olib kelishi mumkin. Agar dizel koʻrsatkichlari andoza yonilgʻilarda ishlagandagi koʻrsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan boʻlsa, gaz kondensatlarining qovushoqligini maxsus quyushtirgichlar, masalan, poliizobutilen yoki dizel yonilgʻisi qoʻshib oshirish mumkin. Natijada standart yonilgʻiga boʻlgan talab 40-50 % kamadi.

Qator gaz konlaridan olinadigan gaz kondensatlari tarkibida eng zararli modda - oltinugurt boʻladi. Baʼzi qollarda ularning miqdori 3 % gacha etadi va bu gaz kondensatlarini (IYOD) lari uchun yonilgʻi sifatida ishlatishni cheklab qoʻyadi. Gaz kondensatlari tarkibidagi oltinugurt miqdori kamaytirish uchun maxsus texnologiya qoʻllash talab etiladi, bu esa gaz kondensatlari ishlab chiqarishni qimmatlashtiradi. Biroq, Oʻrta Osiyo regionida ishlab chiqariladigan gaz

kondensatlarining tannarxi IYOD larida qo'llaniladigan standart yonilg'ilarnikidan bir necha marta arzonga tushadi. Chunki gaz kondensatlaridan gaz konlari yaqinidagi tuman-larda foydalaniladi, shuning uchun tashib keltirishga sarflanadigan xarajatlar standart yonilg'ilarnikiga nisbatan kam bo'ladi.

Gazli aralashmalarni ajratish usullari. Gazlar aralashmasini individual komponentlarga yoki keyinchalik qayta ishlanish uchun yaroqli bo'lgan texnik fraksiyalarga ajratish uchun turli jarayonlar kondensasiyalash, kompresslash, absorbsiyalashdan boshlab rektifikatsiyalashgacha qo'llaniladi. GFQ da bu jarayonlarni turli uyg'unlashuvda kombinasiyalaydilar⁵¹.

Kondensasiyalanish - gazlarni ajratishning birinchi bosqichi. Kondensasiyalash yordamida gazni ikki fazali sistemali suyuqlik-gazga yo'naladi, so'ngra uni mexanik ravishda gaz va suyuqlikga ajratadilar.

Sovutuvchi agent sifatida kondensasiyalanishda eng avvalo suvni yoki havoni qo'llaydilar.

Bu holda kondensasiyalanish harorati 35-40 °S ni tashkil qiladi. Kondensasiyalanadigan komponentlar sonini oshirish uchun kondensasiyalanish haroratini pasaytirish lozim bunda sovutuvchi agent sifatida bug'lanayotgan ammiak, freon yoki uglevodorodli gazlar propan va etanni qo'llaydilar.

Sovutuvchi agent sifatida propan va ammiakni qo'llaganda kondensasiyalash haroratini minus 40°S gacha, etanni qo'llaganda minus 80°S gacha pasaytirish mumkin.

Kompresslash kondensasiyalash bilan birgalikda gazlarni ajratish sxemasida qo'llaniladi. Gazning bosimini oshirganda uglevodorod-larning kondensasiyalanishi uchun eng qulay sharoitlar vujudga keladi. Kompreslangan (siqilgan) gazdan birinchi navbatda eng og'ir komponentlar kondensasiyalanadi.

Absorbsiya—bu suyuqlik (absorbent) bilan muloqotga kirishadigan gazning ayrim komponentlarini yutish jarayoni. Absorbsiya samaradorligi gazning harorati, bosimi, fizik–kimyoviy xossalriga, qo'llaniladigan absorbentga, absorbsiyalanadigan gazning harakat tezligiga va yetkazib berilayotgan absorbent miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Absorbsiya jarayoniga bosimning ta'siri Genri qonuni bilan aniqlanadi. Bu qonunga binoan gazning suyuqlikdagi eruvchanligi uning suyuqlik ustidagi bug'ining parsial bosimiga proporsionaldir. Agar haroratni o'zgartirmasdan, eritma ustidagi bosim oshirilsa, unda suyuqlikga gazning yangi miqdorlari o'tadi. Bosimning oshirilishi absorbsiyaga ko'maklashadi.

Harorat oshirilganda gazning suyuqlikdagi eruvchanligi kamayadi, absorbsiya sekinlashadi va butunlay to'xtashi ham mumkin. Texnologik qurilmalarda gazdan propan va butanni ajratib olishda 35 °S dan yuqori bo'lmagan haroratni saqlab turadilar.

Gazning suyuqlik tomonidan yutilishi issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi.

Bu holda absorbsiyalash sharoitlari yomonlashmasi uchun texnologik qurilmalarda bir qator maxsus usullarni qo'llaydilar maqsadli komponentlarni

⁵¹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

ajratib olish darajasini oshirishning samarador usullaridan biri bo'lib absorberga yetkazib berishdan oldin absorbent va gazni ishchi haroratdan past bo'lgan haroratgacha sovutish. Absorbsiyalashning issiqligini echib olish oraliq chiqarib qo'yiladigan sovutgichlarda amalga oshiradilar. Oldingi likopchadan olingan to'yingan absorbentni o'z oqimi bilan yuboriladilar yoki sovutgichlar orqali nasos bilan haydaydilar va so'ngra pastga turgan likopchaga qaytarib yuboradilar yoki xom ashyo va aylanib turadigan absorbentni sovutish uchun nafaqat suvni, balki sun'iy sovutish agentlari bo'lgan propan, ammiakni qo'llaydilar. Absorbentni sovutish uchun nafaqat suvni, balki sun'iy sovutish agentlari bo'lgan propan, ammiakni qo'llaydilar

Absorbsiya paytidan yutilgan gazni bug' bilan ishlov beruvchi ustun-desorberda absorbentdan ajratadilar. Desorbsiyalash uchun absorbsiyalashni olib borish uchun zarur bo'lgan sharoitlarga teskari sharoitlar zarur ya'ni yuqori harorat va past bosim.

Adsorbsiya-bu rivojlangan yuzaga ega bo'lgan qattiq moddalarning faolashtirilgan ko'mir silikatli gazdan Turli komponentlarni tanlab yutish qobiliyatiga asoslangan gazlarni ajratish jarayonidir. Absorbsiyaning ma'lum rejimini tanlab yetarli darajada quruq bo'lgan gazni olish mumkin.

Rektifikasiyalash Suyuq gazni rektifikasiyalashning xususiyati bo'lib neft fraksiyalarini rektifikasiyalashga qaraganda qaynash harorati judda yaqin bo'lgan mahsulotlarni ajrazaruriyati va tozaligi yuqori darajada bo'lgan tovar mahsulotlarni olishdan iborat⁵². Suyuq gazlarning rektifikasiyasi ustunlarda yuqori bosim borish bilan ham farq qiladi, chunki sug'orishni vujudga keltirish uchun suvni sovuqqa murojaat qilmay rektifikasion ustunning yuqorisidagi mahsulotlarning odatdagi havoli va suvli sovutgichlarda kondensasiyalash zarur.

Nazorat savollari:

1. Tabiiy gaz tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar qanday guruhlarga bo'linadi?
2. Uglevodorod gazlari kelib chiqishiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
3. Gidratlar hosil bo'lishiga qarshi qanday ingibitorlar qo'llaniladi?
4. Gidratlar ko'rinishi qanday holatda?

Tayanch iboralar:

Tabiiy gaz, yo'ldosh gazlar, zavod gazlari, gidratlar, ingibitorlar, suyuq yutuvchilar, qattiq yutuvchilar, metanol.

Mavzu №23.

Uglevodorod gazlarini nordon komponentlardan tozalash

Reja:

1. Uglevodorod gazlaridagi nordon komponentlar.
2. Gazlarni monoetanolamin yordamida tozalash qurilmasi texnologik tizimi.
3. Gazlar tarkibidagi vodorodsulfid va uglerod oksidi miqdori tozalanguncha va tozalashdan keyingi ko'rsatkichlari.

⁵² Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

Neftdan ajratib olingan gazlarni tozalash texnologik tizimi

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad - gazni navbatdagi qayta ishlashga tayyorlash, undan H_2S va karbonat anhidridni ajratish. Gazni tozalashda absorbtion va adsorbstion usullar qo'llaniladi. Absorbstion usulda asosan kimyoviy absorbtstiya jarayoni amalga oshirilib, gaz tarkibidagi H_2S va SO_2 moddalar turli kimyoviy brikmalar holida ajratib olinadi. Adsorbstion usulda tozalash esa asosan aktiv ko'mir va sintetik steolit vositasida amalga oshiriladi.

Absorbstion usulda gaz tarkibidagi H_2S ning 99% (massa) gacha, adsorbstion usulda esa 98% (massa) gacha ajratib olinishi ta'minlanishi mumkin. Absorbstion usulda H_2S bilan bir vaqtda SO_2 ham ajratib olinadi.

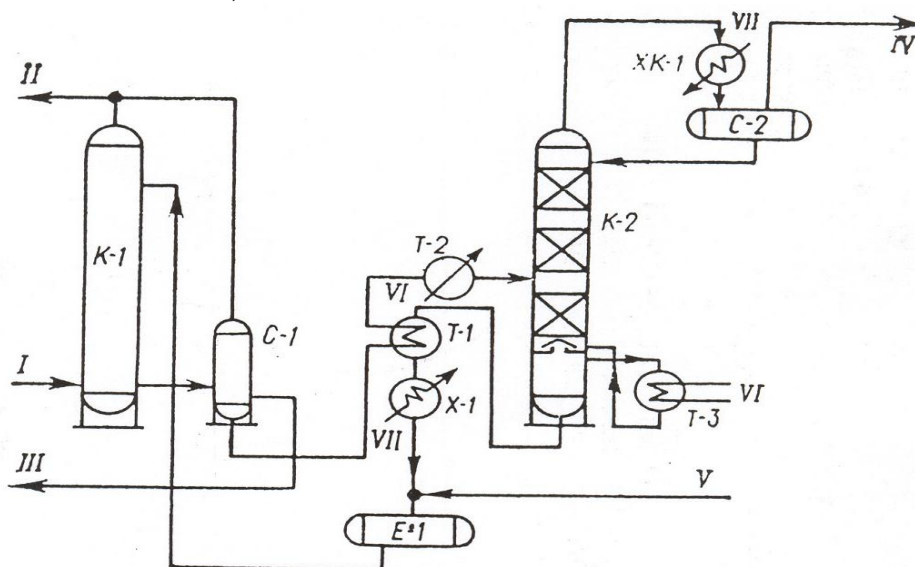
Ushbu mavzuda gazni monoetanolamin eritmasi vositasida absorbtion tozalash texnologik tizimi ko'rib chiqiladi. Bu tizim bo'yicha jarayon quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

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

Tozalangan gaz kolonna yuqorisidan chiqarilsa H_2S ga tuyingan suyuqlik fazasi kolonna pastidan chiqariladi. Ushbu suyuqlik past bosimli S-1 separatorga berilib, unda suyuqlikga yutilgan uglevodorod gazlari va gaz kondensati ajratiladi. Suyuq faza separatoridan T-1 va T-2 isitgichlar orqali K-2 desorberga uzatiladi va unda suyuqlik tarkibida yutilgan H_2S va SO_2 ajratiladi. Tozalangan suyuq faza T-1 isitgich va X-1 sovitgich orqali o'tib, zarur temperaturagacha sovitiladi va E-1 sig'imga, undan esa absorberga uzatiladi. Desorber yuqorisidan chiqarilgan H_2S gazi va suv bug'lari XK-1 sovitgich-kondensator orqali o'tib E-2 sig'imga yig'iladi va undan H_2S gaz holida chiqarilib, suv bug'lari kondensati esa desorberga qaytariladi.

Texnologik rejim. Temperatura:

Absorberda - $35-40^0$ S; Desorberda - $115-130^0$ S.



36-rasm. Gazni tozalash texnologik tizimi

I-tozalashga berilayotgan gaz; II-tozalangan gaz; III-uglevodorod kondensati; IV- H_2S ; V-etanolamin eritmasi; VI-bug'; VII-suv.

Neftli va tabiiy gazlarda bizga ma'lumki nordon komponentlar asosan vodorodsulfid 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 vodorodsulfid miqdori kam bo'lgan gazlarni tozalashda foydalanadi. Gazlarda vodorodsulfid miqdori qancha ko'p bo'lsa, suyuq yutuvchilar shuncha ko'p ishlatiladi. Etanolaminlar bilan gazlarni tozalash jarayoni keng tarqalgan. Etanolaminlar aminli spirtlar guruhiga kiradi va ular monoetanolamin ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$); dietanolamin $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$; trietanolamin $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ larga bo'linadi⁵³.

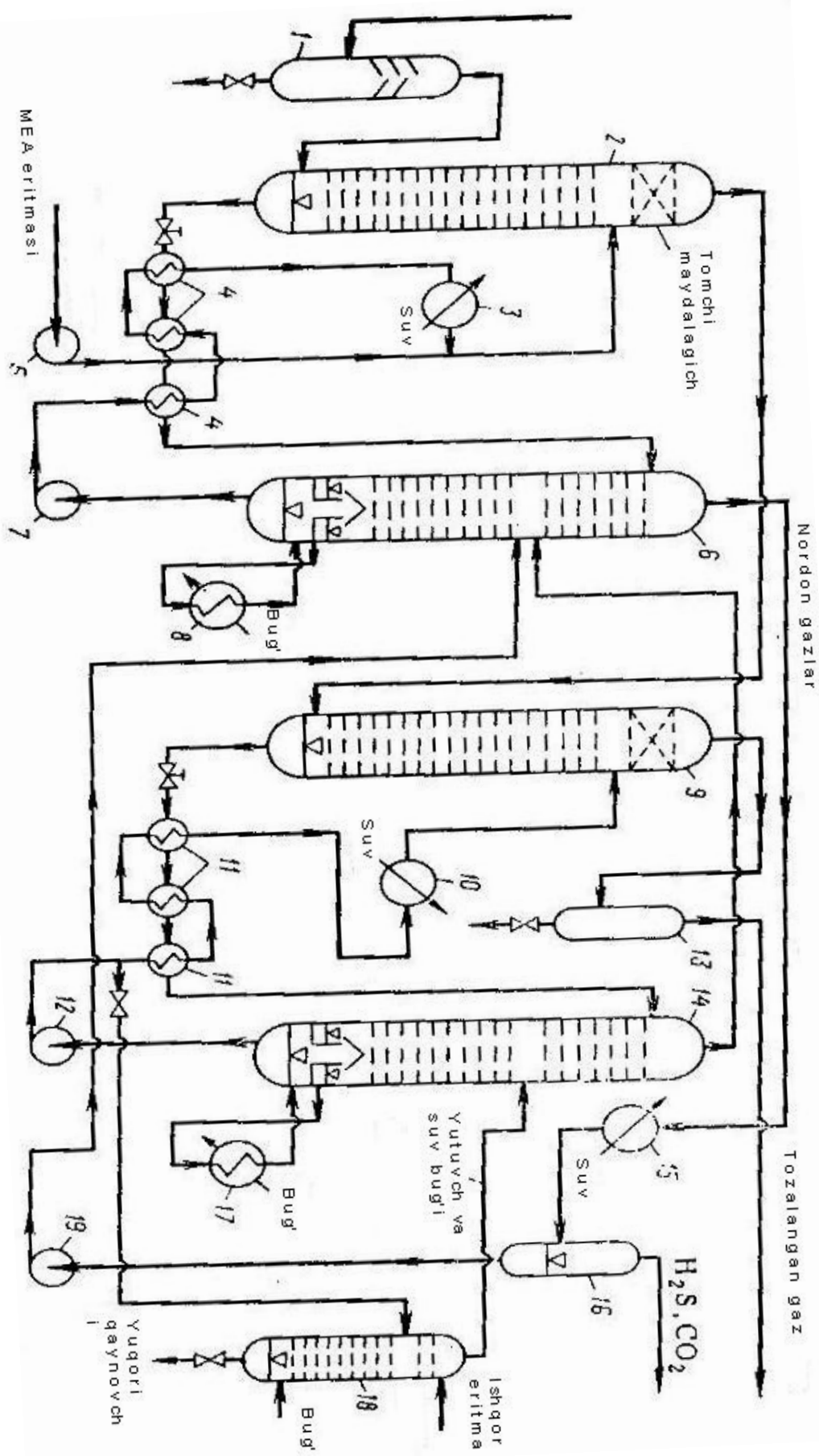
Gazlarni etanolaminli tozalashda asosiy qurilmalar nasadkali yoki tarelkali kolonna tipidagi absorber va desorber hisoblanadi. Gazlarni vodorodsulfid va uglerod ikki oksiddan monoetanolamin yordamida tozalash qurilmasi texnologik tizimi quyida keltirilgan (37-rasm).

Gazlarni tozalash ikki bosqichda o'tkaziladi. Tozalashga kiritiluvchi gaz separatorga berilib, undan kondensat ajratiladi. Separator 1ni yuqorisidan chiquvchi gaz 2-absorbsion kolonnaga yuboriladi, u erda kolonna yuqorisidan beriluvchi 15–17% li monoetanolamin suvli eritmasi bilan to'qnashadi. Kolonna 22 – 24 ta eleksimon tarelka bilan jihozlangan. Kolonnadagi temperatura 25 – 40°C, bosim 1.47 – 1.57 MPa. Qisman tozalangan gaz kolonna yuqorisidan chiqarilib, 9-absorbsion kolonna pastidan beriladi. Bu kolonna yuqorisidan 10–12% li MEA eritmasi kiritiladi. Kolonna temperaturasi 20 – 40°C va bosim 1.37 – 1.47 MPa.

To'yingan MEA eritmasi 2-kolonna pastidan chiqarilib, 4-issiqlik almashtirgichda 80–90°C gacha isitiladi va 6-desoberga kiritiladi. Desorber kolonna ko'rinishidagi qurilma bo'lib, 0.15 – 0.20 MPa bosimda ishlovchi 14–16 elaksimon tarelkalar bilan jihozlangan. Kolonna pasti qismi berk tarelka bilan to'silgan, u orqali MEA eritmasi 8-qaynatgichga o'tadi, hamda u 130°C ga isitilib, 2-kolonnadagi berk tarelka ostidan qaytariladi. Desorberda vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi qoldiqlari yo'qotiladi. Qayta tiklangan MEA 7-nasos yordamida 4- issiqlik almashtirgichga va suvli sovitgich 3 ga jo'natiladi va 20–30°C temperatura bilan 2-kolonnaga qaytariladi. U erga 5-nasos yordamida toza MEA eritmasi ham beriladi.

Tozalangan uglevodorodli gaz 9-absorbsion kolonna yuqorisidan chiqadi va 13-chi gaz separatoridan o'tib, so'ngra qurilmadan chiqariladi. To'yingan MEA eritmasi 9-kolonna pastidan chiqarilib, 11-issiqlik almashtirgichlarda isitiladi va qayta tiklash uchun 14-desoberga kiritiladi. Qayta tiklangan MEA eritmasi desorber pastidan 12-nasos yordamida yig'ilib, 11-issiqlik almashtirgichlar va 10-sovutgichlar orqali haydalib, 9-kolonnaga qaytariladi. Desorber 14 pastki qismi 17-qaynatgich orqali isitiladi.

⁵³ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 377-400p.



37-rasm. Gazlarni etanolaminni tozalash qurilmasi texnologik sxemasi:

- 1, 13-gaz separatorlari; 2, 9-absorbsion kolonnalar; 3, 10, 15- suvli sovikichlar; 4, 11- issiqlik almashirgichlar qatori; 5, 7, 12, 19-nasoslar; 6, 14-desorberlar; 8,17-bug'li qaynatkichlar; 16-gaz-suv ajratkich; 18-qoldiqni haydovchi kolonna.

Birgalikda desorbciyalargan H₂S va CO gazlari tozalashni I bosqichidan so'ng 15- suvli sovutkichdan o'tadi va u erda suv bug'lari kondensaciyalanadi va 16-chi gaz-suv ajratgichga tushadi. Gaz separatori 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, uglerodoltingugurti va boshqa birikmalar bilan yuqori qaynash temperaturasiga 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 tahmin 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 kanalizaciyaga tashlanadi. Haydash kolonnasi yuqorisidagi temperatura 170⁰C, pastida 200⁰C da saqlab turiladi. Ko'p hollarda haydash vakuum sharoitida o'tkaziladi.

Gazlar tarkibidagi vodorodsulfid va uglerod oksidi miqdori tozalanguncha va tozalashdan keyingi ko'rsatkichlari quyida keltirilgan:

33-jadval

| Miqdori, % (massada) | Tozalanguncha | Tozalashdan keyin |
|----------------------|---------------|-------------------|
| Vodorod sulfid | 3.34 | 0.0008 |
| Uglerod oksidi | 0.67 | 0.08 |

Nazorat savollari:

1. Gazlar tarkibida qanday nordon komponentlar mavjud?
2. Gazlarni tozalashda qattiq yutuvchilar qanday hollarda qo'llaniladi?
3. Gazlarni tozalashda qanday suyuq yutuvchilar qo'llaniladi?
4. Suyuq yutuvchilar bir – biridan qanday farq qiladi?

Tayanch iboralar:

Neftli va tabiiy gazlar, vodorod sulfid, uglerod oksidi, suyuq yutuvchilar, qattiq yutuvchilar, absorber, desorber, etanolaminlar,

Mavzu №24

Gazni qayta ishlash zavodlaridagi asosiy texnologik jarayonlar tavsifi

Reja:

1. Gazni qayta ishlash zavodlaridagi benzinsizlashtirish usullari.
2. Gazlarni fraksiyalarga ajratishni absorbciya– rektifikatsiyalash usuli.

Gazni qayta ishlash zavodlaridagi asosiy jarayon bu – benzinsizlashtirish jarayoni hisoblanadi. Qayta ishlanadigan neft gazini hajmidan, bu gazdagi zarur komponentlarni ajratish darajasiga va boshqa omillarga ko'ra benzinsizlashtirishni to'rt usuli qo'llaniladi:

- Kompressorlash;
- Past temperaturali kondensatsiya va rektifikatsiya;
- Absorbsiyalash;
- Adsorbsiyalash;

Benzinsizlantirishni kompressorlash usulida gazni siqishga asoslangan bo'lib, havoli va suvli sovutkichlarda sovitiladi. Bunda gaz tarkibidagi og'ir uglevdorodlar va suv bug'lari kondensaciyalanadi, so'ngra separatorlarda ajratiladi. Bu usul orqali gazdan zarur komponentlardan yetarli darajada ajratish imkonini ta'minlaydi va odatda boshqa benzinsizlashtirish usullari bilan birikkan holda o'tkazish talab etiladi.

Past temperaturali kondensatsiyalash (PTK) jarayonida siqilgan gaz maxsus sovuqagent (propan, ammiak) lar ishtirokida to past (minusli) temperaturagacha sovitiladi. Natijada gazning katta qismi kondensaciyalanadi. Uglevdorodli kondensat separatorda ajratiladi, so'ngra rektifiatsion kolonna – deetanizatorga beriladi. Kolonna yuqorisidan metan va etan, pastidan esa beqaror gazsimon benzin chiqariladi.

Past temperaturali rektifikatsiyalash (PTR) jarayonini past temperaturali kondensatsiyalash (PTK) dan farqi, ya'ni PTR jarayoni ancha past temperaturada boradi va rektifikatsion kolonnaga ikki fazali aralashma: sovitilgan va uglevdorodli kondensat kiritiladi. Kolonna yuqorisidan benzinsizlantirilgan gaz, pastidan esa metansizlantirilgan kondensat chiqariladi, kondensatdan etan ikkinchi kolonna – deetanizatorda ajratiladi.

Benzinsizlantirishni absorbsiyalash usuli suyuq neft mahsulotlarida gaz komponentlarining turli eruvchanligiga asoslangan jarayon absorberlarda o'tkaziladi. Absorber balandligi bo'yicha ko'ndalang to'siqlar–barbotajli tarelkalarga joylashtirilgan. Gaz oqimini pastki tarelkadan yuqorigacha ko'tarilishida uning tarkibidagi og'ir uglevdorodlar asta–sekin absorbentga yutiladi va absorber yuqorisidan to'yingan absorbent chiqariladi. To'yingan absorbent desorbsiyalash orqali desorber yuqorisidan gazli benzin chiqariladi, pastdan qayta tiklangan absorbent sovitilgan holda absorberga qaytariladi. Absorbsiya jarayoni temperaturasi qancha past bo'lsa, absorbentlarni yutish qobiliyati shuncha yuqori bo'ladi⁵⁴.

Benzinsizlantirishni adsorbsiyalash usuli C_3H_8+ yuqori uglevdorodlar miqdori 50 dan 100 g/m³ gacha bo'lgan neft gazlarini qayta ishlashda qo'llaniladi. U adsorbentlar yuzasiga bug'lar va gazlarni yutilishiga asoslangan. Adsorbent sifatida odatda aktivlangan ko'mirdan foydalaniladi. Bunda adsorbent gazdagi og'ir uglevdorodlar asta–sekinlik bilan to'yinadi. Yutilgan uglevdorodlarni haydash va adsorbentni qayta tiklash uchun o'ta qizdirilgan suv bug'i bilan ishlov beriladi. Adsorbentdan haydalgan suv va uglevdorod bug'lari aralashmasi sovitiladi va kondensaciyalanadi hamda olingan beqaror benzin osongina suvdan ajratiladi.

Adsorbsiyalash jarayonlari qo'llanilishidagi kamchiligi ularning davriy ishlashidir.

⁵⁴ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

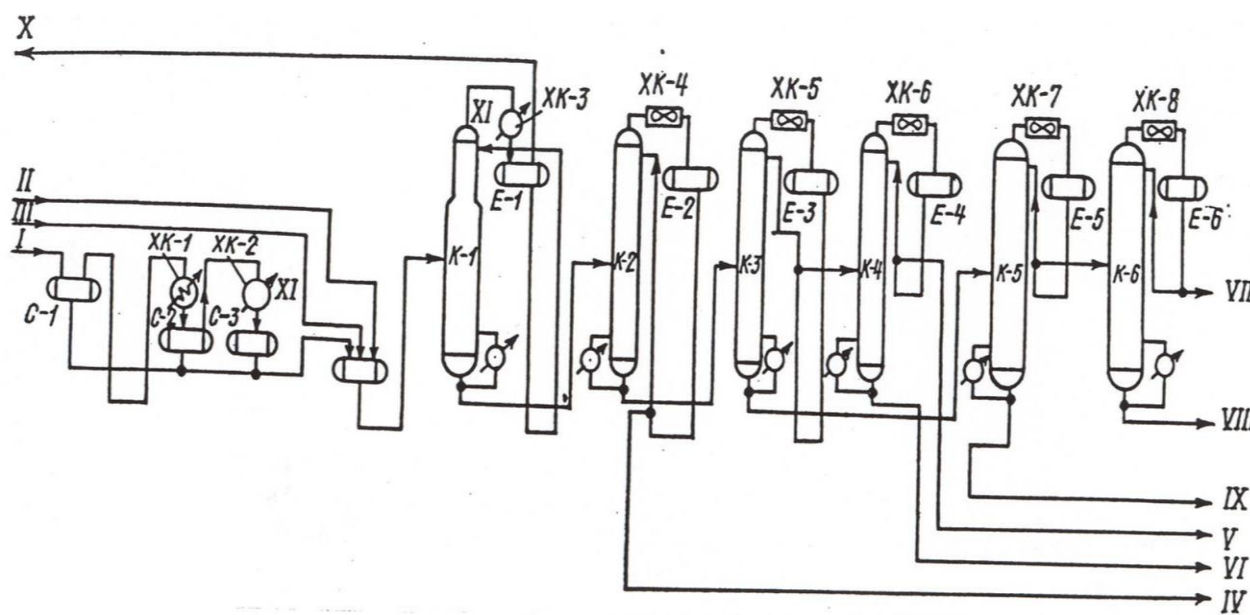
Gazlarni fraksiyalarga ajratishni absorbsiya– rektifikatsiyalash usuli quyida keltirilgan (38-rasm).

Absorbsiya – rektifikatsion usul

Neftdan ajralib chiqqan gazni fraksiyalarga ajratish texnologik tizimi

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad, neftni qayta ishlashda chiqayotgan gaz tarkibidagi engil uglevodorodlarni aloxida komponent holida ajratib olish yoki yuqori tozalikdagi uglevodorod fraksiyasini ajratib olish.

Jarayon uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Jarayonga xom ashyo sifatida neftni qayta ishlash tizimlaridan ajralib chiqayotgan gaz fraksiyalari yoki stabilizatsion kolonnalarda ajratib olinayotgan engil uchuvchi fraksiyalardan tashkil topgan suyuqlik fazasi beriladi.



38-rasm. Gazni fraksiyalash texnologik tizimi

I-xom ashyo; II-rektifikatsiyalash tizimidagi barqarorlashtirish kolonnasida ajralgan gaz; III-katalitik reforming tizimidagi barqarorlashtirish kolonnasida ajralgan gaz; IV-propan fraksiyasi; V-izobutan fraksiyasi; VI-butan fraksiyasi; VII-izopentan fraksiyasi; VIII- pentan fraksiyasi; IX-C₆ va undan yuqori fraksiyalar; X-quruq gaz; XI-amiak.

Tuyingan gazlarni fraksiyaga ajratishda quyidagi mahsulotlar olinadi:

1. Etan fraksiyasi – piroliz jarayoni uchun xom ashyo va moylarni deparafinasiya qilishda sovituvchi agent sifatida qo'llaniladi;
2. Propan fraksiyasi – piroliz jarayoni uchun xom ashyo, yoqilg'I yoki sovituvchi agent sifatida qo'llaniladi;
3. Izobutan fraksiyasi - sintetik kauchuk ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida qo'llaniladi;
4. Butan fraksiyasi – yoqilg'I gaz yoki sintetik kauchuk ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida qo'llaniladi. Kish mavsumida avtomobil benzininga benzin bug'ining talab qilingan bosimini hosil qilishni osonlashtirish maqsadida, ma'lum miqdorda aralashtiriladi.
5. Izopentan fraksiyasi – izopren kauchugi ishlab chiqarish uchun xom ashyo, yuqori oktan sonli benzininga komponent sifatida kullaniladi.

6. Pentan fraksiyasi – izomerizastiya va piroliz jarayonlari uchun xom ashyo sifatida kullanadi.

Tuyinmagan gazlarni fraksiyalashda quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. Propan-propilen fraksiyasi - neft kimyosi mahsulotlari ishlab chiqarishda va polimerizastiya jarayonlari uchun xom ashyo hisoblanadi;

2. Butan-butilin fraksiyasi - bu fraksiya ham neft kimyosi mahsulotlari ishlab chiqarish va polimerizastiya jarayoni uchun xom ashyo sifatida qo'llaniladi.

Texnologik tizim yozuvi. Neftni qayta ishlash zavodlarida absorbtion – gazfraksiyalash va kondensastiya – rektifikastion gazni fraksiyalarga ajratish tizimlari mavjud. Absorbtion gazfraksiyalash tizimida gaz aralashmasi absorbtion usulida dastlab engil va og'ir fraksiyalarga ajratilib, so'ngra ular rektifikastiyalash usulida aloxida komponentlarga ajratiladi. Ikkinchi usulda esa gaz qisman yoki tula kondensastiyalanib, so'ngra rektifikastiyalash usulida zarur komponentlarga ajratiladi.

Ushbu mavzuda kondensastiya - rektifikastion usulda gazni fraksiyalash tizimi kurib chiqiladi. Ushbu tizimda jarayon quyidagicha amalga oshiriladi.

Neftni rektifikastiyalash tizimida ajralib chiqqan gaz dastlab tozalash qurilmalariga berilib, tozalangan gaz StK-1 kompressor yordamida siqilib XK-1 va XK-2 kondensator-sovitgichlarda sovitiladi va kondensastiyalanadi. Kondensat stabilizastion kolonnadan olinayotgan engil uchuvchi omponent bilan aralshtiriladi va K-1 kolonnaga beriladi. Kolonna yuqorisidan chiqayotgan metan, etan va kam miqdordagi propan gazlari XK-3 da amiak yordamida sovutilib qisman qayta kondensastiyaladi. Kondensat kolonnaga qaytarilib gaz faza aloxida chiqarib olinadi. Kolonna ostida yig'ilgan suyuqlik esa K-2 depropanizatorga uzatiladi va unda propan fraksiyasi va S₄ va undan yuqori uglevodorodlar aralashmasiga ajratiladi. K-2 kolonnadan suyuq fraksiya K-3 debutanizatorga uzatiladi va unda butan va izobutan aralashmasi gaz holida engil benzin fraksiyasi esa suyuqlik holida ajratib olinadi. Butan – izobutan aralashmasi K-4 kolonnaga berilib izobutan va butanga ajraladi. Yengil benzin fraksiyasi K-5 kolonnaga berilib, unda rektifikat holida pentanlar aralashmasi, qoldiqda esa C₆ va undan yuqori uglevodorodlarga ajraladi.

Pentanlar aralashmasi K-6 kolonnaga berilib pentan va izopentan fraksiyalariga ajraladi.

34-jadval. Texnologik rejim

| Rektifikastion kolonnalar | Kolonna pastining temperaturasi, °S | Kolonna yuqorisining temperaturasi, °S | Bosim, kgs/sm ² |
|---------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|
| K-1 | 100-115 | 25-30 | 26-28 |
| K-2 | 145-155 | 62-68 | 12-14 |
| K-3 | 80-85 | 58-65 | 20-22 |
| K-4 | 120-125 | 65-70 | 10-12 |
| K-5 | 95-100 | 75-80 | 3,0-4,0 |
| K-6 | | 78-85 | 3,5-4,5 |
| Xom ashyoni berish tizimi | – | – | 14 |

Fraksiyalarga ajralishi kerak bo'lgan gaz (H_2S dan tozalangan gaz) 1-kompressor yordamida 4 atm. bosimgacha siqiladi, 2-sovutkichda sovitiladi, keyin gaz 3-separatorga yuboriladi, undan keyin u 17 – 18 atm. gacha siqish uchun 4-kompressorga uzatiladi. U 5-sovutkichdan o'tib, 6-gaz separatorga keladi, unda gaz kondensatidan ajraladi. Keyin 30 – 35⁰C ga ega gaz 7-absorberni pastki qismiga keladi. Absorberda P=14 – 16 atm. da ushlab turiladi. Yuqori qismidan absorbent beriladi. Absorberni yuqori qismida temperatura T=30⁰C, pastki qismida esa 45⁰C ni tashkil etadi. Absorberdan CH_4 va H_2 iborat gaz yana 8-absorberga uzatiladi. To'yingan absorbent 7-absorberni pastki qismiga o'z yo'nalishi bo'yicha harakatlanib tushadi va u 9-desorberga uzatiladi. Desorberda P=10 – 11 atm. desorberni pastki qismida T=110⁰C, yuqori qismida esa temperatura 35⁰C ga teng.

Desorberni yuqori qismidan etan–etilen fraksiyasi 10-tozalagichga yuboriladi. Bunda H_2S gazi NaOH bilan tozalanadi. NaOH sirkulyatsiyasi 12-nasos yordamida amalga oshiriladi. Etan – etilen fraksiyasi 12-kolonnada suv bilan yuvilgandan keyin kompressor yordamida siqilib qayta ishlashga yuboriladi.

Desorberni pastki qismidan yengil uglevodorodlarga ajratilgan mahsulot 13-nasos bilan issiqlik almashtirgich 14 ga uzatiladi va u 15- propan kolonnasiga beriladi. Bu kolonnada propan – propilen uglevodorodlari C_4 va undan yuqori uglevodorodlardan ajratiladi. Kolonnani pastki qismi temperaturasi T = 140 – 180⁰C, bosimi P=16 – 17 atm. teng. Kolonnani yuqori qismidan propan – propilen fraksiyasi 16-sovutkich kondensatorga tushadi, bunda u 20 – 25⁰C gacha sovitilib va 17-yig'gichga keladi. Kolonnani yuqori qism temperaturasi 40⁰C temperaturada ushlab turish uchun propan – propilen fraksiyasini bir qismi 8-nasos yordamida kolonnaga yuboriladi. Pastki qismidan esa chiqayotgan mahsulot butan – butilen, pentan fraksiyalarini olish uchun ajratiladi.

Absorbsiya va rektifikatsiya su'niy sovutkich ishlatmasdan propan – propilen fraksiyasini 80 – 85⁰C bo'lib – 90 – 95 %, pentan – 98 % dan yuqori miqdorda olish mumkin. Etan–etilen fraksiyasidagi etilenga talab katta bo'lgani uchun ularni ajratishga e'tibor berilmoqda.

Uglevodorod qismlarga ajratiladigan gaz 35–45 atm. bosim ostida 1-issiqlik almashtirgichdan o'tib, 2-metan kolonnasiga keladi. Bunda CH_4 va H_2 boshqa uglevodorodlardan ajraladi.

CH_4 va H_2 fraksiyasi kolonnani yuqori qismidan chiqib, etan – ammiakli 3-sovutkich sistemasidan o'tib, 1-issiqlik almashgichga keladi.

Kolonnani yuqori qismidagi temperatura va bosim: T=98-100⁰C, pastki qismi P=38–42 atm. Kondensat etan–etilen va boshqa uglevodorodlar kolonnani pastki qismidan chiqib, 4-etan kolonnasiga o'tadi. Bu kolonnada bosim P=25 – 30 atm. Temperatura yuqori qismida T=- 5(-10⁰C), pastki qismi 86 – 95⁰C. Kolonnani yuqori qismidan chiqqan etan – etilen fraksiyasi 5-kondensatorda suyuqlanib yig'gich 6 ga keladi. Uning bir qismi 7-nasos yordamida kolonnani to'yintirish (sovuq oqim hosil qilish) uchun olinadi, qolgan qismi etilen kolonnani to'yintirish uchun olinadi, qolgani 8-etilen kolonnasiga yuboriladi.

Kolonna 8 ni yuqori qismidan etilen, pastki qismidan etan olinadi. C₃ va undan yuqori uglevodorodlar etan kolonnasini pastki qismidan 10-propan kolonnasiga beriladi. Bu kolonnani yuqori qismidan propan – propilen fraksiyasi olinadi. C₄ va undan yuqori uglevodorodlar kolonnani pastki qismidan olinib 14-butan kolonnasiga uzatiladi.

Nazorat savollari:

1. Gazni qayta ishlash zavodlaridagi asosiy jarayonlarni keltiring?
2. Qurilmadagi absorberda qanday jarayon boradi?
3. Desorberni vazifasi qanday?

Tayanch iboralar:

Desorber, rektifikatsiya, absorber, benzinsizlashtirish, kompressorlash, kondensatsiya, kolonna, temperatura, bosim, fraksiya.

Mavzu №25. Tabiiy gazlarni namsizlantirish

Reja:

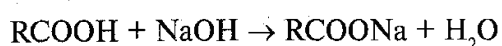
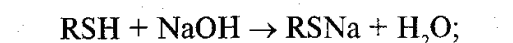
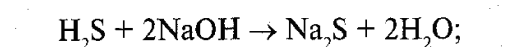
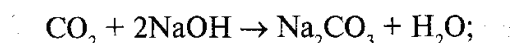
1. Uglevodorodli gazlardagi namlik;
2. Gazlarni quritish usullari.

Suvga sezgir bo'lmagan katalizatorlarni qo'llash bilan boradigan katalitik qayta ishlashga gazni yuborganda yoki keyinchalik past haroratli rektifikasiyalash o'tkazilishi kerak bo'lganda (masalan, etilenni ajratib chiqarish bilan) qo'llaniladi. Bunda gazning zarur bo'lgan quritish darajasi nafaqat keyinchalik qayta ishlaganda suvning mumkin bo'lgan kondensasiyalanish sharoitlari bilan aniqlanadi, balki gidratlar hosil bo'lishi mumkinligi bilan hali aniqlanadi (uglevodorod va suv molekulalarining kompleks birikmalari). Quritishni ham suyuq (glikollar) ham (asosan) qattiq yutuvchilar (kislotaga chidamli seolitlar) ni qo'llab o'tkazadilar.

Tozalash–kimyoviy qo'shimchalarni uglevodorodlardan chiqarib yuborish yoki ularni zararsiz kimyoviy birikmalarga aylantirish. Qo'shimchalar deb shunday kimyoviy birikmalarga aytiladikim ularning mavjudligi muayyan uglevodorodlarni qo'llaganda zarar keltiradi. Ulevodorod gazlarning oqimidan chiqarib yuborishni kerak bo'lgan ko'pincha qo'shimchalar masalan vodorod sul'fid (N₂S), merkaptanlar (RSH) va naften kislotalar kislotali birikmalar bo'lib hisoblanadi.

Ularni ishqor eritmasi bilan chiqarib yuborish mumkin, ishqor uglevodorodlarda erimaydi, oson tortiladi va uncha qimmat turmaydi. Demak, ishqor eritmasi qullay tozalash agenti bo'lib hisoblanadi.

Kislotali miqdoriy reaksiyalar quyidagi tenglamalar bo'yicha sodir bo'ladi.:



Vodorod sul'fid va oltingugurtli birikmalarni hamma vaqt ham miqdoriy tozalash bilan chiqarib yuborib bo'lmaydi, chunki oltingugurtli og'ir neftni

qayta ishlaganda bu birikmalar katta miqdorda gazlarda saqlanadi.

Xom ashyo sifatida suyuq gazlar qo'llaniladigan katalitik jarayonlardagi katalizatorlarning ishini vodorod sul'fid yomonlashtiradi, uning suyuq maishiy gazda mavjudligi yo'l qo'yib bo'lmaydigan hol. Faol oltingugurtli birikmalarning mavjudligi gazni qayta ishlash qurilmalarning jihoziga zararli ta'sir ko'rsatadi, apparatlar va quvurlarning faol korroziyasini keltirib chiqaradi.

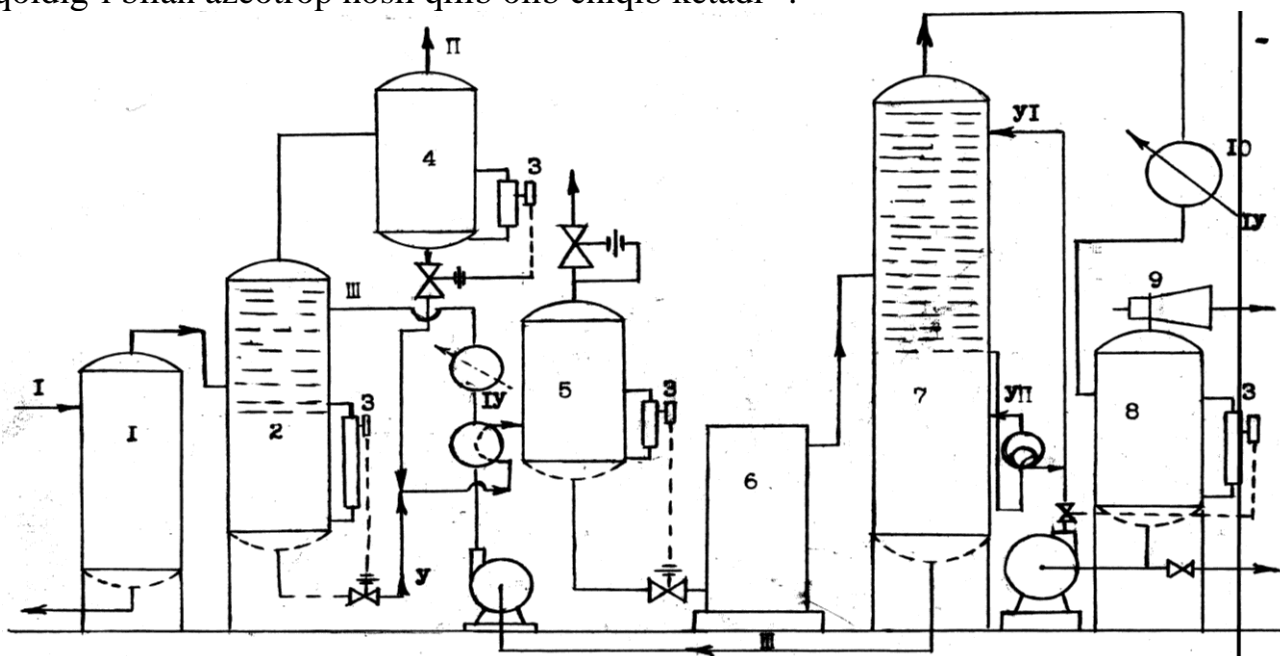
Gazni namsizlantirish qurilmalari

Tabiiy va neft' gazlarini namsizlantirish absorbsiya yoki adsorbsiya usullari bilan bajariladi. Har bir usulning o'ziga xos afzalligi va kamchiligi bor.

Absorbsiya usulining kimyoviy va fizikaviy turlari bor. Fizikaviy absorbsiyada jarayon suv buglarining gaz fazasidagi parsial bosimining o'lchamiga tenglashguncha davom etadi.

Absorbent sifatida asosan dietilenglikol' va trietilenglikollar ishlatiladi. Jarayonning samaradorligi temperaturaga va absorbentning konsentratsiyasiga bog'liq.

Absorbentlar tuyingandan keyin ularning tarkibidagi suvni xaydash uchun DEGni 164°S va TEGni 206 S gacha qizdiriladi. Bu jarayonda absorbentni tarkibida 2-3 % suv qoladi. Suvni qolgan qismini ham haydash uchun desorberda 400-600 mm simob ustunigacha vakuum hozir qilish kerak. Vakuumni bir necha usul bilan olinadi. Bundan tashqari suv qoldig'ini azeotrop usul bilan xaydash mumkin. Buning uchun DEG ga benzol, toluol, ksilollar, geptan, izooktan va shularga o'xshash uglevodorodlardan birini berilsa, ular suv qoldig'i bilan azeotrop hosil qilib olib chiqib ketadi⁵⁵.



39-rasm. Tabiiy gazni glikollar bilan quritish qurilmasi

1-separator; 2-absorber; 3-sath o'lchagich; 4-tomchi tutib qoluvchi qurilma; 5-shamollatgich; 6-fil'tr; 7-desorber; 8-kondensat yig'uvchi qurilma; 9-ejektor; I-xom gaz; II-quritilgan gaz; III-regeneratsiyalangan glikol; IV-sovutadigan suv; V- to'yingan glikol; VI-desorberni sug'orish; VII-suv bug'i

⁵⁵ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.

Gazni namsizlantirishni bir necha texnologik sxemalari bor. Ularni orasida keng qo'llaniladigani tarelkali absorberlar yordamidagisidir. Odatda namsizlantirish +5 dan +35°S gacha temperaturada va 10-12 MPa bosimda olib boriladi.

Separator (1) da suv tomchilaridan halos bo'lgan nam gaz absorberiga (2) beriladi. Gaz absorberda yuqori tomonga harakat qilib, yuqoridan berilayotgan absorbent bilan uchrashadi. Absorberni yuqori qismidan chiqqan gaz tomchi tutuvchi (4) ga keladi. Bu erda absorbentni tomchilaridan tozalanadi. To'yingan absorbent desorberda (7) suvdan tozalanadi va yana absorberga beriladi. Suv bug'lari sovutgich (10) dan o'tib, kondensat yig'uvchida (8) to'planadi. Rektifikasion kolonnadagi vakuum elektor (9) yordamida joriy qilinadi.

Oxirgi vaqtda gorizontalar absorberlar ishlatiladigan qo'rilmalardan ham foydalana boshlandi.

Mavzu №26. Yonilg'i uglevodorod gazlarni qayta ishlash jarayonlari

Reja:

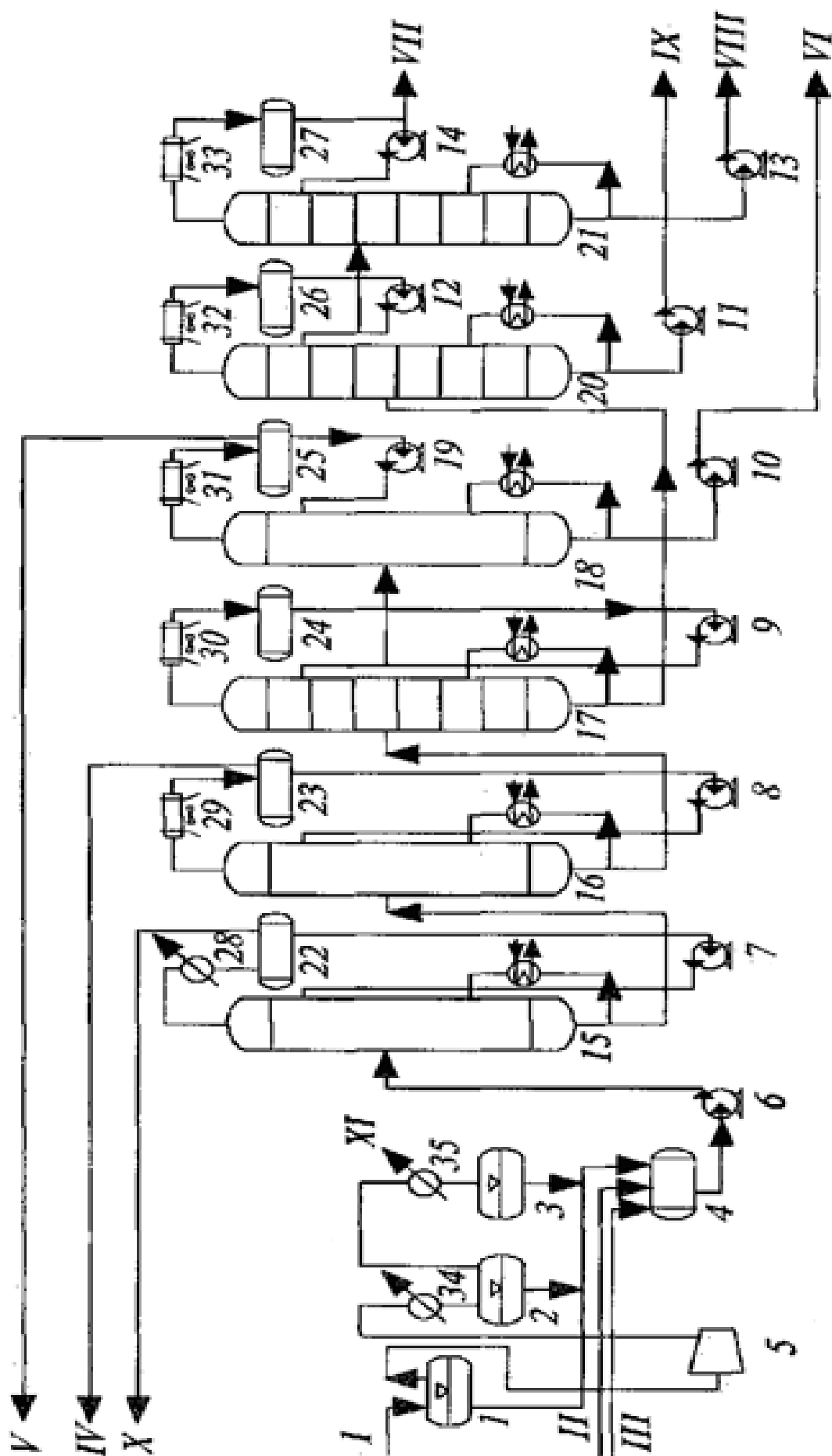
1. Gazlarni komponentlarga ajratishni absorbciya usuli.
2. Fraksiyalovchi absorberda gazlarni komponentlarga ajratish.

Gazni fraksiyalovchi qurilma (GFQ) lar to'yingan va to'yinmagan gazlarning qurilmalariga, gazdan maqsadli komponentlarni ajratib olish sxemasining turiga qarab bo'linadi⁵⁶. To'yingan (I) va to'yinmagan (II) stabilizasiyalash borish

| | I | II |
|--|-------|-------|
| <i>Kelib tushdi</i> | | |
| AT va AVT ni barqarorlashtirish gazi va galovkasi..... | 72,5 | - |
| Katalitik rifortning stabilizasiyalash borish | 27,5 | - |
| Gaz va stabilizasiyalash borish: | | |
| Termik krekingning..... | - | 25,5 |
| Kokslanishniki..... | - | 28,5 |
| Katalitik krekingniki..... | - | 46,0 |
| Jami..... | 100,0 | 100,0 |
| <i>Hosil qilingan</i> | | |
| Quruq gaz..... | 4,8 | 30,5 |
| Fraksiyalar: | | |
| Propanli..... | 24,5 | - |
| Propan –proilenli..... | - | 25,5 |
| Izobutilenli..... | 14,6 | - |
| Butanli..... | 36,8 | - |
| Butan –butilinli..... | - | 37,5 |
| S ₅ va yuqori..... | 19,3 | 6,5 |
| Jami..... | 100,0 | 100,0 |

40-rasmda kondensasiyalash, kompresslash va rektifikasiyalash jarayonlari qo'llaniladigan to'yingan gazlarni GFQ ning texnologik sxemasi keltirilgan. Xom ashyo bo'lib birlamchi haydash qurilmasida gaz birlamchi haydash, riforling va gidrojarayonlarning qurilmalaridan stabilizasiyalash boshi xizmat qiladi.

⁵⁶ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 237-259p.



40-rasm. GFQ ning texnologik sxemasi.

1-3-separatorlar; 4,22-27-idishlar; 5- kompressor, 6-14,19 -nasoslar, 15-18 ,20,21- ustunlar, 28,34,35-sovutgichlar 29-33- havoli sovutgichlar, I-neftni birlamchi qayta, II-neftni birlamchi qayta ishlash va gidrojarayonlar qurilmalarining stabilizatsiyalash boshi, III-katalitik riformingning stabilizatsiyalash bori; IV-propanli fraksiya; V-izobutanli fraksiya; VI-butanli fraksiya; VII-izopentanli fraksiya; VIII-pentanli fraksiya; IX-gaz benzini; X-quruq gaz.

Neftni birlamchi qayta ishlash qurilmalaridan gaz separator 1 orqali kompressor 5 bilan siqish uchun yetkazib beradi 129 °S gacha qizdiradilar. Siqilgan gazni so'ngra kondensator –sovutgich 34 va 35 larda kondensasiyalaydilar 34 da sovutish va kondensasiya 40 °S da 35 da esa 4 °S da tugaydi. Kondensasiyaning har bir bosqichida keyin gaz suyuqlikli aralashmani separator 2 va 3 larda gaz va suyuqlikga ajratadilar.

Separator gazli kondensat birlamchi haydash, riforling va gidrojarayonning qurilmalaridan stabilizasiyalash boshi bilan ustun 15 ga rektifikasiyalashga yetkazib beradilar.

Deetanizator deb ataladigan ustun 15 da yuqoridagi mahsulot metan va etan pastdagisi esa deetanlashgan fraksiya. Deetanizatorning yuqorisidagi mahsulotni ammiak bilan sovutadilar va qurilmadan chiqarib yuboradilar. Deetanlashgan fraksiyani ustun 15-dan depropanizator 16 ga yuboradilar, uning yuqorisidagi mahsulot bo'lib propanli fraksiya pastdagisi depropanlashgan fraksiya. Yuqoridagi mahsulotni havoli kondensator sovutgich 29 da kondensasiyalangandan va oxirgi sovutgichda sovutilgandan keyin ishqoriy tozalashga duchor qilib qurilmadan chiqarib yuboradilar. pastdagi mahsulotni deprotonizator 16 dan debutanizator 17 ga yetkazib beradilar. Ustun 17 ning rektifikatsiya bo'lib butan va izobutan aralashmasi, qoldiq bo'lib esa debutanlashgan engil benzin hisoblanadi. Dektifikatni kondensator–sovutgich 30 da kondensasiyalaydilar, so'ngra ajratish uchun deizobutanizator 18 ga yuboradilar. Ustun 17 dagi qoldiq depentanizator 20 ga o'tadi. Butanli ustun 18 butanlar aralashmasini normal butan va izobutanga ajratish uchun xizmat qiladi, ustun 20 (depentanizator) esa pentanlarning gazli benzinni ajratish uchun mo'ljallangan pentanlarni esa denzopentanizator 21 da rektifikasiyalanadi. Depentalizatorning pastdagi mahsuloti–gaz benzinini (S₆ va undan yuqori) qurilmadan chiqarib yuboradilar. 35-jadval da GFQ ustunining texnologik rejimi keltirilgan.

35-jadval. GFQ ustunining texnologik rejimi

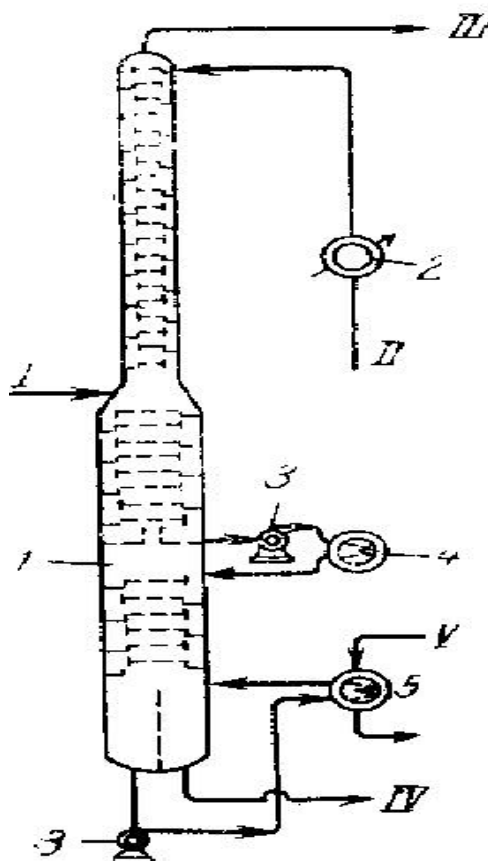
| Apparat № 40-rasmga qarang | Rektifikasion ustun | Bosim, MPa | Harorat, ° S | |
|----------------------------|---------------------|------------|--------------|-----------|
| | | | yuqorisiniki | pastiniki |
| 15 | Deetanizator | 2,6-2,8 | 25-30 | 110-115 |
| 16 | Depropanizator | 1,2-1,4 | 62-68 | 145-155 |
| 17 | Debutanizator | 2,0-2,2 | 58-65 | 110-115 |
| 18 | Deizobutanizator | 1,0-1,2 | 65-70 | 80-85 |
| 20 | Depentanizator | 0,3-0,4 | 75-80 | 120-125 |
| 21 | Deizopentanizator | 0,35-0,45 | 78-85 | 95-100 |

Agar gaz metanga boy bo'lsa, bu hol masalan termik kreking va kokslanishga xos unda bayon etilgan GFQ uncha yaramaydi. Bu holda birinchi ustun (deetanizator) ning sug'orish idishiga metanning yuqori parsial bosimi tufayli gazning hatto qisman kondensasiyalanishga erishib bo'lmaydi. Ustun faqat bug'latgichday ishlaydi va gazni fraksiyalash sxemasiga metan-etanli fraksiyani dastlabki adsorbsion ajratib chiqarish nuqtasini kiritish zarur, ya'ni

gazni adsorbsion –rektifikatsion sxema bo'yicha ajratish.

Ko'pgina zavodlarda gazlarni ajratish sxemasiga fraksiyalovchi absorber-desorber qurilmasi (41-rasm) keltirilgan. Absorber-desorber deb nomlanuvchi qurilma mujassamlovchi kolonna bo'lib, yuqori qismidan sovuq adsorbent kiritiladi, pastki qismidan issiqlik ta'minlanadi. Gaz qurilmaning o'rta qismiga beriladi. Odatda qurilma 40 – 50 ta terelka bilan jihozlangan bo'lib, ular absorbciya va desorbsiya bo'limlari o'rtasida taxminan teng taqsimlangan. Gaz va suyuq faza ko'p pog'onali to'qnashuv natijasida gazni og'ir qismi adsorbentga yutiladi va pastga to'yingan adsorbent oqib, qaynoq bug' orqali desorbsiyalanadi. Natijada fraksiyalanuvchi kolonna yuqorisidan C_1-C_2 , kolonna pastki qismidan esa to'yingan adsorbent bilan C_3-C_4 uglevodorodlari chiqariladi.

Fraksiyalovchi absorberdagi bosim odatda 12– 20 at da saqlanadi. Bosim oshirilishi bilan gaz komponentlari yutilishi ortadi, ammo propanni yutilishi kamayadi va bu vaqtda etanni adsorbsiyasi ma'lum darajada ko'payadi.

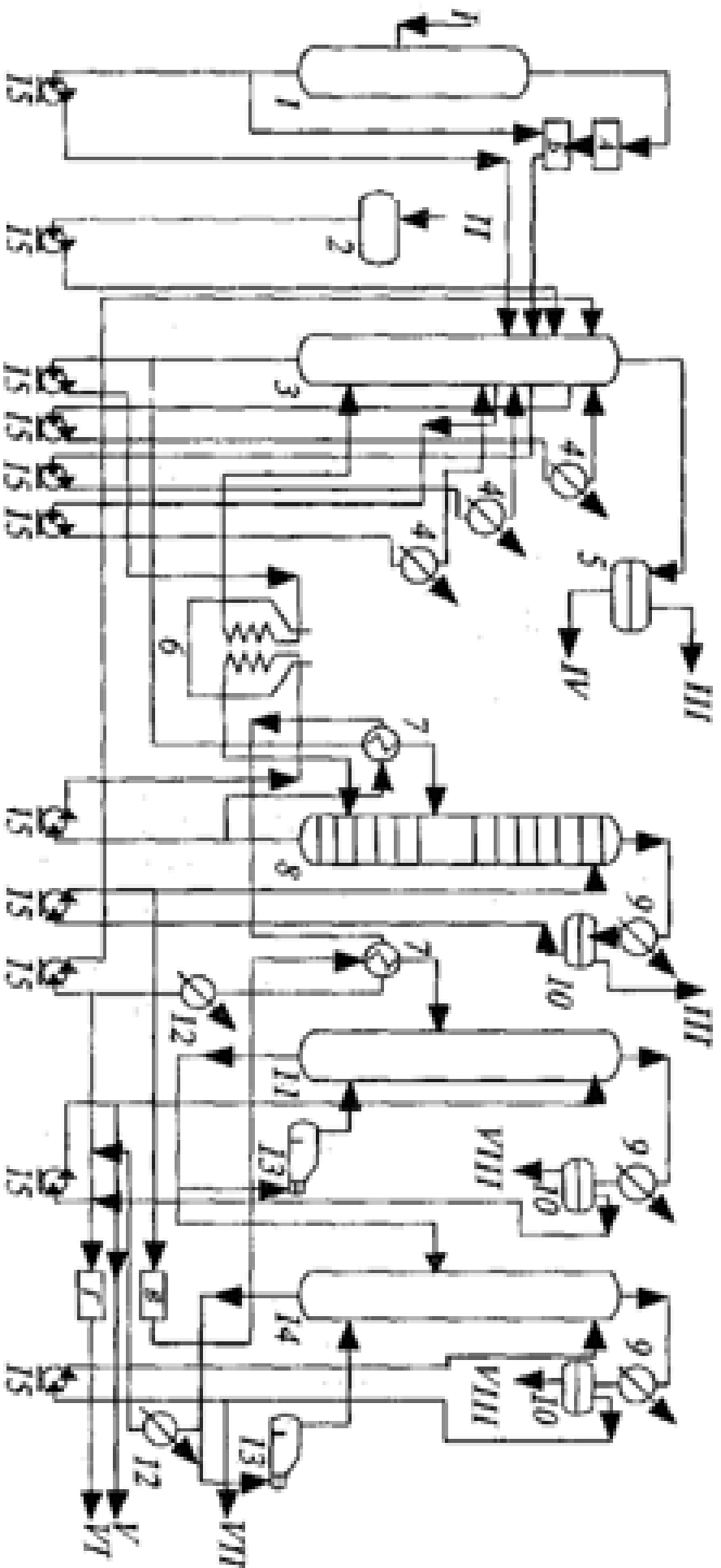


41-rasm. Fraksiyalovchi absorber-desorber qurilmasi:

1- kolonna; 2,4- adsorbent sovitkichlari; 3-nasoslar; 5-riboylar.

I-boyitilgan gaz; II- adsorbent; III- quruq gaz; IV- to'yingan adsorbent; V- yuqori bosimdagi bug'.

42-rasmda to'yinmagan uglevodorod gazlarning AGFQsi texnologik sxemasi keltirilgan, u erda kondensasiya, kompressorlash va reftifikasiyalashdan tashqari gazlarning adsorbsion ajratish usuli ham qo'llaniladi. SHuning uchun qurilmaning nomiga A harfi qo'shiladi va qurilmani AGFQ deb ataladi.



42-rasm. Absorbsion – rektifikasion turdagi gazni fraksiyalarga bo'luvchi qurilma (AGFD) ning prinsipial sxemasi:

1 – tomchini urib yemuruvchi ; 2 – 10 – idishlar; 3 – fraksiyalarga bo'luvchi absorber; 4 – aylanib turuvchi sug'orish sovutgichlari; 5 – gaz separatori; 6 – nayli pech ; 7 – issiqlik almashirgich; 8 – stabilizator; 9 – kondensator – sovutgichlar; 11 – propanli ustun; 12 – sovutgichlar; 13 – riboylenlar 14 – butanli ustun; 15 – nasoslar; A – gazni monoetanolanin bilan tozalash bloki; B – kompressor xonasi; V - stabilizasiya otganini tozalash va quritish bloki; G – bargaror benzini ishqorlash bloki; I – yog'li gaz; II – bargaror bo'lmagan benzini; III – quruq gaz; IV – kondensat; V – propan – propilenni fraksiya; VI – bargaror benzini; VII – butan – butilenli fraksiya VIII – suv.

Qurilma katalitik va termik kreking benzinini stabilisatsiyalash, gazni vodorod sul'fiddan tozalash, gazdan C₃–C₄ uglevodorodlarni ajratib olish, bu uglevodorodlar aralashmasini propan–propilenli va butan–butilenli fraksiyalarga bo'lish uchun mo'ljallangan.

Asosiy apparatlar bo'lib fraksiyalarga bo'luvchi absorber 3, stabilizatsion ustun 8, propanli ustun 11 va butanli ustun 14 hisoblanadi.

Yog'li gaz gaz separatoridan tomchi 1 ning yuqorisidan monoetanolamni bilan tozalash bloki A ga va kompressor bloki B ga kelib tushadi. So'ngra uni kompressor yordamida gazni fraksiyalovchi absorber 3 ga yetkazib beradilar, shu erning o'ziga sug'orish sifatida nasos yordamida barqaror bo'lmagan benzinni idish 2 ning pastidan hamda yog'liq gazni kompreslash natijasida hosil bo'lgan kondensat (gazni kiritish joyidan yuqoriroqda) va tomchini urib emiruvchi 1 dagi suyuqlikni yetkazib beradilar.

Absorber 3 ning yuqorisiga yetkazib berilayotgan asosiy absorbent bo'lib idish 2 dagi barqaror bo'lmagan benzin xizmat qiladi olib ketilayotgan barqaror bo'lmagan benzinni yuvish uchun qushimcha ravishda barqaror benzinni yetkazib beradilar (bir nechta likopcha yuqoriroq). Absorberda absorbsiyaning issiqligini yechib.

Olish uchun aylanib turadigan sug'orishning uchta konturidan tarkib topgan sistema mavjud aylanib turadigan oqimlarni suvli sovutgichlarda sovutadilar va yuqorida joylashgan likopchaga qaytarib yuboradilar. Quruq gazni gaz separatori 5 dan o'tkazadilar, u erda kondensatning ma'lum miqdorini ajratib olib zavodning gaz tarmog'iga chiqarib yuboradilar.

Deetanlashtirilgan benzinni yutilgan C₃–C₄ fraksiyalar bilan issiqlik almashtirish 7 da qizdiradilar va stabilizatsion ustun 8 ga yetkazib beradilar, bu ustunning vazifasi benzinni deutanlashdan iborat. Pech 6 (ikki seksiyali) ustun 3 va 8 lar uchun riboyler bo'lib hisoblanadi. Barqaror benzin issiqlik almashtirgich 7 orqali o'ta turib o'zining issiqligini barqaror bo'lmagan benzin va propanli ustunning xom ashyosiga beradi so'ngra uni sovutgich 12 da sovutadilar va ishqorlash bloki G ga yo'naltiradilar Stabilizatsiyalash otgan (boshi) ni sovutgich – kondensator 19 da kondensatsiyalaydilar va idish 10 dan qisman sug'orish uchun ustun 8 ga yetkazib beradilar; otgonning balans miqdorini blok V ga manoetonolning hamda ishqor eritmasi bilan tozalashga va dietilenlikol bilan quritishga yuboradilar. So'ngra asosan C₃–C₄ fraksiyalardan tarkib topgan otganni ustun 11 ga propan–propenli fraksiyani ajratish uchun yo'naltiradilar, bu fraksiyani ustunning yuqorisidan kondensatsiya va sovutishdan keyin qisman sug'orishga yuboradilar, balans miqdorining esa qurilmadan chiqarib yuboradilar. Qoldiqni ustun 11 dan ustun 14 ga yo'naltiradilar u erda butan–butilenli fraksiyani og'irroq qoldiqdan (asosan S fraksiya) ajratish sodir bo'ladi bu qoldiqni sovutgich 12 orqali barqaror benzinning oqimiga qo'shib qo'yadilar. Ustun 11 va 14 larning pastidan harorat uncha katta bo'lmasligi (36-jadval) sababli ularning isitilishini bug'li riboylerlar 13 bilan amalga oshiradilar. Propan –propinli fraksiyaning tozaligi 96 % , butan–butilenliniki 97 %; potensaldan olingan tegishli ravishda 82 va 95 %; quruq gaz C₄ fraksiyasining faqatgina 0,3 % ini va 90 % ga S₂ gacha bo'lgan

fraksiyalardan tarkib topgan.

Odatda to'yinmagan gazlarning rektifikasiyalash blokiga C₃ va C₄ fraksiyalarning ajratib chiqarilishi keyinchalik ularni to'yingan va to'yinmagan qismga ajratmaslik amaliyotda qo'llaniladi. Agar NQIZ da polipropilenni olish bilan boradigan polimerlanish yoki propan-propilenli fraksiyani alkillash xom ashyosining komponenti sifatida qo'llash ko'zda tutilgan bo'lsa unda propilenga hamroh bo'lgan propan bu jarayonlarga zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

36- jadval. AGFQ texnologik rejimi

| Parametr | Rektifikasion kolonna (42-rasm) | | | |
|----------------------|---------------------------------|------|------|------|
| | 3 | 8 | 11 | 14 |
| Bosim, MPa | 1,35 | 0,93 | 1,73 | 0,59 |
| Harorat, °S yuqorida | 35 | 78 | 44 | 48 |
| Harorat, °S pastda | 130 | 218 | 107 | 106 |
| Likopchalar soni | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Flegma soni | - | 2 | 3 | 3 |

Nazorat savollari:

1. Gazlarni absorbsiyalashda qanday uglevodorodlar birinchi absorbsiyaga uchraydi?
2. Gazsimon uglevodorodlarni aniq fraksiyalarga ajratish uchun qanday usuldan foydalaniladi?
3. Gazlarni ajratish sxemasida fraksiyalovchi absorberning vazifasi nimadan iborat?

Tayanch iboralar:

Gaz, benzin, fraksiyalovchi absorber, kolonna, suyuq faza, absorbsiya, kondensat, uglevodorod, absorbent, desorber, separator, rektifikatsiya.

MAVZU №27. Olefin gazlarni polimerlash

Reja

1. Gaz fraksiyalarini polimerlash.
2. Polimer benzin ishlab chiqarish rejimi mahsulotlari.
3. Texnologik tizim yozuvi.
4. Polimerlash texnologik rejimi.
5. Parafin uglevodorodlarni izomerlash.
6. Izomerlash xom - ashyosi va mahsulotlari.
7. Polimerlash vak izomerlash katalizatorlari.
8. Texnologik tizim yozuvi.
9. Izomerlash texnologik rejimi.

Jarayonning vazifasi-olefinlardan benzinning yuqori oktanli komponentini olish. Jarayon asosida olefinlar (propilen va butilen) ning polimerlanishi yotadi, bu polimerlanish molekulyar massasi uncha katta bo'lmagan (C₁₂ uglevodorodlarigacha) suyuq mahsulotlarni olish bilan chegaralangan.

Bu jarayonni oligomerlash deb bunga hosil bo'ladigan mahsulotlarni esa oligomerlar deb ataydilar.

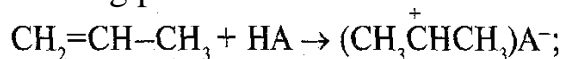
Mahsulot-polimerbenzin odatda yuqori oktanli olefinlarning aralashmasi

bo'lib hisoblanadi⁵⁷.

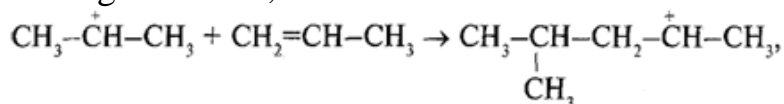
Hozirgi vaqtda 4 va 5 sinf tovar benzinlariga olefinlarning miqdori chegaralangan, shuning uchun bu jarayon asosida yana o'sha olefinli xom ashyo yotgan alkilash jarayoniga qaraganda istiqboli kamroq.

Jarayon karboniy-ionli mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi (propilen misolida):

1) katalizatorga alkenning protonlanishi.

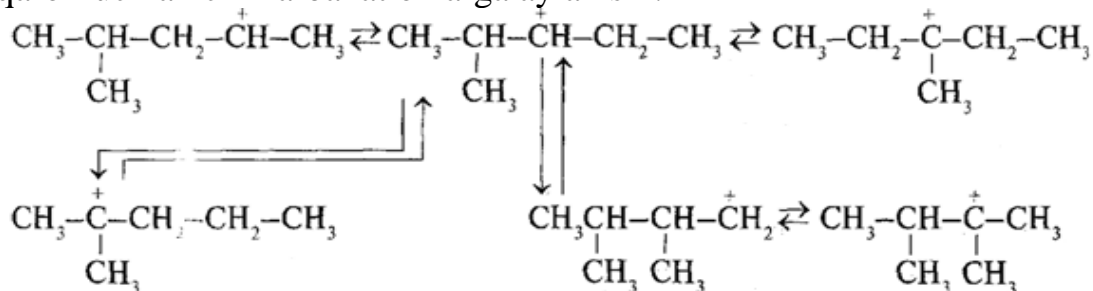


2) Hosil bo'lgan ionning geksil ionini hosil qilish bilan alken molekulasiga birikishi,



Geksil ioni C₉ va C₁₂ ionlarni xosil qilish bilan yana bir nechta alken molekulasini biriktirib olishi mumkin.

3) ionlarning izomerlanishi—ikkilamchi karbkationlarning ancha barqaror uchlamchi karbakationlarga aylanishi.



C₉ va C₁₂ ionlar ham izomerlanadi, ammo so'ng ular uglerod atomlarining soni uchga qoldiqsiz bo'linmaydigan mahsulotlarning hosil bo'lishi bilan oson parchalanadi.

4) propanni karbkationdan katalizator yoki dastlabki alkenga o'tkazilishi katalizatorlar sifatida quyidagilar qo'llaniladi: Ortofosfat kislotaning eritmasi bilan kizelgur kukunini shimdirishi bilan tayyorlangan va tarkibida 59- 62 % gacha erkin P₂O₅ bo'lgan qattiq fosfat kislotasi yoki kvarts qumida kislotasi pardasidan iborat bo'lgan kvartsash suyuq fosfat kislotasi.

Polimerlanish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar. Xomashiyo va tovar mahsulot. Xomashiyo bo'lib propan –propilenli va butan –butilenli fraksiyalar xizmat qiladi. Polimer benzin 93-95 % alkenlarni saqlaydi, yuqori oktan soni (tadqiqot usuli bo'yicha 96-97 punktini) va past kimeviy barqarorlik bilan xarakterlanadi. Butan –butilenli fraksiyani polimerlab izooktan (2,2,4-trimetil pentan 0 ga aylantiradilar.

Jarayon parametrlari. Jarayon harorati juda past bo'lmasligi kerak, chunki 130 °S haroratda polimerlanishni o'rniga fosfat kislotasi efilrlarining hosil bo'lish reaksiyasi sodir bo'ladi. Haroratni haddan tashqari oshirish polimerli karbkationlarning parchalanishiga hamda ta'sirlashga polimerlanish reaksiyalarning sodir bo'lishiga olib keladi, bu reaksiyalarda alkenlar bilan bir qatorda alkadienlar ham hosil bo'ladi.

⁵⁷ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

Alkadienlarning polimerlanishi katalizatorning faolsizlanishiga ko'maklashadi. 180 dan 230 °S gacha bo'lgan harorat optimal bo'lib hisoblanadi. Bosimning oshirishi suyuq fazoda mahsulotlarning saqlanib qolishiga ko'maklashadi. Sanoat jarayonida bosimi 3,5- 8,5 MPa tashkil qiladi.

Sanoat qurilmalari. Texnologiyasi ikkita almashib turib ishlaydigan reaktorlarning ishlatilishini ko'zda tutadi (regenerasiyalash orasidagi bitta reaktorning ishlash muddatii 300-420 soatni tashkil qiladi). Katalizator 20-dan kam bo'lmagan regenerasiyalashga bardosh beradi. Texnologik sxema asosida qo'zg'almas qatlamda katalizatorni saqlagan reaktor yotadi.

Yuqoridan reaktorga reaksiyaning haroratigacha qizdirilgan xom ashyoni yetkazib beradilar. Reaktorning pastidan gaz mahsuloti aralashmani chiqarib uni rektifikasion ustunga yuboradilar. Bu ustunning pastdagi mahsuloti polimerizatdan iborat bo'lib avtomobill benzinning yuqori oktanli komponenti bo'lib hisoblanadi. Katalizator oson regenerasiyalanadi. tuproq (kazel'gur) ni yuvib bug' bilan ishlov berilsa va yana unga fosfat kislotaning zarur miqdori quyilsa kifoyadir.

Sul'fat kislotaning oz miqdorda (5-8 % (mas)) qo'shilishi fosfat kislotaning katalitik faolligini oshiradi, uning sarfini pasaytiradi, hosil bo'layotgan polimerning sifatini yaxshilaydi.

Polimerlanish jarayoni qurilmasining texnologik va sarf ko'rsatishlari hamda moddiy balansi (% (mas)) quyida keltirilgan (xom ashyo–propan-propilenli fraksiya)⁵⁸.

37-jadval

| Texnologik rejim | Ko'rsatgichlar |
|---|-----------------------|
| Reaktordagi harorat °S | 180 – 230 |
| Reaktordagi bosim, MPa | 7,5 – 8,5 |
| Katalizator sarfi, %(mas) | 0,09 – 0,20 |
| Moddiy balansi | |
| <i>Kelib tushdi</i> | |
| Propan- propilenli fraksiya | 100,0 |
| Jami | 100,0 |
| <i>Olingan</i> | |
| Polimer benzin (fraksiya q.b -205 °S) | 32,4 |
| 205°S dan yuqori bo'lgan qoldiq | 3,6 |
| Reaksiyaga kirishmagan propan –proilenli fraksiya | 64,0 |
| Jami | 100,0 |

Gaz fraksiyalarini polimerlash texnologik tizimi.

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. Propilin va butilenning motor yoqilg'isi va neftkimyoviy sintezda xom ashyo sifatida qo'llaniladigan engil molekulyar massali polimerlarini olish.

Jarayon uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar.

Jarayon uchun xom ashyo sifatida to'yinmagan gazlarni fraksiyalashda olingan propan-propilen va butan-butilen fraksiyalari qo'llaniladi.

Propan-propilen fraksiyasi (PPF) ni polimerlash ikki variantda amalga

⁵⁸ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

oshiriladi:

1. Polimer benzin olish.

2. Neft kimyosi xom ashyosi sifatida propilenning trimer va tetromerlarini ishlab chikish.

Polimer benzin ishlab chiqarish rejimida quyidagi mahsulotlar olinadi:

1) polimerbenzin - avtomobil benzini fraksiyasi.

Kimyoviy nostabil mahsulot bo'lib, nisbiy zichligi: $\rho_4^{20} = 0.7177 - 0.738$, oktan soni 82 - 84; 38°S da bug'ning bosimi < 350 mm simob ust.

2) 205°S dan yuqori temperaturada kaynaydigan fraksiya - dizel yoqilg'isi komponenti

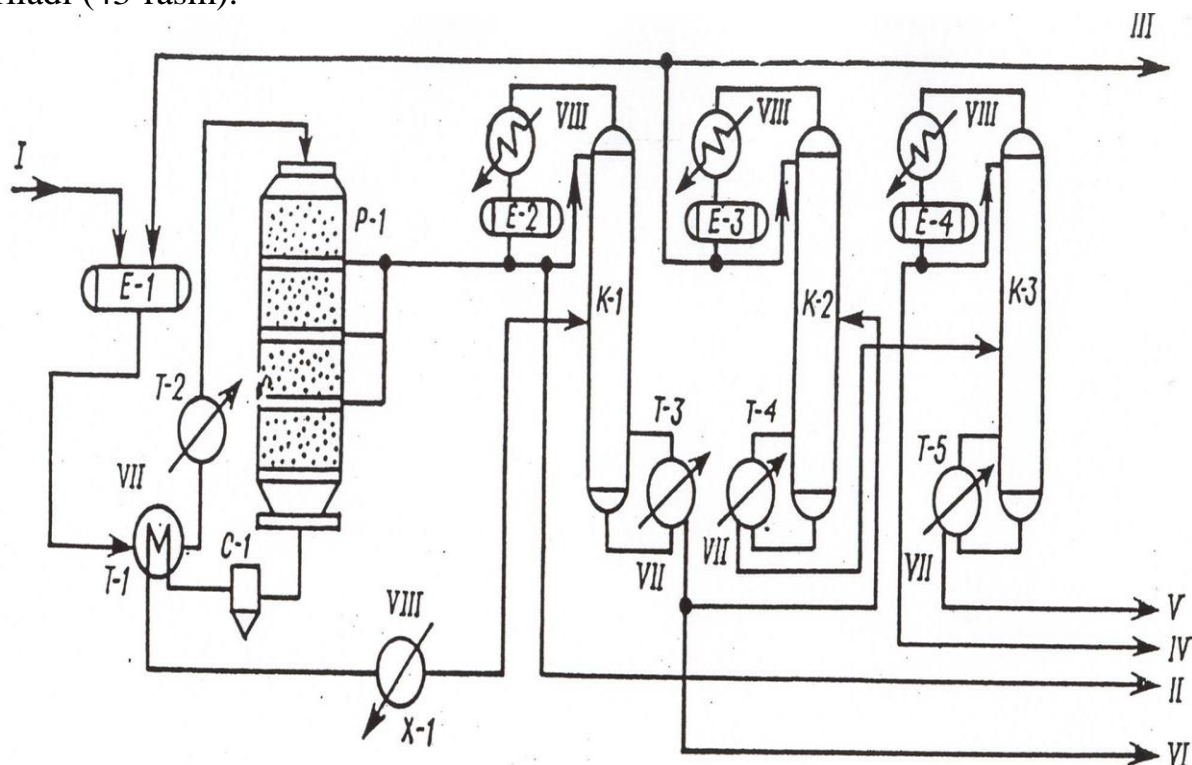
3. Ishlov berilgan PPF

Agar jarayon neft kimyosi uchun xom ashyo ishlab chiqarish maqsadida amalga oshirilayotgan bo'lsa, polimerizat quyidagi fraksiyalarga bo'linadi: qaynash temperaturasi 125°S gacha (dimerlar), $125 - 175^\circ\text{S}$ (trimerlar), $175 - 260^\circ\text{S}$ (tetramerlar) va 260°S dan yuqori bo'lgan fraksiyalar.

Butan-butilen fraksiyasi (BBF) ni polimerlash natijasida izooktan olinib, uni qayta ishlash natijasida texnik izooktan olinadi.

Jarayon uchun katalizator sifatida ortofosfor kislotasi yoki sulfat kislotasining 60 - 70% konstantastiyali eritmasi qo'llaniladi.

Quyida PPF ni polimerlash texnologik tizimida jarayonni olib borilishi keltiriladi (43-rasm).



43-rasm. Gaz fraksiyalarini polimerlash.

I–dastlabki propan-propilen fraksiyasi; *II*–ishlatilgan propan-propilen fraksiyasi; *III*–propilenning dimer va trimerlari aralashmalari; *IV* – propilen tetromerlari fraksiyasi; *V* – og'ir polimerlar; *VI* – polimer benzin; *VII* – bug'; *VIII* – suv.

Texnologik tizimning yozuvi

Xom ashyo yuqori bosimli E-1 sig'imdanda T-1 va T-2 isitgich orkali bir necha vertikal sekstiyadan tashkil topgan va katalizator bilan to'ldirilgan reaktorga beriladi. Reaksiya mahsulotlari T-1 isitgich va X-1 sovitgich orqali o'tib, K-1 depropanizatorga uzatiladi. K-1 kolonna yuqorisidan ishlov berilgan PPF chikib, uning bir qismi sovituvchi agent sifatida R-1 reaktorga, qolgan qismi esa texnologik tizimdan chiqariladi. K-1 kolonna pastki qismida polimerlash mahsuloti yig'ilib, agar tizim avtomobil benzini uchun komponent ishlab chiqarish rejimida ishlayotgan bo'lsa, u kolonnadan chiqarib olinadi. Agan neft kimyosi xom ashyosi ishlab chiqarilayotgan bo'lsa, u K-2 va K-3 kolonnalarga uzatilib bir nechta fraksiyalarga ajratiladi. K-2 kolonna yuqorisidan dimer va trimerlar aralashmasi chiqarilib, uning asosiy qismi E-1 sig'im orqali R-1 reaktorga uzatiladi. K-3 kolonnaning yuqori qismidan propilen tetrameri, pastki qismidan esa og'ir polimerlar olinadi.

Texnologik rejim.

Reaktordagi temperatura - 180 - 230 °S

Reaktordagi bosim - 75 -85 kgs/sm²

Xom ashyoning berilish tezligi - 1 -4 soat⁻¹

Katalizator sarfi - 0,09 0,2 % (massa)

Parafin uglevodorodlarni izomerizastiyalash texnologik tizimi

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. 1. Neftni birlamchi haydashdan olingan fraksiyalardan oktan soni yuqori bo'lgan engil avtomobil benzini komponentlari ishlab chiqarish; 2. Pentandan sintetik kauchuk ishlab chiqarish uchun xom ashyo maqsadida izopentan olish; 3. Butanni izomerizastiyalash natijasida izobutan ishlab chiqarish.

Jarayon uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Tizim birinchi rejimda ishlatilganda xom ashyo sifatida, neftni dastlabki haydashdan olingan engil fraksiyalar qo'llaniladi. Jarayonda izokomponentlar ishlab chiqarilib, u katalitik riforming va krekning jarayonlaridan olingan katalizatlar bilan aralastirilib, AI-93, AI-98, «EKSTRA» benzinlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Quyida qaynash temperaturasi 62 °S gacha (I) va 70 ° S gacha (II) bo'lgan fraksiyalarni izomerizastiya qilishda xom ashyo va mahsulot parametrlari keltirilgan:

(I) fraksiya sifatida pentan

(II) fraksiya sifatida pentan va geksan ishlatiladi.

| Xom ashyo | I | II |
|-------------------------------------|-----------|---------|
| Oktan soni | 73 | 69 |
| To'yingan bug' bosimi, mm.sim.ust. | 940 | 600 |
| Izokomponent (olingan mahsulot) | | |
| Oktan soni | 89-90 | 82-85 |
| Tuyinmagan bug' bosimi, mm.sim.ust. | 1000-1050 | 700-750 |

Bu jarayonda katalizator sifatida IP-62 katalizatori qo'llaniladi.

Quyida qaynash temperaturasi 62 ° S gacha bo'lgan fraksiyani izomerlash

texnologik tizimida jarayonni amalga oshirish tartibi keltirilgan.

Texnologik tizim yozuvi. Neftni qayta ishlash zavodlarida yuqori temperaturali (380-450) izomerizatsiya jarayoni qo'llanilib, past temperaturali izomerizatsiya jarayoni ustida tadqiqotlar olib borilmoqda.

Bu tizimda rektifikatsiyalash va izomerizatsiya bloki mavjud. Rektifikatsiya bloki 4 ta kolonnadan tashkil topgan. K-1 izopentan kolonnasida dastlabki xom ashyo va stabil izomerizat aralashmasi butan-izopentan aralashmasiga (rektifikat) va n-pentan - geksan aralashmasiga (qoldiq) ajratiladi. K-2 butan kolonnasiga K-1 kolonna rektifikati berilib, butan va izopentanga ajratiladi. K-3 pentan kolonnasiga K-1 kolonnasi qoldig'i berilib N-pentan va geksan fraksiyalariga ajratiladi. N-pentan izomerizatsiya blokiga, geksan fraksiyasi esa K-4 izogeksan kolonnasiga uzatiladi. K-4 kolonasida geksan fraksiyasi izogeksan va N-geksan fraksiyalariga ajratiladi. Pentan fraksiyasi, izomerizatsiya blokida vodorodli gaz bilan aralashtirilib T-4 isitgich va P-1 pechga qizdirilib P-1 reaktorga uzatiladi. Gaz va mahsulot aralashmasi reaktordan chiqarilib issiqlik almashinish apparatlari va sovutgichda sovutilgach S-1 separatorga uzatiladi. S-1 separatoridan nostabil izomerizat isitgich orqali K-6 stabilizatsion kolonnaga uzatilib, uning yuqori qismidan C₃-C₄ gazlari, pastidan esa stabil izomerizat chiqarilib rektifikatsiya blokiga uzatiladi. S-1 separatoridan chiqarilayotgan vodorodli gaz tizimiga kiritilayotgan toza vodorodli gaz bilan aralashtirilib, quritish uchun K-5 adsorbtsion kolonnaga uzatiladi. Kuritilgan gaz PK-1 kompressor yordamida uzatilib R-1 reaktorga berilayotgan xom ashyo bilan aralashtiriladi. Jarayonda ishlatilgan katalizator 5-6 oyda bir marta regeneratsiya qilinadi.

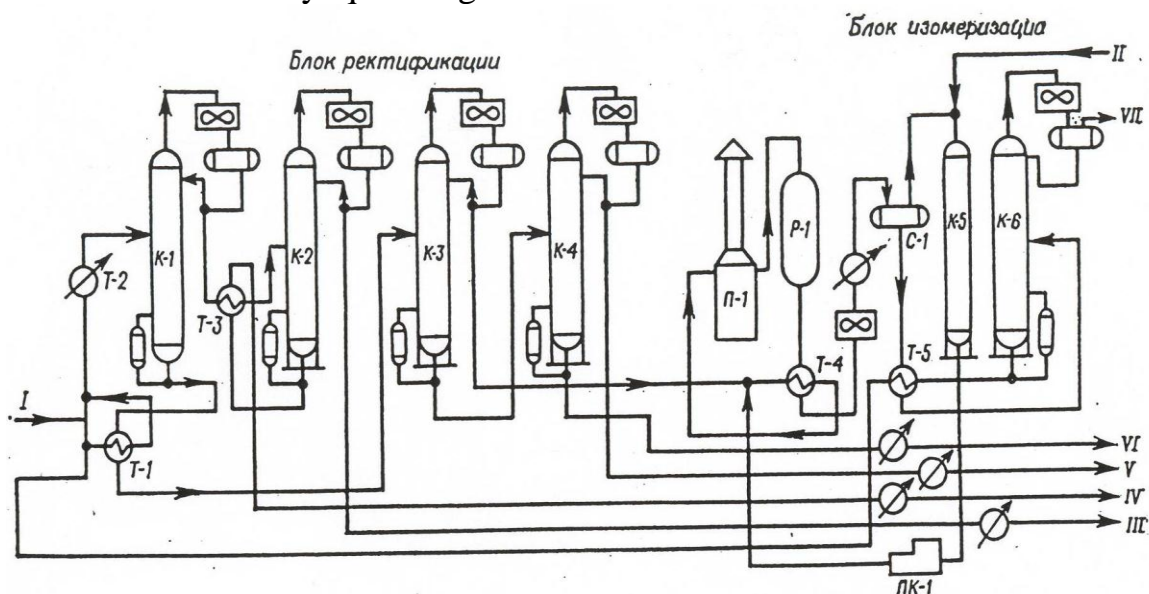
Izomerizatsiya blokining texnologik rejimi

Temperatura,

Sikl boshlanishidagi reaktsiyada - 380⁰ S

Sikl oxiridagi reaktsiyada - 450⁰ S

K-6 kolonna yuqorisidagi – 8



44-rasm. Paraffin uglevodorodlarni izomerizatsiyalash texnologik tizimi

I-xom ashyo; II-vodorod gazi; III-butan; IV-izopentan; V-izogeksan; VI-geksan; VII-uglevodorod gazi.

Nazorat savollari

1. Gaz fraksiyalarini polimerlash moxiyatini tushuntiring.
2. Polimerlash xom - ashyosi va mahsulotlari nimalardan iborat?
3. Gaz fraksiyalarini polimerlash texnologik tizimini tushuntiring.
4. Polimerlash texnologik rejimini tushuntiring.
5. Izomerlash xom - ashyosi va mahsulotlari nimalardan iborat.
6. Polimerlash va izomerlashda kandalizatorlar ishlatiladi.
7. Izomerlash texnologik tizimini tushuntiring.
8. Izomerlash texnologik rejimi va sarf kursatkichlarini tushuntiring.

Tayanch iboralar

Polimerlash, propilen, butilen, propan-propilen, polimer benzin, polimerizat, depropanizator, izomerlash, izokomponent, izomerizat.

MAVZU №28. Parafin uglevodorodlarni olefinlar yordamida katalitik alkillash

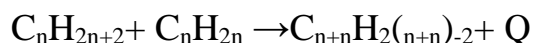
Reja:

1. Olefinlarni alkillash mohiyati;
2. Alkillash jarayoniga ta'sir etuvchi omillar;
3. Alkillash reaktorlari;
4. Sul'fat kislotali alkillash sanoat qurilmalari;
5. Vodorod ftoridli alkillash sanoat qurilmalari.

Tarmoqlangan alkanlarni alkenlar bilan alkillash

To'yinmagan gazlarni bo'lishda olingan uglevodorodli fraksiyalar-propan-propilenli va butan-butilenlilar benzinning yuqori oktanli komponentlarini alkillash bilan olishda qo'llaniladi.

Alkillashning texnologik jarayoni asosida alkanlarga alkenlarni birikishi reaksiyasi yotadi, bu reaksiya umumiy holda quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Tegishli dastlabki uglevodorodlarni tanlab turib bir bosqichda istalgan parafin uglevodorodini olish mumkin. Amaliyotda bunday yo'l bilan motor yoqilg'isining kopONENTI sifatida qo'llaniladigan yuqori oktanli parafin uglevodorodlarning aralashmasi bo'lgan alkilatni ishlab chiqaradilar.

Molekulyar massasi past bo'lgan uglevodorodlarni ham, yuqori molekullarni ham alkillashga uchratish mumkin. Ammo benzinning komponentlarni olish uchun faqatgina S₃-S₅ uglevodorodlarning reaksiyalari amaliy ahamiyatga esa. Parafin uglevodorodlaridan metan va etan bu reaksiyaga kirishmaydi. Uchlamchi uglerod atomida harakatchan vodorod atomini saqlagan izobutan oson alkinllanadi.

Bundan tashqari izobutanning tarmoqlangan strukturasi sintez mahsulotlarining antidetonasion nuqtai-nazaridan eng qulay tuzilishini belgilab beradi. SHuning uchun barcha sanoat alkinlash jarayonlarida dastlabki

izoparafinli xom ashyo bo'lib izobutan hisoblanadi. Olefin uglevodorodlardan izobutanni alkilash uchun S₃-S₅ uglevodorodlarni qo'llash zarur.

Alkillash issiqlikning ajratish va hajmning kamayishi bilan sodir bo'ladi. Demak, Le-SHatel'e prinsipiga binoan bu reaksiyaga past harorat va yuqori bosim imkon yaratadi. 0°S ga yaqin bo'lgan haroratda alkilashni o'tkazib maqsadga muvofiqdir, bunda olefinning molekulyar massasi qancha yuqori bo'lsa harorat shuncha past bo'lishi kerak. Ammo katalizator bo'lmaganda alkilash reaksiyasi past harorat deyarli bormaydi shuning uchun katalitik alkilash sanoatda keng tarqalgan. Bu reaksiyalar uchun kislotali kopleks hosil qiluvchi katalizatorlar: alyuminiy xloridi, vodorod xlorid bilan promotirlangan sul'fat kislota, suyuq vodorod ftoridlar eng yaxshi katalizatorlardir⁵⁹.

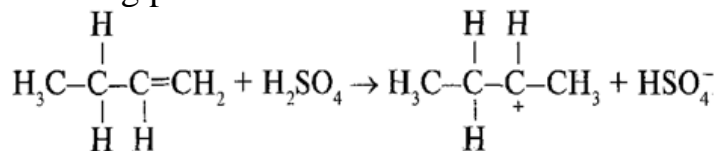
Tarmoqlangan parafinlarni alkenlar bilan alkilashni keng tarqalgan izobutanni olefinlar bilan alkilash misolida ko'rib chiqamiz.

Izobutanni olefinlar bilan alkilash. Jarayoninig vazifasi—benzinning yuqori oktanli komponentlarini olish. 1923-yilda V.N.Ignat'ev o'sha paytgacha "inert" uglevodorod hisoblangan izobutanning olefinlar bilan o'zaro tas'sirlashishi mumkinligini ko'rsatdi. Katalizator sifatida AlCl₃ qo'llanilgan. Bu reaksiya boshqa katalizatorlarni (sul'fat kislota va keyinchalik vodorod ftorid) qo'llab hom ishlangan bo'lib sanoatga tez joriy qilingan edi.

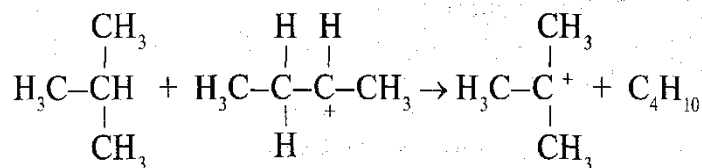
Birinchi sul'fat kislotali alkilash sanoat qurilmalari foydalanishga 1930-yillarda, vodorod ftoridli alkilash qurilmalari esa 1942-yilda kiritilgan edi. Avval alkilatni yuqori oktanli aviasion benzinning komponenti sifatida, so'ngra esa tovar avtomobil benzinnining komponenti sifatida qo'llaganlar.

Alkilat benzinning qimmatbaho yuqori oktanli koponentidir, chunki uning tarkibida aromatik uglevodorodlar shu jumladan benzol, oltingugurtli birikmalar va olefinlar yo'q. Bundan tashqari to'yingan bug'larning past bosimi bilan hamda tadqiqot va motor usullari bilan o'lchanadigan okton sonlarda deyarli farq yo'qligi bilan xarakterlanadi.

Alkilash reaksiyalari kislotali katalizatorlar ishtirokida karboniy – katalizatorlar bo'yicha o'tadi. Buni α-butilen bilan izobutanni sul'fat kislotali alkilash misolida ko'rib chiqamiz. Birinchi bosqichda alken katalizator bilan ta'sirlashib unga o'zining protonini beradi.

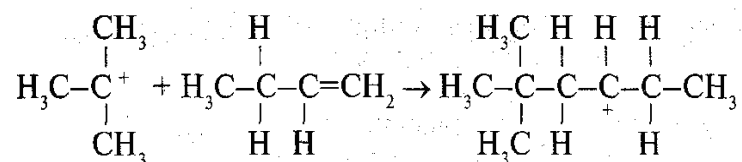


So'ngra sintezga izobutan jalb qilinadi:



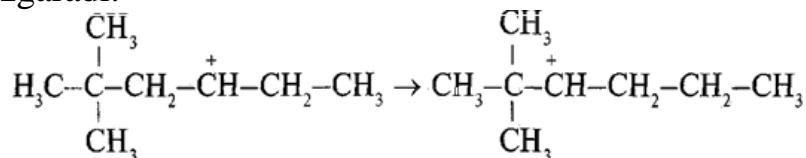
Uchlamchi karboniy ioni ishtirokida keyin to'yinmagan uglevodorodning birikishi reaksiyasi sodir bo'ladi. Ikkinchi bosqich—yangi karboniy ionining zanjirni uzaytirish bilan hosil qilish.

⁵⁹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

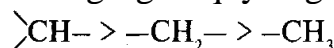


Uchinchi bosqich ayniqsa turli o'zgarishlar bilan murakkablashgan.

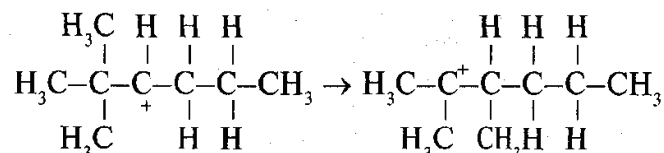
Birinchi, vodorodning migrasiyasi sodir bo'ladi va zaryadning joylashuvi o'zgaradi:



Turli guruxlardan vodorodni o'tish engiligi quyidagi qator ifoda etadi:

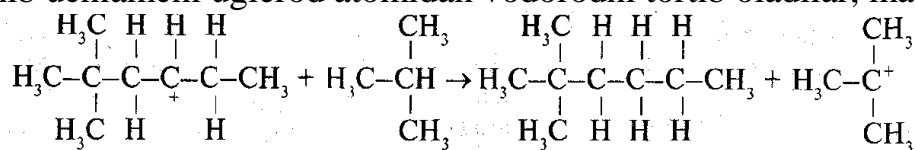


Ikkinchidan, katta tezlik bilan qovurg'ali izomerlanish, ya'ni zaryad tashuvchi uglevodorodga metil guruhining sakrab o'tishi sodir bo'ladi:



Metil guruhining to'rtlamchi uglerod atomidan o'tish extmoligi ko'proq. Ammo uchlamchidan ham bo'lishi mumkin.

Bu bosqichda xosil bo'ladigan izooktil-ionlar oxir oqibatda izobutan bilan ta'mirlashib uchlamchi uglerod atomidan vodorodni tortib oladilar, masalan:



Bu bosqichda reaksiyaning oxirgi mahsuloti xosil bo'ladi, yangidan faol uchlamchi karboniy ioni hosil bo'ladi va reaksiya olefinning dastlabki molekulari bilan davom etadi.

Allkillash jarayoniga ta'sir qiluvchi asosiy omillar

Xom ashyo va tovar mahsulot. Izobutanni butilenlar bilan alkillash qurilmalari uchun xom ashyo bo'lib odatda butan-butelinli fraksiya (BBF) bo'lib, u gazli fraksiyalovchi qurilmalarda katalitik kreking termik kreking va kokslash gazlardan ishlab chiqariladi. Bu fraksiyaning tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar bo'lgan butilenlar bilan bir qatorda izobutan ham saqlanadi. Xom ashyodagi 1 % butilenga 1,2 % izobutan to'g'ri kelishi maqsadga muvofiqdir. Xom ashyoda propilinning borishi sovuqqa muxtojlikning oshishiga olib keladi, bu esa propilenni alkillash reaksiyasi issiqlikning yuqori qiymati, alkilat oktan sonining pasayishi sul'fat kislota sarfining oshishi bilan belgilangan.

Amilenlarning borligi ham nohush hal chunki ulardan qimmat kam bo'lgan qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'ladi. Propan-propilenli fraksiya (PPF) ni qo'llaganda alkillashga ko'pincha izobutanni yetkazib berish kerak. Izobutanni alkinlash natijasida alkinlash qurilmalarida ikkita fraksiya og'ir va

engilga bo'lingan alkilatni oladilar⁶⁰.

Izobutanni butilenlar bilan alkinlashda xosil bo'ladigan og'ir va engil alkilatlarining sifati quyidagi ko'rsatgichlar bilan xarakterlanadi:

| Fraksion tarkibi, °S | Engil alkilat | Og'ir alkilat |
|---|---------------|---------------|
| q, b | 45 – 57 | 171 |
| 10%(hajmi) haroratda qaynab chiqadi. | 75 – 87 | 173 – 188 |
| 50%(hajmi) haroratda qaynab chiqadi. | 100 – 104 | 177 – 198 |
| 90%(hajmi) haroratda qaynab chiqadi. | 111 – 121 | 204 – 254 |
| q, o | 150 – 170 | 250 – 301 |
| Oktan soni | | |
| Tadqiqot usuli bo'yicha | 94 – 98 | - |
| Motor usuli bo'yicha | 94 – 97 | - |
| 38°S da to'yinngan bug'larning bosimi, k Pa | 20.6 | - |

Yengil alkilat tovar benzinning yuqori oktanli komponenti bo'lib hisoblanadi, uning ishga tushirish va eksplutasion xosalarini yaxshilaydi. Og'ir alkilat (170-240 °S) dagi fraksiya dizel yoqilg'isining komponenti sifatida qo'llaniladi. Qurilmalarning qo'shimcha qurilmalari bo'lib propan va butan – pentanli fraksiya hisoblanadi.

Jarayon katalizatorlari. Jarayon katalizatorlari sifatida 96-100 % li konsentrlangan sul'fat kislotani, vodorod ftoridagi kislotani va qattiq seolitli katalizatorlarni (N U-RZE) qo'llaydilar.

Sanoatda alkillash qurilmalarida sul'fat va vodorod ftorid kislotalarini qo'llaydilar.

Izobutanning butilenlar bilan alkillashda 96-98 %-li sul'fat kislota, izobutanni propilen bilan alkillashda esa 98-100 % li sul'fat kislota qo'llaniladi. Alkillash jarayonida katalizatorning asta–sekin faolsizlanishi–kislota konsentrasiyasining pasayishi kislotaning to'yinmagan uglevodorodlar va namlik bilan o'zaro tasirlashishi natijasida kislotaning to'q ranga kirishi sodir bo'ladi.



Kislota konsentrasiyasi pasayganda alkinlash reaksiyalari sekinlashadi, polimerlanish reaksiyalari esa tezlashadi. SHuning uchun ishlatilgan kislotani toza konsentrlangani bilan almashtiradilar, ishlatilgan kislotani esa regenerasiyalashga yuboradilar.

Vodorod ftoridan kislotani katalizator sifatida qo'llashning afzalliklari ham kamchiliklari ham bor.

Vodorod ftoridli alkinlashning sul'fat kislotalidan afzalligi quyidagilardan iborat.

- 1) jarayon deyarli xona haroratida o'tadi.
- 2) suv bilan sovutish mumkin (maxsus sovutish sikli yo'q)
- 3) katalizatorning faollanishi osonroq sodir bo'ladi, bu esa uning sarfini kamaytiradi.

Vodorod ftorid kislotaning asosiy kamchiliklariga zaharliligi va korroziyon faolligi kiradi, bu esa jihozlarni tayyorlash uchun maxsus po'latlarni

⁶⁰ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

tayyorlanishini va yuqori darajada xafsizlikni ialab kiladi bu jihatlar vodorod ftoridi alkillashni sanoatda qo'llashni chegaralaydi.

Qo'llaniladigan katalizatorlar olefinlarning polimerlashni keltirib chiqaradi, shuning uchun ularning reaksiyon aralashmadagi reaksiyaning stexiomeirik tenglamasi bo'yicha talab qiladigan ancha past bo'lishi kerak.

SHu maqsadda xom ashyoni sistemada uzluksiz aylanib turadigan izobutan oqishi bilan suyultirish qo'llaniladi. Alkillashga kelib turadigan uglevodorodli aralashmada izobutan : olefin ning molli nisbati odatda (4-10):1 ni tashkil qiladi: Juda ko'p hollarda olti –etti karrali suyultirish qo'llaniladi. Izobutan ortiqcha bo'lganda alkilatning sifati oshadi va nafaqat polimerlanish, balki qo'shimcha dealkillash reaksiyalari ham to'xtaydi. Izobutan: olefin nisbatini 10-1 dan ko'pga oshirishning samarsi kam bo'ladi. Izobutanning karraligi yuqori bo'lganda uning aylanib turtshiga va sovutilishiga qilinadigan ekspluatasion sarflar oshadi hamda asosiy apparatlarning o'lchamlarini oshirishi talab etiladi. Qattiq katalizatorni qo'llash alkillash jarayoni uchun katta imkoniyatlarni ochib beradi, ammo hozirgi vaqtda sanoat jarayoni mavjud emas.

Qattiq katalizator suyuq kislotalar kabi unchalik xavfli emas va uni foydalanishga tiklash zarurati yo'q.

Jarayon parametrlari. Reaksiyaning optimal sharoitlarni yaratishda harorat katta rol o'ynaydi. Alkillash reaksiyasi musbat issiqlik effekti bilan boradi (1 kg alkilatga 60 kDj ga yaqin) Ekzotermik rejimni saqlab turish uchun ajralib chiqayomgan issiqlikni reaksiyon zonadan to'xtovsiz chiqarib turish kerak.

Sul'fat kislotali alkillash jarayonining eng yaxshi sharoitlariga 5-13 °S haroratda erishiladi. Haroratni ko'targanda kislota va uglevodorodlarning ko'targanda engillashadi, chunki qovushqoqlik pasayadi, ammo bunda olefinlarning qo'shimcha polimerlanish va sul'folash (oksidlanish) reaksiyalari tezlashmadi. Haroratni pasaytirganda alkillash reaksiyasining tanlanuvchanligi oshadi, katalizatorning sarfi kamayadi alkilatning chiqishi oshadi. Ammo 5 °S dan past bo'lgan haroratda uglevodorodlarning qovushqoqligi oshadi va sul'fat kislotaning harakatchanligi pasayadi. Kislotaning uglevodorodlar bilan muloqotning yomonlashuvi aralastirishga ketadigan elektr quvvati sarfining oshishiga olib keladi. Vodorod ftoridli kislotani qo'llash jarayonni 25-32 °S da o'tkazishga imkon beradi⁶¹.

Bosim jarayonga kuchsiz ta'sir ko'rsatadi. Bosimni shunday chegaralarda saqlab turadilarki reaksiyada qatnashayotgan eng engil kponentilar suyuq fazaga joylashgan bo'lishi kerak. Sul'fat kislotali alkillash reaktorlariga ftoridli esa 0,7-0,8 MPa ni tashkil qiladi.

Alkillash jarayonining muhim parametrlari bo'lib kislota va uglevodorodlar orasidagi nisbat homashyoning katalizator bilan muloqot davomiyligi va aralastirish jadaligi hisoblanadi. Alkilashning optimal sharoitlarini hosil qilish uchun reaksiyon zonada katalizator: uglevodorodlar

⁶¹ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

hajmiy nisbatini 1:1 dan 2:1 gacha bo'lgan sathda saqlab turadilar.

Xom ashyoni suyuq katalizator bilan muloqot davomiyligi hajmiy tezlik bilan aniqlanadi. Hajmiy tezlik bu vaqt birligida yetkazib beriladigan xom ashyo hajmining reaktordagi kislota xajmiga nisbati bo'lib $0,1-0,6 \text{ s}^{-1}$ tashkil qiladi.

Boshqa barcha teng sharoitlarda hajmiy tezlikning oshishi alkilat oktan sonining pasayishiga olib keladi. Muloqot davomiyligiga reaktorning konstruksiyasi va aralashtiruvchi qurilmaning ish samaradorligi ta'sir qiladi.

Aralashtirish natijasida fazalar ajralish yuzasi oshadi va kislolaning izobutanni yutish sharoitlari yaxshilanadi. Izobutan olefinlarga qaraganda kislota tomonidan ancha sekin yutilganligi sababligi reaktorda izobutanni kislotaga tezroq o'tishiga ko'maklashadigan sharoitni yaratish kerak. Aks holda

Olefinlarning kislota ishtirokidagi jadal polimerlanish reaksiyasi bo'g'lanadi. Bundan tashqari aralashtirish yetarli darajada jadal bo'lmasa, unda kislota massasining faqat bir qismi uglevodorodli xom ashyo bilan muloqotda bo'lishi mumkin.

Sul'fat kislotali alkillashning sanoat qurilmalari

Sul'fat kislotali alkillashning asosiy uchta sanoat jarayonlariga quyidagilar kiradi.

- 1) Kaskadli avtosovutuvchi reaktordagi jarayon;
- 2) Kontaktorli oqimli sovutish reaktordagi jarayon;
- 3) Oqimli aralashtirgich reaktordagi jarayon;

45–rasmda izobutanni propan-propilenli va butan-butilenli fraksiyalar aralashmasi bilan kaskadli avtosovutuvchi reaktorda alkillash qurilmasining sxemasi ko'rsatilgan. Issiqlikni echib olish reaktorning o'zida va sovutish apparatlarida propanning bug'lanishi hisobiga amalga oshiriladi.

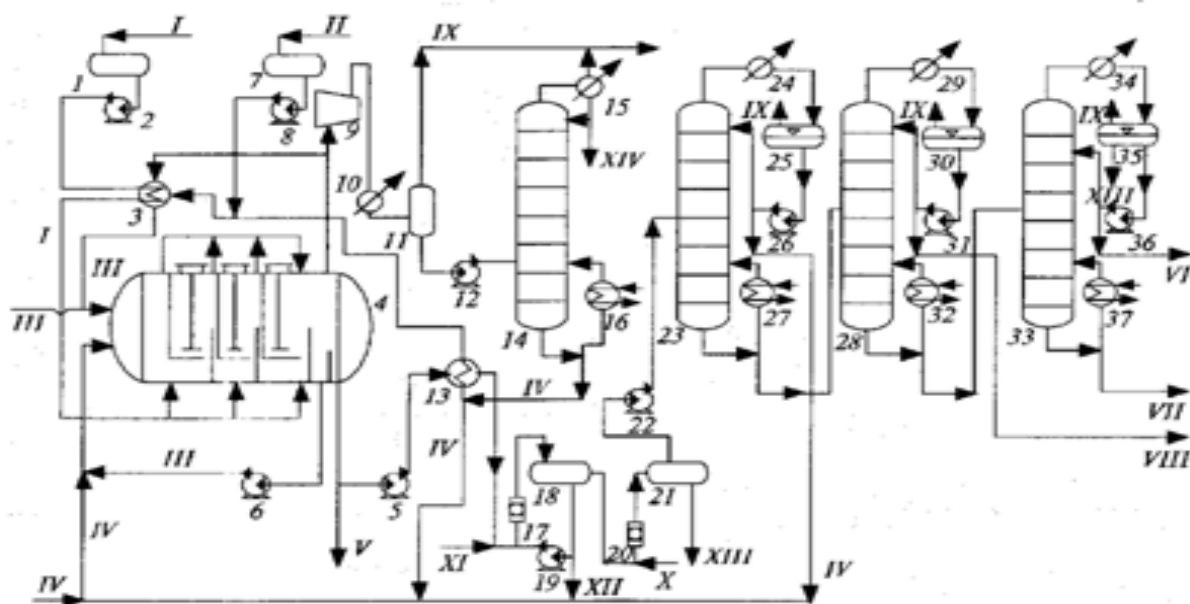
Alkillash qurilmasi xom ashyoning tayorlash reaktorli, uglevodorodli aralashmaga ishlov berish, mahsulotlarni fraksiyaga bo'lish bloklaridan iborat. Xom ashyoni tayorlaganda (sxemada ko'rsatilmagan) undan vodorod sul'fid, merkaptanlar, suvni chiqarib yuboradilar. Quritish uchun atsorbentlar va turli suv ajratib oluvchilarni qo'llaydilar.

BBF (butan-butilenli fraksiya) GFQ dan idish 1 ga kelib tushadi. Idish 1 dan nasos 2 yordamida sovutgich 3 orqali BBF ni reaktor 4 ga yetkazib beradilar. Reaktor bir nechta seksiyalarga bo'lingan silindirik yotqichdan iborat. Birinchi uchinchidan ettinchigacha bo'lgan seksiyalarni (afzalroq beshta seksiyani) ta'sirlashayotgan komponentlarni jadal aralalashtirish uchun aralashtirgichlar bilan jixozlaydilar. BBF ni aralashtirgichlar bilan jihozlangan barcha bo'linmalarga parallel yetkazib beradilar, izobutan bilan sul'fat kislotani esa faqat birinchi bo'linmaga. PPF (propan-propilenli fraksiya) idish 7 ga kelib tushadi, u erdan nasos 8 yordamida uni ham birinchi bo'linmaga yuboradilar. Ammo zarurat tug'ilganda uni aralashtirgichlar bilan jihozlangan barcha bo'limlarga BBF bilan birga yetkazib berish mumkin.

Shunday qilib birinchi bo'limaga sul'fat kislota, izobutan, BBF va PPF kelib tushadi, u erda ular aralashtirgichlar jadal ishlaganda muloqotda bo'ladi. Boshlangan alkillash reaksiyasi natijasida BBF, PPF lar va izobutanning konsentrasiyasi pasayadi. Shuning uchun ikkinchi bo'linmaga toza BBF va PPF

larni qo'shadilar. Katalizator (sul'fat kislotasi) asta-sekin bir bo'linmadan ikkinchi bo'linmaga o'tadi, bunda u har safar BBF ning toza yangi ulushi bilan uchratadi. Ikkita oxirgi bo'linma kislotasi hamda reaksiya mahsulotlari (alkilat) ning tindirilishi va chiqarib yuborilishi uchun mo'ljalangan.

Sul'fat kislotani nasos 6 bilan reaktorga qaytarib yuboriladilar, uglevodorodlarni esa issiqlik almashtirgich 13 orqali uglevodorod aralashmasiga ishlov berish bo'limiga yetkazib beradilar.



45-rasm. Avtosovutiladigan reaktorda butan-butilenli va propan-propilenli fraksiyalarning aralashmasini izobutan bilan alkilashning texnologik sxemasi

1,7,25,30, 35- idishlar; 2,5,6, 8, 12, 19, 22, 26, 31. 36- nasoslar; 3- xom ashyoli sovutgich; 4- aralashtirgichli o'zini sovutadigan reaktor; 9- kompressor; 10,15,24, 29, 34- kondensatorlar; 11-gazoseparator; 13-issiqlik almashtirgich; 14-propanli ustun; 16, 27, 32, 37- isitgich-bug'latgichlar; 17, 20- aralashtirgichlar; 18, 21-tindirgichlar; 23-izobutanli ustun; 28-butanli ustun; 33-alkilatni ikkilamchi haydash ustuni; I – butan-butilenli fraksiya; II- propan-propilenli fraksiya; III- sul'fat kislotasi; IV-izobutan; V- ishlatilgan sul'fat kislotasi; VI - engil alkilash; VII -og'ir alkilash; VIII- butan; IX- quruq gaz; X- suv; XI- ishqor; XII- ishlatilgan ishqor; XIII – ishlatilgan suv; XIV – propan.

Bu erda uglevodorodli aralashmani ishqoriy va suvli yuvish yordamida sul'fat kislotasi tomchilaridan, sul'fat kislotasi efirlaridan esa boksitli tozalash yordamida tozalaydilar. Buning uchun aralashtirgich 17,20 lar, tindirgich 18,21 lar va nasos 5,19 mo'ljalangan.

Izobutanni butilenlar bilan o'zaro ta'sirlashishida 1 kg alkilatga 750 – 1100 kJ miqdorda issiqlik ajralib chiqadi, bu issiqlikni echish uchun propan qo'llaniladi.

PPF tarkibida bo'lgan propan reaktorga kelib tushayotganda bug'lanadi shu bilan u ma'lum miqdordagi issiqlikni tortib oladi va reaktorda ma'lum haroratni saqlab turadi, alkilash reaksiyasining issiqligini qoplaydi. Sistemada

bosimni o'zgartirib turib propanninig bug'lanish intensivligiga ta'sir qilish mumkin va shu bilan birga berilgan chegarada reaktor harakatini me'yorlashtirishi mumkin (aftosovutish).

Alkillash reaksiyasiga propilenni jalb qilish ulushi PPF ning tarkibiga ya'ni undagi propilening miqdoriga bog'liq bo'ladi. Alkilatda propilenni jalb qilish darajasini oshirish kerak bo'lsa, idish 7 dan PPF ning sarfini ortiqcha miqdorini quruq gazga o'tkazadilar.

Tozalangan uglevodorodli fraksiya rektifikasiyalash blokiga kelib tushadi. Izobutanli deb nomlangan ustun 23 da reaksiya mahsulotlaridan reaksiyaga kirishmagan ortiqcha izobutanni ajratib chiqaradilar. Ustun 23 ning yuqorisidan chiqib ketayotgan izobutanni kondensator 24 da sovutadilar va toza xom ashyo bilan aralashtirishga qaytarib yuboradilar. Ustun 23 ning pastidan butan, pentan va alkilat aralashmasini butanli ustun 28 ga yetkazib beradilar. Bu ustunning yuqoridagi mahsuloti bo'lib butanli fraksiya hisoblanadi, uni qurilmadan chiqarib yuboradilar, pastdagi mahsulot bo'lib esa pentan va yig'indi alkilat hisoblanadi, ularni so'ngra ikkilamchi haydash ustuni 33 da engil va og'ir alkinlatga bo'ladilar.

Avtosoviydigan kaskadli reaktorli sul'fat kislotani alkillash jarayonining asosiy ishlab chiquvchisi bo'lib "Exxop Mobil" kompaniyasi hisoblanadi. Rossiyada bu texnologiyaning ko'rinishlaridan biri bo'yicha VNIPI Neft kompaniyasining loyihasiga binoan Groznii mutaxassislari bilan hamkorlikda qurilmalar Yaroslavya, Omskda va "Lummus Grest" kompaniyasi bilan hamkorlikda Ryazanda qurilgan.

Bu texnologiyaning kamchiliklariga avtosovush uchun bug'lanish bevosita reaksiyon zonada sodir bo'lishi va reaktorning katta hajmi sanoat va yong'inga qarshi xavsizlik talablarini bajarish uchun bog'lanishi kiradi.

Reaksiyon aralashmani oqimli sovutish kontaktorli reaktori bo'lgan sul'fat kislotali alkillash qurilmasi (asosiy ishlab chiquvchi „Stratco“ kompaniyasi) da qo'shimcha sovutish bloki bor, u shu bilan farq qiladi. Aylanib turadigan mahsulotlarni sovutish bloki kompressor va propanli ustuni o'z ichiga oladi, ustunning yuqorisidan propani, pastidan esa aylanib turadigan mahsulotlarni chiqarib yuboradilar.

Oqimli sovutish kontaktorli reaktori bo'lgan alkillash jarayonining kamchiliklariga katta nayli tutamni hamda katta quvvatli propellerli aralashtirgichning borligi bo'lib hisoblanadi, ular ishlatish va ta'mirlashga murakkab hamda ko'p mehnatni talab qiladi.

Oqimli aralashtirish reaktori bo'lgan sul'fat kislotali alkillash qurilmasi yuqorida bayon etilgan jarayonlardan reaktorning konstrukssiyasi va gidrosiklon bilan farq qiladi. Reaktorli blok olefinni yetkazib berishning minimal tezligini vujudga keltiradigan 3 da oqimli aralashtirish reaktoridan tarkib topgan.

Reaktorda aralashtirgich o'rniga sopl mavjud bo'lib u izobutani sul'fat kislotani bilan zarur bo'lgan jadalligda aralashtiradi, ichki siriulyasion nay kislotaning izobutan va olefinlar bilan oqimning aylanib turishini vujudga keltiradi. Uchta reaktordan keyin reaksiya mahsulotlari 4-6 atm bosimi ostida gidrosiklonga kelib tushadi, u yerda markazdan qochirma kuch ta'sirida

emulsiyani kislota va reaksiya mahsulotlariga ajratishi sodir bo'ladi. Sanoatda qurilma faqat Novo–Yaroslavl'dagi NQIZ da ishlaydi.

Barcha bayon etilgan jarayonlarda engil alkilatning moddiy balansi va oktan soni deyarli o'xshash.

Butan–butilenli fraksiyani qayta ishlashda sul'fat va kislotali alkilatning moddiy balansi [% (mas)] quyida keltirilgan:

Kelib tushdi

| | |
|--------------------|-------|
| ΣC_4 | 66,0 |
| Izobutan..... | 34,0 |
| Jami..... | 100,0 |

Olingan

| | |
|--------------------------------|-------|
| Engil alkilat..... | 79,1 |
| Og'ir alkilat..... | 3,4 |
| Propan | 2,1 |
| Ishlatilgan ΣS_4 | 15,4 |
| Jami:..... | 100,0 |

Sul'fat kislotali alkilat qurilmasi quyidagi **texnologik rejimga ega:**

| | $T_{past}, ^\circ S$ | $T_{yuqori}, ^\circ S$ | Bosm, MPa |
|---------------------------|----------------------|------------------------|-----------|
| Reaktor | 5 – 10 | 5 – 10 | 0,5 |
| Ustunlar | | | |
| Izobutanli 23 | 95 – 120 | 45 – 55 | 0,6 |
| Propanli 14 | 85 – 100 | 40 – 45 | 1,7 |
| Butanli 28 | 125 – 135 | 45 – 50 | 0,4 |
| Ikkilamchi haydashniki 33 | 220 muz | 110 – 115 | 0,04 |

Engil alkilatning oktan soni ancha yuqori va motor usuli bo'yicha 90-94 va tadqiqot usuli bo'yicha 92-96 chegarasida o'zgaradi.

Apparatura sul'fat kislotali alkilat qurilmasining asosiy apparati bu reaktor. Turli reaktor–alkilatorlar mavjud bo'lib, ular xom ashyoni yetkazib berish usuli va sovutish sxemasi bo'yicha farq qiladi. Ularni quyidagilarga bo'ladilar:

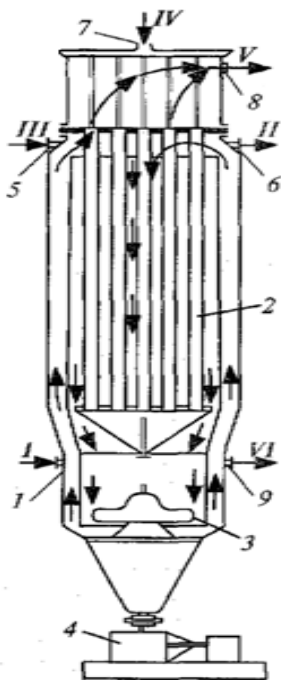
kontaktorli ichki sirkulyasion qurilmalar va tashqi sovutuvchi elementlar bilan; kaskadli–ichki sovutish va sovutuvchi elementlari bo'lmagan ichki sirkulyasion qurilmalar bilan;

oqimli aralashtirishli 46-rasimda tashqi sovutishli kontaktor turidagi vertikal reaktor ifodalangan.

BBF va PPF reaktorning pastiga shtuser 1 orqali kelib tushadi va shtuser 5 orqali reaktorga kirayotgan sul'fat kislotali izobutan bilan aralashmasining qarshisidan chiqib ko'tariladi. Reaksiya asosan reaksiya aralashmaning sovutish yuzasi bo'lgan naylar tutami 2 ning uzunasi bo'ylab tushib boruvchi harakati holatida sodir bo'ladi.

Reaktorning korpusida turli diametrli 2 tutam nay joylashgan, shu bilan birga diametri kichik bo'lgan naylarning har biri tegishli ravishda diametri katta bo'lgan nayning ichiga kiradi. Sovutish agent reaktorining yuqori qismiga shtuser 7 orqali kelib tushadi diametri kichik bo'lgan naylar orqali taqsimlanadi va pastga oqib tushadi, So'ngra u diametri katta bo'lgan naylarga kelib tushadi yuqoriga ko'tariladi va naylar orasidagi joylashmadan reaktorlar aralashmagan

issiqlikni tartib olib bug'lanadi.



46-rasm. Sovutish agenti bo'lgan tashqi sovutishli vertikal kontaktorli reaktor:

2- nayli tutam ; 3- propellerli aralashtirgich ;4-bug'li turbina va shtuserlar BBFlarni kiritish uchun; 5-sul'fat kislota va izobutanni kiritish 6- alkilash mahsulotlarning chiqarib yuborish 7-suyuq sovutish agentini kiritish; 8-sovutish agenti bug'larni chiqarish; 9- to'xtaganda mahsulotni tortish; Alkilash mahsulotlarni shtuser 6 orqali chiqarib yuboradilar.

Reaktordan sovutuvchi agent shtuser 8 orqali kompressorga chiqarib yuboriladi⁶².

Reaksiyon aralashmaning majburiy sirkulyasiyasi va uglevodorod-larning kislotalar bilan emulsiyasini olish uchun bug'li turbina 4 dan ishlaydigan propellerli aralashtirgich 3 reaktorning pastida o'rnatilgan.

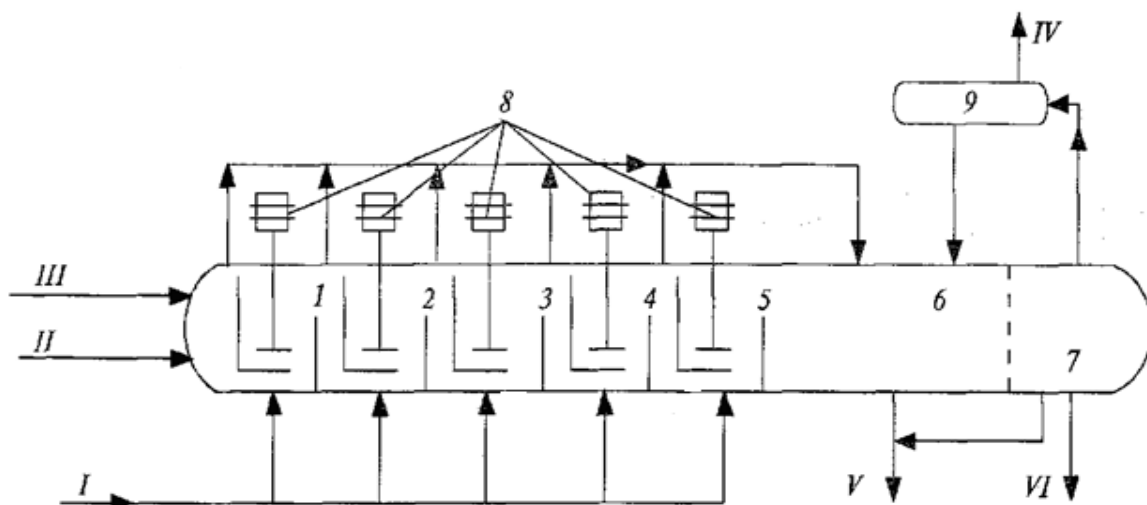
47-rasmda kaskadli avtosovuydigan reaktorning sxemasi keltirilgan, undash reaksiya issiqligi ta'sirlashayotgan komponentlar bir qismining bug'lanishi hisobga olinadi. Reaktorda beshta reaksiyon zona (1-5) bo'lib, ular aralashtirgichlar bilan jihozlangan va ikkita tindirgich zona 6,7 lar ham mavjud. Tindirgan zonalarning birinchisida uglevodorodlardan kislotaning asosiy massasini ikkinchisida esa qolgan ko'p bo'lmagan qismini ajratadilar. Birinchi seksiyaga izobutan va kislotani kiritadilar. Reaksiyon zonalarning har biriga olfinlarning aralashmasining yetkazib beradilar.

Uglevodorodli fazaning qisman bug'lanishini ta'minlash uchun bosimni me'yorlashtiradilar. Bug'lanayotgan uglevodorodlar (sovutish agenti) asosan propan va izobutanni reaktorning yuqori qismidan kompressor yordamida olib, siqadilar, kondensasiyalaydilar va reaktorga qaytarib yuboradilar. Bug'lanib turgan gaz miqdorini o'zgartirishi bilan reaktorda haroratning doimiyligini saqlab turadilar.

⁶² Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

Kaskadli reaktorlar naylilar (kontaktorlar) dan konstruksiya-sining oddiyliги va yuqori samaradorligi bilan farq qiladi.

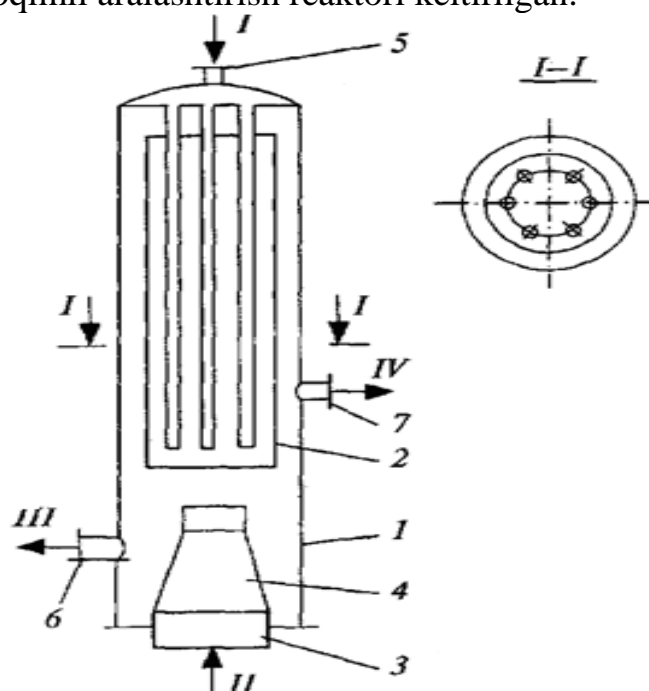
Alkillashning teppa –teng sharoitlarida ishlab chiqaruvchanligi deyarli bir xil bo'lgan qurilmalar uchun sul'fat kislotaning solishtirma sarfi (alkilatga kg/t da) kontaktorli reaktorda 200-250 ni kaskadlida esa 60-100 ni tashkil qiladi.



47-rasm. Gorizontl kaskadli avtosovuydigan reaktor

Reaktor seksiyalari: 1-5- reaksiyon zonalar 6,7- tindirish zonalar; 8- aralashtiruvchi qurilmalar; 9-separator I-olefinli xom ashyoni kiritish; II-kislotani kiritish; III- izobutan va sovutish agentini kiritish; IV-propan va izobutan bug'larini kompressorlarga chiqarish; V-kislotani chiqarib yuborish; VI-alkillash mahsulotlarini chiqarib yuborish.

48-rasmda oqimli aralashtirish reaktori keltirilgan.



48-rasm. Oqimli aralashtirish reaktori

1-korpus; 2-sirkulyasyon nay; 3-kislota; izobutan va reaksiyaning aylanib turadigan mahsulotlar 4-haydovchi aralashtirgich; 5-qurilma olefinlarni kiritish uchun taqsimlovchi qurilma shtuserlar; 6- reaksiya mahsulotlarini chiqarib yuborish uchun; 7-reaksiyaga qurilmagan izobutan va sul'fat kislotani resirkulyasiyaga chiqarish uchun; I-olifenli xom ashyo; II-izobutan va sul'fat kislotani; III-reaksiya mahsulotlari; IV-resirkulyasiyalashga izobutan va sul'fat kislotani.

Reaktor kislota bilan izobutanni va reaksiyaning aylanib turadigan mahsulotlarini kiritish nuqtasi 3 dan, alifinlarni kiritish 5 va reaksiya mahsulotlarini chiqarish 6, haydovchi aralashtirgich 4 va ichki sirkulyasion naylar 2 shtuserlari.

Haydovchi aralashtirgich 4 izobutanni kislota bilan zarrachalarning optimal o'lchamlari bo'lgan emulsiya hosil qiladi, bu zarrachalar olefinlar bilan eng katta muloqot yuzasiga ega. Ichki sirkulyasion nay 2 kislota bilan izobutan oqimining aylanib turishini va olefinlar bilan o'zaro ta'sirini hosil qiladi. Olefinlarni kiritishning maxsus taqsimlovchi qurilma 5 tuynuk diametri 20-50 mmli bo'lgan oltita titan naychalardan iborat bo'lib, u reaktor hajmining ma'lum nuqtasida emul'siya bilan muloqotda bo'lgan olefinlarning miqdorini kamaytirishga yordam beradi shu bilan birga izobutanning olefinlarga nisbatini oshiradi.

Vodorod ftoridli alkillash sanoat qurilmalari dunyoning ko'pgina NQIZ da ishlayaptilar. Jarayonning asosiy ishlab chiquvchisi bo'lib UOR va "Philis Petroleum" kompaniyalari hisoblanadi. 49-rasmda vodorod ftorodli alkillashning texnologik sxemasi keltirilgan.

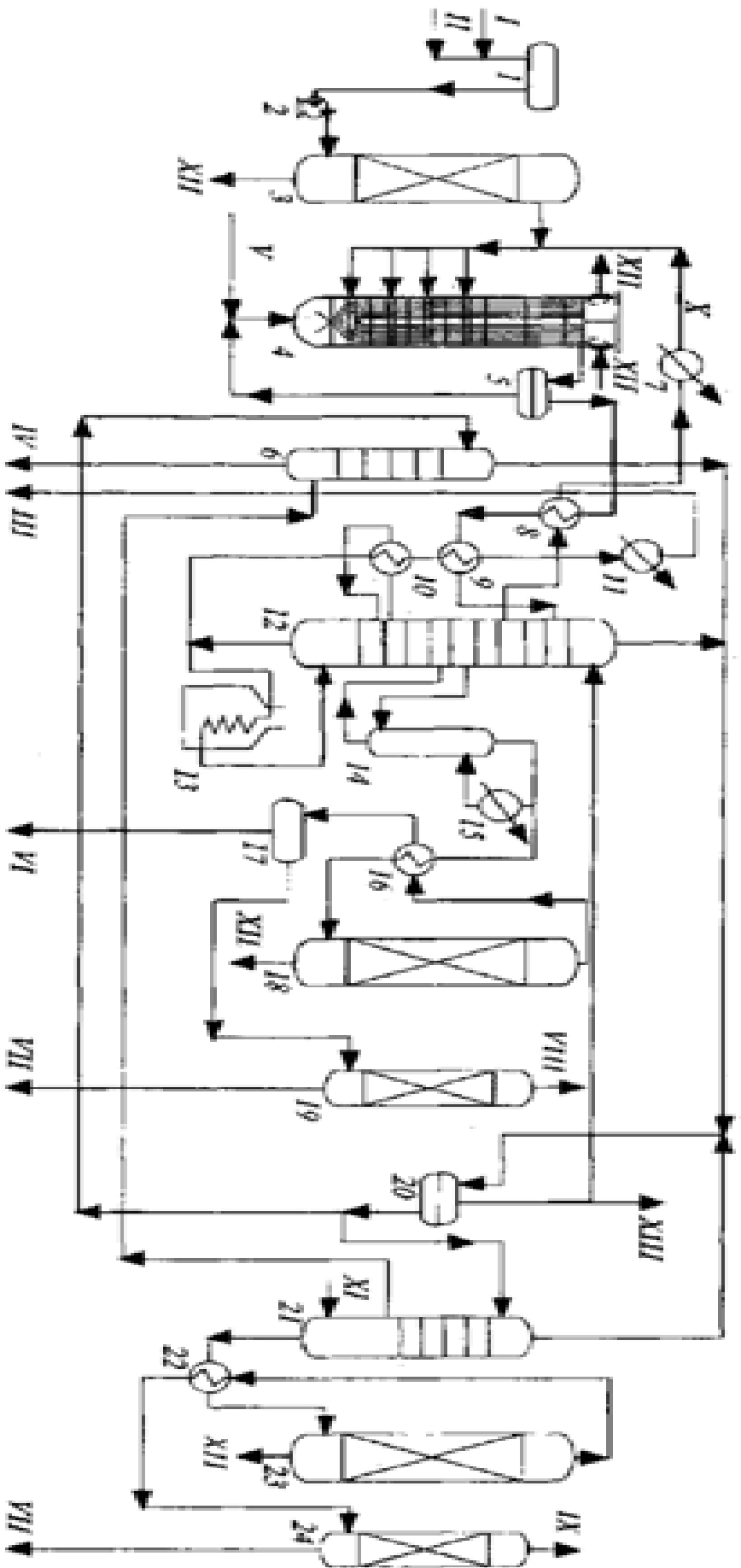
Butan-butilenli fraksiya va izobutanli dastlab aralashtiradilar va idish 1 ga yetkazib beradilar, undan aralashmani nasos 2 bilan oshdilar va xomayoni quritish adsorberi 3 ga yuboradilar, bu adsorber silikagel' bilan to'ldirilgan vertikal apparatdan iborat.

Adsorber 3 dan keyin xom ashyoli aralashmani reaktor 4 ga yuboradilar, u erda alkillash reaksiyalari boradi. Reaktorning baladligi bo'ylab xom ashyoni bir nechta oqimlar bilan kiritilishi reaksiyaning bir maromda o'tilishi ta'minlaydi va polimerlarning hosil bo'lishini kamaytiradi. Vodorod ftoridli kislotani reaktor 4 ning pastgi qismiga kiritadilar. Nayli sohaga sovutuvchi suvni yetkazib beradilar.

Mahsulotli aralashmani reaktor 4 ning yuqori qismdan chiqarib kislotaning idish-tindirgichi 5 ga yetkazib beradilar, u erda kislotaning reaksiya mahsulotlaridan ajratish sodir bo'ladi. Kislotani idish 5 dan chiqarib separator 20 dagi kislotaning oqimi bilan aralashtiradilar va reaktorga qaytarib yuboradilar. Alkilatni tindirgich 5 ning yuqori qismidan chiqaradilar, 65 so'ngra birin-ketin issiqlik almashtirgich 8 va 9 larga issitadilar undan so'ng ustun 12 ning yuqori qismiga yetkazib beradilar.

Barqarorlashtiruvchi ustun 12 da alkilat normal butan, ortiqcha izobutan va vodorod ftoridning C₃-C₄ uglevodorodlar bilan aralashmasining ajratishi sodir bo'ladi. Alkilatni ustunning pastidan chiqarib normal yuboradilar butanni 67-likopchadan oladilar ortiqcha izobutanni 8-likopchadan olib reaktor 4 ga qaytarib yuboradilar, NF va C₃-C₄ uglevodorod gazlarni yuqoridan chiqarib yuboradilar.

Alkilatni ustun 12 ning pastidan pech 13 ga yuboradilar va isiganda keyin ustun 12 ga qaytarib yuboradilar. Alkilatning balansli qismini so'ngra riboyler 10, issiqlik almashtirgich 9,10 va suvli sovutgich 11 larda sovutadilar. So'ngra alkilatni alkilatni ishqoriy tozalash idishga (sxemada ko'rsatilgan) va undan keyin engil va og'irlarga ajratish uchun etkazadilar (ustun ko'rsatilmagan).



49-расм. *УОР технологияси бўйича водород фторидли алкиланинг технологияси схемаси.*

1,5,20- идишлар; 2-насос; 3,18,19,23,24-адсорберлар; 4-реактор; 6-устун-кислота ретенатори; 7,11,15- совуттичлар; 8-10,16, 22- исижлик алмаштиригичлар; 12, 14, 21-устунлар; 13-печ; 17-филтр; 1-олифинли хомашё (бутан-бутиленли фракция); 2-изобутанли фракция; 3-алкилаш; 4-полимер; 5-водород фторидли кислота; 6-кислотаги-ишкорли окимлар; 7-ишлагилган ишкор; 8-ВШ-н-бутан; 9-пропан; 10-айланиб турадиган изобутан; 11-св був'и; 12-св; 13-С₃-С₄.

n-butan bug'larini 14, issiqlik almashtirgich 16 orqali o'tkazadilar va adsorber 18 ga yetkazib beradilar, adsorberda olib ketilgan, vodorod ftoridli kislota va ftor saqlagan birikmalardan faol alyuminiy oksidi bilan tozalaydilar. Adsorber 18 dan keyin *n*-butan oqimini issiqlik almashtirgich 16 da sovutadilar, fil'tr 17 da va ishqorli tozalash adsorberi 19 da qo'shimcha tozalaydilar undan so'ng qurilmadan chiqarib yuboradilar.

Ustun 12 dan chiqayotgan ortiqcha izobutan bug'larini alkilash reaksiyasi mahsulolarning oqimi bilan issiqlik almashtirgich 8 da sovutadilar so'ngra esa suvli kondensator 7 da kondensasiyalaydilar va olefinli xom ashyo bilan aralashtirish nuqtasiga qaytaradilar.

C₃-C₄ uglevodorodlarni vodorod ftoridli kislota bilan bo'lgan aralashmaga ustun 12 ning yuqorisidan chiqarib kislotaga bug' bilan ishlov berish ustunni 21 va kislota regeneratori 6 ning yuqorisidagi mahsulot bilan qo'shadalar, so'ngra kondensasiyalaydilar va separator 20 ga yetkazib beradilar, u erda *n*-C₄ kislotadan ajratilishi sodir bo'ladi, regeneratori 6 da esa u polimerlardan tozalanadi, adsorber 23 va 24 larda propan kislota qoldiqlaridan ajratiladi.

UOR kompaniyasi XX-asr 90-yillarning o'rtalarida o'zining texnologiyasini takomillashtiradi xavsizlikni oshirish uchun vodorod ftorid bug'larini yig'ish uchun yangi seksiya o'rnatilgan edi.

Hozirgi vaqtda takomillashtirilgan qurilma Belarusiya (mozir. ni) va Rossiya (kstovo sh) xududlarida ishlayapti.

"Philips Petroleum" kompaniyasining vodorod-ftoridli alkil-lashning texnologik sxemasi yuqorida bayon etilgan UOP kompaniyasining texnologiyasidan xom ashyoni kiritish usullari, reaktorning konstruktiv o'zgarishlari, rektifikasiyalanishi bilan farq qiladi va mazkur darslikda keltirilmagan.

UOP kompaniyasining vodorod ftoridli alkillash reaktorining konstruksiyasi 50-rasmda keltirigan.

UOP kompaniyasining vodorod ftoridli alkillashning reaktori seksiyalarga bo'lingan U-shaklidagi issiqlik almashtirgich bo'lib, uning balandligi bo'ylab xom ashyoni kiritish forsunkalari 1 naylararo sohaga joylashgan. O'sha erning o'ziga reaktorning pastiga forsunka 2 orqali kislotani kiritadilar. Nayli soha 4 ga sovutilgan suvni yetkazib beradilar⁶³. Kislotaning aylanib turishi maxsus nasos ta'sirida majburan sodir bo'ladi.

Nasosni qo'llash natijasida ishlatiladigan miqdorini texnologik minimungacha qisqartirish imkoniyati paydo bo'ladi.

UOP texnologiyasi bo'yicha vodorod ftoridni alkillash jarayonining moddiy balansi quyida keltirilgan. [% (mas)].

Kelib tushdi

Butan-butilenli fraksiya.....67,0

Izobutanli fraksiya.....33,0

Jami:100,00

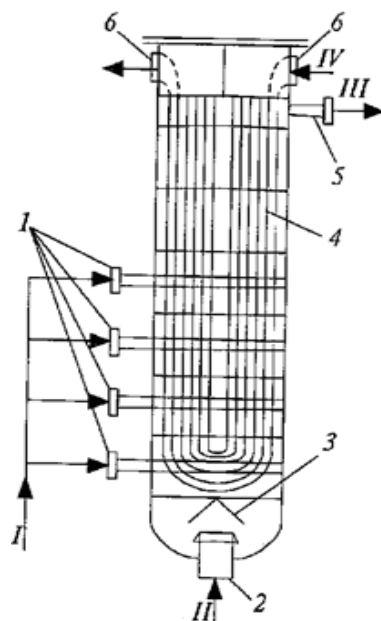
Olingan

Alkilat96,7

⁶³ Mohamed A.Fahim, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. *Fundamentals of Petroleum Refining*. ©2010. Elsevier B.V. 263-282p.

| | |
|---|--------|
| Uglevodorod gazi (propanli mahsulot)..... | 1,5 |
| <i>n</i> -butan..... | 1,5 |
| Polimer | 0,3 |
| Jami;..... | 100,00 |

Alkilatni yuqori oktanli tavsif bilan oladilar. Oktan soni tadqiqot usuli bo'yicha 95 ga motor usuli bo'yicha 92 ga to'g'ri keladi.



50-rasm. UOP kompaniyasining vodorod ftoridli alkilash reaktori.

1-xom ashyoni kiritish forsunkasi; 2-kislotani kiritish forsunkasi;

Alkylashning sanoat texnologiyalarini solishtirish. Hozirgi vaqtda alkylashning sanoat qurilmalarida katalizator sifatida konsentrlangan sul'fat kislotani yoki suyuq suvsiz vodorod ftoridni qo'llaydilar. Bularning ikkalasi ham zaharli va kuchli koroziyani keltirib chiqaruvchi.

Vodorod ftoridli alkylash mahsulotining sifati (alkilatning oktan soni) bir oz pastroq (1-2 birlikga), ammo sul'fat kislotali alkylash jarayonining kapital va eksplutasion sarflar yuqoriroqdir.

Jarayonda talab qilinadigan sul'fat kislotaning miqdori vodorod ftoritnikidan yuqori. Sul'fat kislotali alkylash jarayonini ta'minlash uchun sovutish konturida gazni kompresslash va reaksiyon aralashmani aralashirish uchun quvvatni ko'p talab qiluvchi jihoz zarur. Agar vodorod ftoridli kislota minimal kapital va eksplutasion sarflarda qurilmaning chegarasi oralig'ida rektifikasiyalash yo'li bilan regenerasiyalansa, sul'fat kislotaning regenerasiyalanishi uchun maxsus qurilma zarur.

Atrof muhit muhofazasi va jarayonini xafsiz o'tkazish nuqtai-nazaridan vodorod ftoridli alkylash sul'fat kislotaliga ancha yon bosadi, chunki vodorod ftorid xavfliligi bo'yicha birinchi sinfga kiradi, sul'fat kislota esa ikkinchi sinfdan. Texnologiyalarning potensial xavf darajasidagi asosiy farq shundan iboratki atrof muhit haroratida sul'fat kislota suyuqlik, vodorod ftorid esa 19 °S dan yuqori bo'lgan haroratda uchuvchan gazdir.

Nazorat savollari:

1. Olefinlarni alkylash mohiyatini tushuntiring.

2. Alkillash usullari izohlang.
3. Gaz fraksiyalarini alkillash texnologik tizimini tushuntiring.
4. Alkillash texnologik rejimini tushuntiring.
6. Alkillashda qanday katalizatorlar ishlatiladi.

Tayanch iboralar

Alkillash, olefin, propilen, butilen, propan-propilen, alkil benzin, alkilat.

Mashg'ulotlar bo'yicha

TAQDIMOTLAR



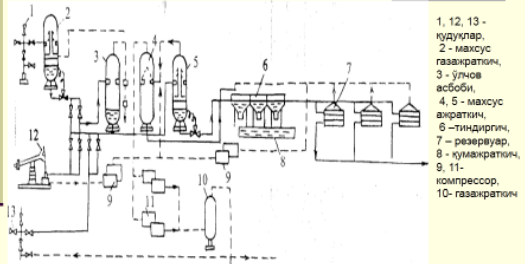
Ma'ruza mashg'ulotlari tarkibi:

Uglevodorli xom ashyoni yig'ish va qayta ishlashga tayyorlash
Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish
Neftni barqarorlashtirish usullari
Neft va gaz kondensatini haydash
Neftni vakuumli haydash
Katalitik jarayonlar umumiy tavsifi
Katalitik riforming texnologik tizimi
Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar
Gidrotozalash jarayoni sanoat qurilmalari
Neft moylarini ishlab chiqarish
Moy fraksiyalarini selektiv tozalash
Neft qoldiqlarini deasfal'tlash
Neft moylarini deparafinlash
Neft mahsulotlarini moysizlantirish
Tovar yoqilg'i va moy mahsulotlarini tayyorlash
Yoqilg'i-moy mahsulotlarining sifatini qo'ndirmalar qo'llab yaxshilash
Neft va gazni qayta ishlashda termodestruksion jarayonlar
Qizdirilmaydigan kameralarda ohista kokslash
Termik kreking jarayoni va sanoatdagi termik kreking qurilmalari
Katalitik kreking va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar
Katalitik kreking sanoat qurilmalari
Tabiiy gazlarni ajratish tizimlari
Uglevodorodli gazlarni adsorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash
Uglevodorodli gazlarni adsorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash
Tabiiy gazlarni namsizlantirish
Yonilg'i uglevodorod gazlarni qayta ishlash jarayonlari
Olefin gazlarni polimerlash
Parafin uglevodorodlarni olefinlar yordamida katalitik alkillash

UGLEVODRODLI XOM ASHYONI YIG'ISH VA QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH

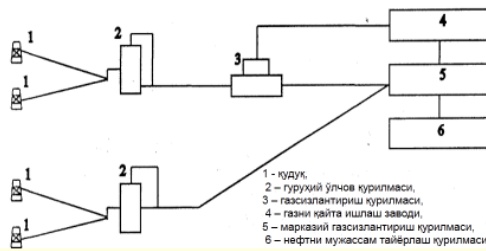
*Konlarda quduq mahsulotini yig'ish;
Konlarda neft, gaz va suvni tayyorlash;
Foydalaniladigan asosiy jihozlar.*

Конларда қудуқ маҳсулотларини йиғишнинг тазйикли усуллари



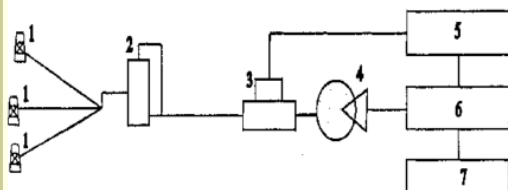
Баронян-Везиров нефт йиғиш тизими

Конларда қудуқ маҳсулотларини йиғишнинг тазйикли усуллари



Грозный институтининг нефт йиғиш тизими

Конларда қудуқ маҳсулотларини йиғишнинг тазйикли усуллари

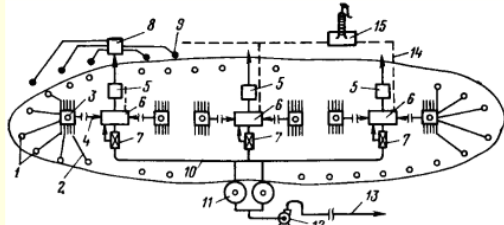


Гипросток нефт йиғиш тизими

1 - қудуқ, 2 - гуруҳий ўлчов қурилмаси, 3 - газисилантириш қурилмаси, 4 - насос станцияси, 5 - газни қайта ишлаш заводи, 6 - марказий газисилантириш қурилмаси, 7 - нефтни муҳассам тайёрлаш қурилмаси

Нефт, газ ва сув йиғишнинг юкори тазйикли герметик тизими

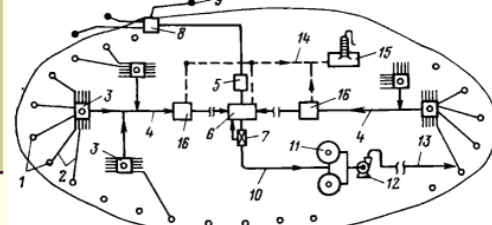
■ Катта майдонли чўзинчоқ кон.



1-эксплуатацион қурулмалар; 2-фуркатчи қурулмалар; 3-АГЗУ; 4-йиғиш коллектори; 5-СТУ; 6-НТУ; 7-товар нефтини ўлчов ускунаси; 8-насос станцияси; 9-ҳайдов қуруғи; 10-товар нефт коллектори; 11-товар маҳлар парни; 12-баш насос станцияси; 13-магистраль нефт қурури; 14-йиғиш газ қурури; 15-ГКЖ; 16-ДНС

Нефт, газ ва сув йиғишнинг юкори тазйикли герметик тизими

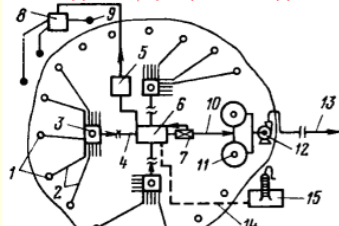
■ Катта майдонли, овал кўринишидаги кон.



1-эксплуатацион қурулмалар; 2-фуркатчи қурулмалар; 3-АГЗУ; 4-йиғиш коллектори; 5-СТУ; 6-НТУ; 7-товар нефтини ўлчов ускунаси; 8-насос станцияси; 9-ҳайдов қуруғи; 10-товар нефт коллектори; 11-товар маҳлар парни; 12-баш насос станцияси; 13-магистраль нефт қурури; 14-йиғиш газ қурури; 15-ГКЖ; 16-ДНС

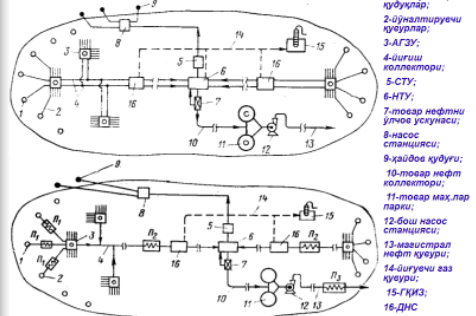
Нефт, газ ва сув йиғишнинг юкори тазйикли герметик тизими

■ Кичик майдонли, ҳалқа шаклидаги кон.



1-эксплуатацион қурулмалар; 2-фуркатчи қурулмалар; 3-АГЗУ; 4-йиғиш коллектори; 5-СТУ; 6-НТУ; 7-товар нефтини ўлчов ускунаси; 8-насос станцияси; 9-ҳайдов қуруғи; 10-товар нефт коллектори; 11-товар маҳлар парни; 12-баш насос станцияси; 13-магистраль нефт қурури; 14-йиғиш газ қурури; 15-ГКЖ; 16-ДНС

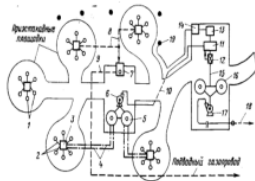
Тоғли ҳудуддаги йиғиш тизими Нефт ва эмульсиянинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ йиғиш тизими



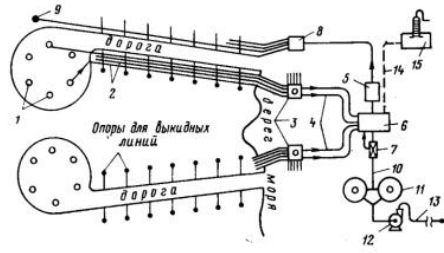
П.П.П. - мос ҳалфа; 1-фуркатчи қурулмалар, йиғиш коллекторлари ва магистраль нефт қуруридаги печлар

Қирғоқдан йироқда жойлашган денгиз конида нефт, газ ва сувни йиғишнинг герметик тизими

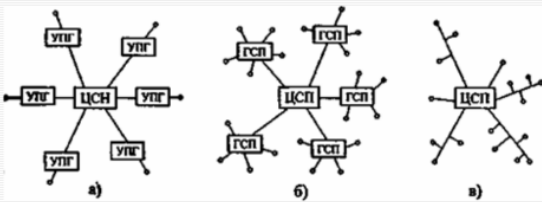
- 1-эксплуатацион қудуқ;
- 2-қисқа (3,4 м) хайдаш қурувлари;
- 3-устуи Босимни пасайтирувчи маслама;
- 4-йиғиш коллекторлари;
- 5-жом ашё резервуарлари;
- 6-жом ашё насоси;
- 7-ДКС;
- 8-газгазлағич;
- 9-сув ости газ қувири;
- 10-йиғувчи нефт қувири;
- 11-Нефтни тайёрловчи қурилма УПН;
- 12-товар нефт учун автомати; улков қурилмаси;
- 13-УПБ;
- 14-КНС;
- 15-товар нефт қувири;
- 16-товар нефт резервуари;
- 17-Бош насос станцияси насослари;
- 18-йиғувчи нефт қувири;
- 19-хайдов қудуғи.



Қирғоқ яқинида жойлашган денгиз конида нефт, газ ва сувни йиғишнинг герметик тизими

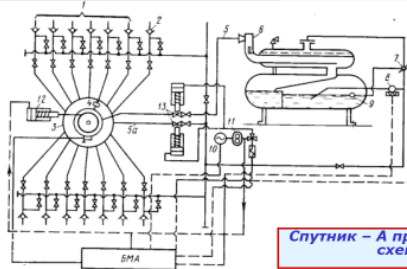


Конларда газни йиғиш тизими схемаси



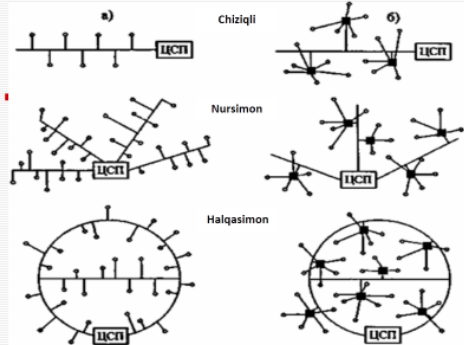
а) — индивидуаль; б) — гуруҳли; в) — марказлаштирилган
УПГ — газни тайёрлаш қурилмаси; ГСП — гуруҳий йиғиш пункти;
ЦСП — марказлаштирилган йиғиш пункти.

Қудуқ маҳсулот миқдорини ўлчаш



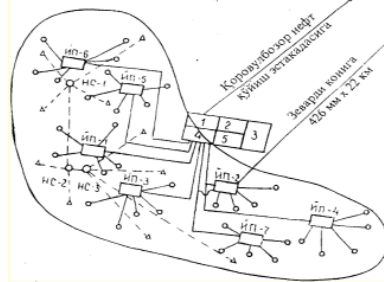
Спутник - А принципал схемаси

1 - қудуқдан чиқиб кетмоқда; 2 - текшири қилинмоқда; 3 - қудуқлар кўп бўлган участка; 4 - қудуқ роторини ўзгартириш зарурати; 5 - битта қудуқ учун ўлчаш прибори; 6 - йиғувчи коллектор; 7 - газга газга; 8 - газга газга; 9 - турбинали хайдаблагич; 10 - қудуқнинг сатҳи; 11 - электроддатчик; 12 - қуч шланги; 13 - 60м диаметри бўлган.



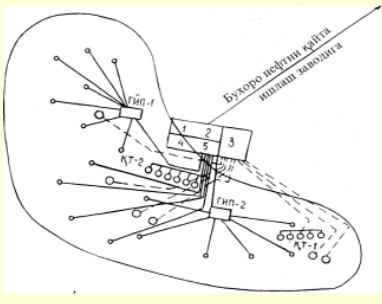
*Табелича газсобирава сеть состави из одного коллектора и применяется при разработке месторождения в плане месторождений небольшой численности (2...3) рядов скважин.
*Лучевая газсобирава сеть состоит из нескольких коллекторов, соединяющихся в одной точке в виде лучей.
*Кольцевая газсобирава сеть представляет собой замкнутый коллектор, охватывающий большую часть месторождения и позволяющий получать. Кольцевая форма сети позволяет обеспечить бесперебойную подачу газа потребителям в случае выхода из строя одного из участков коллектора.

Кўкдумалоқ нефтгазконденсат конида нефт йиғиш ва сув хайдаш схемаси



Сув хайдаш учун коннинг худудидан ўтайдиган жанубий қанали бўйича 1-қутарувчи насос станцияси қурилган. Бу ердан сув 2-қутарувчи насос станциясига йўналтирилади. У ерда сув тиндирилиб кейин 3-хайдовчи насос станцияси орали сув хайдовчи қудуқларга хайдалади. Қонда учта сув хайдовчи насос станциялари қурилган бўлиб, уларнинг умумий сув хайдаш миқдори 1600 м³/соат ни ташкил этади. Қундалик сув хайдаш миқдори 16800 - 17500 м³ ни ташкил этади.

Кўкдумалоқ нефтгазконденсат конида газ йиғиш ва қуруқ газ хайдаш схемаси



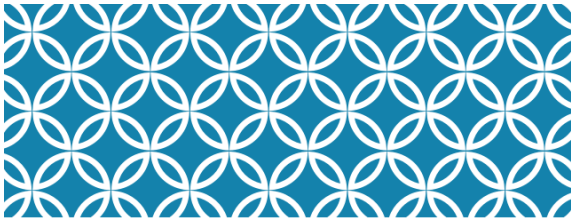
Қуруқ газни газконденсат узумини юқори қисмига хайдаш учун қондан олинаётган эркин газдан конденсат ажратиб олиниб, қуриштирилиб, махсус қурилган компрессор станцияси орали хайдалмоқда. Газни хайдаш қудуқлари йиғилган қудуқлар тўлиқлиги ва яна 6 та алоқидан жойлашган қудуқлардан иборат. Газ хайдовчи компрессор станцияси 4 та технологик шахобадан иборат бўлиб, йиғишга 4,0 миз³·м³ газ хайдаш имкониятига эга.

Mustaqil ish topshirig'i



Mustaqil ishini bajarish uluh manba:

buxanti.uz saytining Moodle tizimi bo'limidagi tegishli fan blogi



NEFTNI BARQARORLASHTIRISH

Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish.
Neftni barqarorlashtirish.

Қазиб олинаётган нефт таркиби

- Механик қўшимчалар
 - Озод ва боғланган сув
 - Эриган ва йўлдош газлар
 - Эриган ва кристалл ҳолдаги (хлорли) тузлар
- Ҳам ашё нефт таркибидagi бу каби қўшимчалар жағжаларнинг коррозиялигини кеттириб чиқарувчи, нефтни қайта ишлаш жараёни самардорлигини пасайтирувчи ҳамда техника ҳилмет кўрсатиш ва қилмөвий реакторларни таъмирлашда жулда қокори харажатлар сабабидан бўлиб ҳисобланади.

Тайёр нефт махсулотининг физик кўрсаткичлари

Тайёр нефт таркибидagi олтингузуртинг масса миқдори бўйича куйидаги сифларга бўлинади:

- 1 - кам олтингузурти - 0.60% гага;
- 2 - олтингузурти - 0.61 дан 1.80% гага;
- 3 - юкори олтингузурти - 1.80% дан юкори.

Шунингдек, тайёр нефт 20° С даги зичлиги бўйича ҳам куйидаги 3 сифга бўлинади:

- 1 - сипги 850 кг/м³ гага;
- 2 - уртгача 851 дан 885 кг/м³ гага;
- 3 - огири 885 кг/м³ дан юкори.

Тайёрлаш тизими таркибига кирувчи блоklar:

Нефт учун

- Нефтни дегазификация
 - Нефтни суvsизланттириш-тузсизланттириш
 - Нефтни (кочнеземагн) барқарорланттириш
- Асосий жикозлари: электродегидратор, барқарорланттириш колонналари, пец ва весилник алмаштини аппаратлари. @

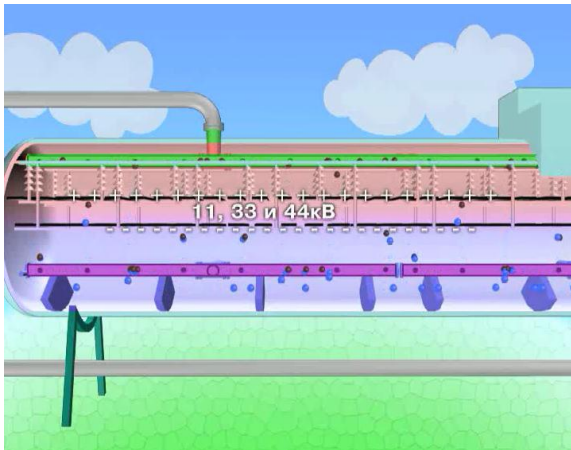
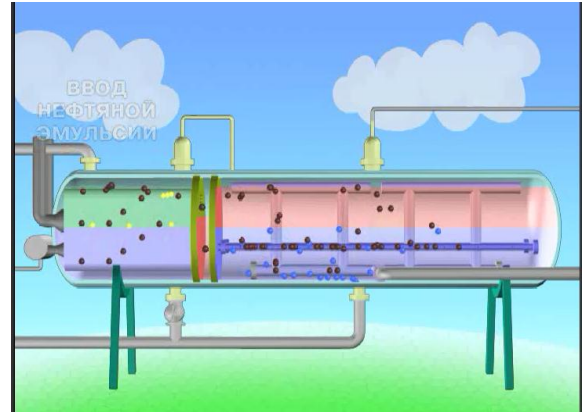
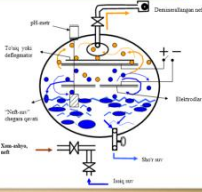
Ҳам ашё тавсифи:

Газ учун

- Газларни куришти сув буғларидан тозалаш
 - Газларни механик аралашмалардан тозалаш
 - Газларни оғир углеводородлардан тозалаш
 - Газларни янордан компонентлардан тозалаш (водород сульфид ва килородли бирималардан)
- Асосий жикозлари: абсорбер, адсорбер, пец ва весилник алмаштини аппаратлари

Нефт емусийалари ва уларни бужиш

- Дементризациянинг ишлаш принципи:
 - Нефт таркибидagi турли сивга диффузиялигини таъинлаш. Бунинг учун қуруқ сув бир неча жойдан нефт таркибига парқалаб ва емусийаланган "нефт-сув" селикланиш дементризацияга уйлочил. Соғинг умумий миқдори 3 - 6% ни ташкил этиб, аралаштириш заруратида аралаштириб турилади.
 - Сув томчиларини электроконтентийиш. Соғинг нефтьга емусийали ушкисиз нефт ёзида сув томчиларини тарқалишдан босди боғлан 1,9 микро метр оқшамдаги зарралардан йорети. Бу зарраларни нефт таркибидан ағитиш (определителаш) учун гурилттириш ва не тидийи уйлочилинаш, сув қатлам болга о'қизилди (детектителаш).
 - Сув томчиларини озаро тарқиб ушкисилари - квалитетини яқинлаш депилаш. Бунга қурилди емусийали товолик қилиш мумкин: о) нефтьга сув емусийалининг бужилиши. Емусийали болида нефт ичида тарқалган сув томчилари тарқиб тарқиб оғишди ва ушкисилари оғири мумкинотопи қилинишдан кети боғлани (р=2-3кПа) учун дементризация тобора уйлочил. Бу жараён мумим вақт орталгида тоы беради. Бу ортали:
 - сув томчилари диаметри кичайитири;
 - сув ва нефт факулети эликлари орталгида тарқалган ортали;
 - нефтьнинг оғир ва оғирга тарқалиши ботари ботари.

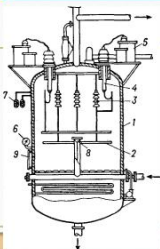


Нефт емусийалари ва уларни бужиш

- Нефтни қайта ишлаш заводларида уч турдаги электродегидраторлар ишлатилади: вертикал, горионтал, шарсимон. Электродегидраторлар тавсифлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

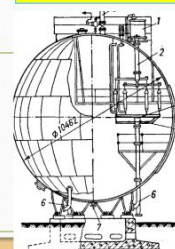
| Кўрсаткичлар | Вертикал | Шарсимон EDSh - 400 | Горионтал LEG - 140 | 2EG - 140 |
|--|----------|---------------------|---------------------|-----------|
| Диаметр, м | 3 | 10.5 | 3.4 | 3.4 |
| Ҳоғми, м ³ | 30 | 400 | 140 | 140 |
| Қурил етилган температура, °С | 70-90 | 100 | 110 | 140 |
| Me' yotiy bosim, МПа | 0.34 | 0.69 | 0.98 | 1.76 |
| Quvvall, t/soat | 10-12 | 230-205 | 180-190 | 200-250 |
| Электродлар орталгидаги кучланитиш, кВ | 27-33 | 32-33 | 22-44 | 22-44 |

Вертикал электродегидратор



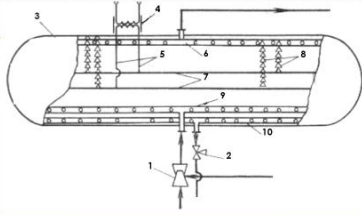
- 1 - корпус;
- 2 - электродлар;
- 3, 4 - электрод изоляторлари;
- 5 - трансформатор;
- 6 - манометр;
- 7 - сигнал чироқлари;
- 8 - тарқатувчи бошак;
- 9 - ўлчов ойиниси.

Шарсимон электродегидратор

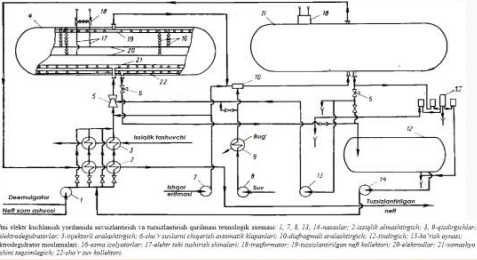


- 1-трансформатор;
- 2, 4-ўзгитувчи бошак;
- 3 - электрод;
- 5 - тузилмантририлган нефт чиқариш шпунтери;
- 6 - ком ашё нефт кириш шпунтери;
- 7 - нормал сувлар дренаж шпунтери.

Горизонтал электродегидратор



Нефт эмulsionлари ва ularni buzish



Нефти ёлди кучлиши уювдиде севуиатиде ва тевуиатиде қириме тевуиатиде: 1, 7, 8, 12, 14-нафиле; 2-сизгиде ашавтегиде; 3, 9-гидроциклоне; 4, 11-адабтегиде; 5-сизгиде ашавтегиде; 6-сизгиде ашавтегиде; 10-адабтегиде ашавтегиде; 12-сизгиде; 15-де нефти сизгиде; 16-сизгиде ашавтегиде; 17-адабтегиде нефти сизгиде; 18-сизгиде ашавтегиде; 19-сизгиде ашавтегиде нефти сизгиде; 20-адабтегиде; 21-сизгиде ашавтегиде; 22-сизгиде нефти сизгиде; 23-сизгиде нефти сизгиде.

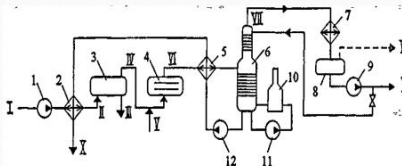
Нефти барқарорлаштириш

- Конлардан қазиб чиқарилган нефлар о'зи билан биргалда yo'ldosh газлар, қум ва кристалли ва сувни олиб чиқади. Нефдаги yo'ldosh ва ериган газлар сепараторларда қудуқ босимдан атмосфера босимигача пасайтириш yo'ли билан ажратилади. Сепаратор yуқори қисмидан ажратилган газ қисман конденсатдан ажратилиб, газни қайта ишлаш заводларига yoki қатлам босимини сақлаш мақсадига қудуққа қайта xayдалади. Нефти сепараторлардан o'ngандан кейин ham унинг таркибиде ериган газлар қолади, ya'ni ularning миқдори 4% (massa) гача етади. Сепараторларда газларни ажратилиш билан бир vaqtda нефдаги механик jинслар ва сувни катта миқдорини ажратилиш учун тиндириш jараyони o'tkazилади.

БАРҚАРОРАШТИРИШ

- Нефти узатишда ютилишни камайитириш учун нефти барқарорлаштирилади. Нефти барқарорлаштириш жараёни деб нефтдан снгли (пропан-бутанли ва қисман бензинли) фракцияларни ажратиш тушунилади.
- Тайёр нефти барқарорлаштириш даражасига мурақаб талаблар қўйилади: нефти буғларининг таранглик босими 38 °C да 0.066 МПа (500 мм рт. ст.)дан ошмаслини лозим.

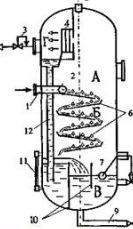
Нефти комплекс тайёрлаш қурмаси



Нефти комплекс тайёрлаш қурмасининг принципал чизмаси: 1, 9, 11, 12 — насослар; 2, 5 — насосли ашавтегиде; 3 — тиквугит; 4 — электродегидратор; 6 — барқарорлаштириш зонаси; 7 — конденсатор-сувтутич; 8 — суворни сизгиде; 10 — лоч; I — суворни «қонилиш» нефти; II — ашавтегиде «қонилиш» нефти; III — дренажи суви; IV — насосли суви; V — тиквугит суви; VI — суви; VII — суви; VIII — суви; IX — нефти фракция (конденсациядан буғлар); X — барқарорлаштирилган нефти.

ДЕГАЗАЦИЯЛАШ

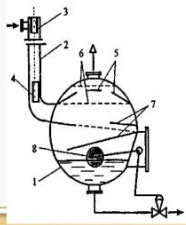
Вертикал сепаратор



A — насосли ажратиш секцияси; B — чуқинди секцияси; C — нефти йиғилиш секцияси; D — тончиулаш секцияси; E — газ-сувоқлик аралашманинг кириш патрубкиси; F — чиқинди тешикли тарқатувчи коллектори; G — газни узатиш йулида босим бошқаргичи «узатгич»; H — жалюзий тончиулашгич; I — сакловчи клапан; J — кия тарелкалар; K — поллавок; L — нефти чиқинди йулида сатх бошқаргичи; M — шлан чиқинди йули; N — переродки; O — сатх улновчи шиша; P — дренаж кувури.

ДЕГАЗАЦИЯЛАШ

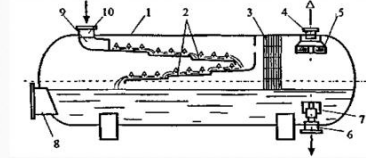
ГИДРОЦИКЛОННИ ТУРАИ ГОРИЗОНТАЛ ГАЗ-НЕФТИ СЕПАРАТОР



1 — сизгиде; 2 — биртонли гидроциклон; 3 — йуналирилган патрубкис; 4 — оқиди секция; 5 — тончи ажратгич; 6 — тарқатувчи панараллар; 7 — кия тарелкалар; 8 — сатх бошқаргич.

ДЕГАЗАЦИЯЛАШ

Горизонтал газ-нефти сепаратор



1 — тевуиатиде сизгиде; 2 — кия желоба; 3 — кўликчигич; 4 — газ чиқинди; 5 — нам ажратгич; 6 — нефти чиқинди; 7 — варонка олдини олиш қурилмаси; 8 — лок-чиқинди; 9 — тарқатувчи қурилма; 10 — махсулот кириши.

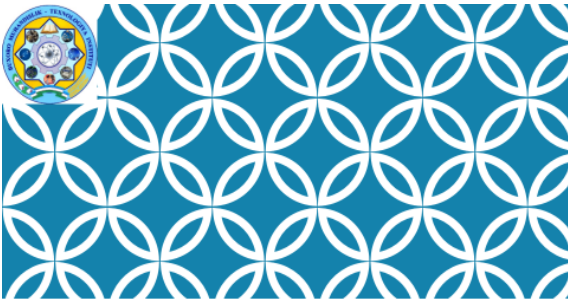
Mash'ulotni yakunlovchi topshiriq



• Har biringiz mustaqil ravishda "barqaror нефти" iborasiga Klaster tuzing!

Кластер

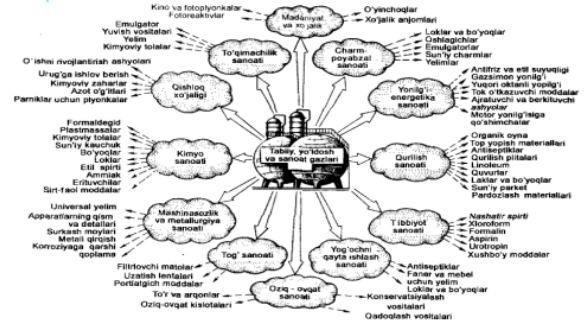




НЕФТ ВА ГАЗ КОНДЕНСАТИНИ ХАЙДАШ

1. Neftni birlamchi haydash jarayoni;
2. Neftni atmosferali haydash tizimi va olinadigan mahsulotlar;
3. Zamonaviy atmosfera – vakuum sharoitida haydash qurilmalari tuzilishi.

Ma'ruzachi: G'aybullayev S.A.



НЕФТ ВА ГАЗ КОНДЕНСАТИ ТАРКИБИ

Нефт – ўзига хос махсус хидли, оч жипар рангдан қорамтир қўнгир ранггача тусдаги ёнувчан, мойсимон суyuқлик бўлиб, углеводородлар ҳамда олтингугуртли, кислородли ва азотли бирикмаларнинг мураккаб аралашмаси ҳисобланади.

Конденсат (газ конденсати) – углеводородларнинг қатлам шaroitida bug', standart sharoitlarda esa suyuq holatga o'tadigan qismi sanaladi. Tarkibi va xususiyatlari jihatidan neftga ekvivalent bo'lgan ushbu конденсат mahsulot qatlamida gaz fazada bug'lanib tarqalgan bo'ladi.

Нефтининг элементар таркиби – 83-87% углевод, 11-14% водород ва 1-7% азот, кислород ҳамда олтингугуртдан иборат.

Нефдгаги минерал қўшимчалар таркиби эса жуда оз микдордаги S-O-N-V-P-K-Ni-J-Si-Ca-Fe-Mg-Na-Al-Mn-Pb-Ag-Cu-Ti-U-Sn-As лар каби микрокомпонентлардан иборат. Ushbu компонентларнинг умумий микдори нефтининг 0,002-0,8% гача қисмини ташкил этади.

НЕФТ ВА ГАЗ КОНДЕНСАТИ ТАРКИБИ

Углеводородлар углевод ва водород элементларининг кимёвий бирикмаси бўлиб, молекуладаги углевод ва водород атомларининг сони ҳамда тuzилишига кўра бир-бирдан фарқ қилади.

Нефт углеводородлари асосан куйдаги гуруҳларга мансуб:

- a) парафин (тўйинган) ёки, алканлар;
- b) нафтен ёки шикланлар;
- c) ароматик ёки аренлар.

Бундан ташқари нефтни қайта ишлашда юқорида келтирилган углеводородлар гуруҳларидан ташқари тўйинмаган углеводородлар ҳам ҳосил бўлади.

| Бирикма номи | Brutto-formulasi | Qaynash harorati, °C | Zichligi: ρ, kg/m ³ (g/cm ³) |
|--------------|---------------------------------|----------------------|--|
| Propan | C ₃ H ₈ | -42,0 | 4,2 (0,50) |
| Butan | C ₄ H ₁₀ | -0,5 | 4,9(0,59) |
| Dekan | C ₁₀ H ₂₂ | 174,0 | 6,1(0,73) |

Суyуқликлarnи haydash

Rasmdagi idishni o'rtacha zichlikdagi neft bilan to'ldiramiz. So'ngra neft solingan idishni gaz alangasida qizdira boshlaymiz. Harorat 65°C (338°K) ga yetganida past qaynay boshlaydi. Qizdirishni davom ettirib, haroratni bir xil ko'rsatgichda saqlab turamiz. Ma'lum vaqtdan so'ng neft maxsuloti qaynashdan to'xtaganini ko'ramiz.

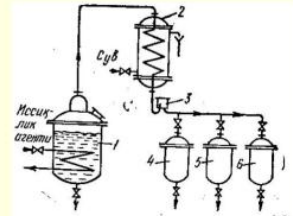
Keyingi bosqichda gaz alangasini kuchaytirib, neftni taxminan 230°C(503°K)gacha qizdiramiz. Bunda neft yana qaynay boshlaydi, lekin ma'lum muddatdan so'ng u yana qaynashdan to'xtaydi.

Bunday bosqichlarni qayta va qayta takrorlash mumkin. Bunda idishdagi neft miqdori xar gal borgan sari kamayib boradi.

Siz, balki nima sodir bo'layotganiga tushungan bo'lsangiz kerak. Birinchi bosqichda qaynash harorati 100° C (338°K) dan kichik bo'lgan birikmalar, ikkinchi bosqichda esa 300° C (503° K) da qaynaydigan birikmalar bug'lanadi va xokazo



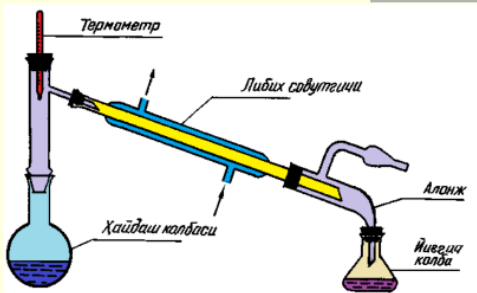
Суyуқликлarnи haydash



10.3-расм. Даврий ишлайдиган фракцияли хайдаш қурилмаси;

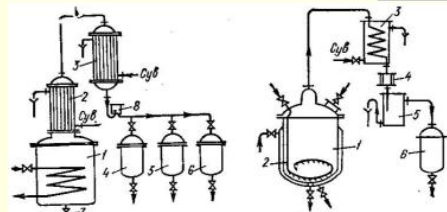
1 – хайдаш кубин; 2 – совиткич; конденсатор; 3 – кузатиш фонари; 4 – 6 – дистиллат йиғилмаган идиш.

Суyуқликлarnи haydash



Оодий хайдаш қурилмаси

Суyуқликлarnи haydash



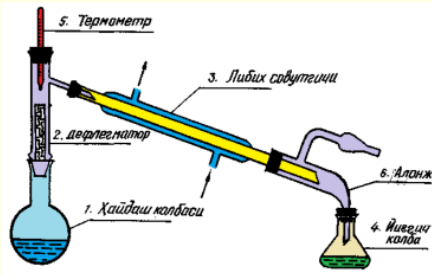
10.4-расм. Дефлегмация билан хайдаш қурилмаси;

1 – хайдаш кубин; 2 – дефлегматор; 3 – совиткич; конденсатор; 4 – 6 – йиғилмалар кузатиш фонари; 7 – кузатиш фонари.

10.5-расм. Суv бутин билан хайдаш қурилмаси;

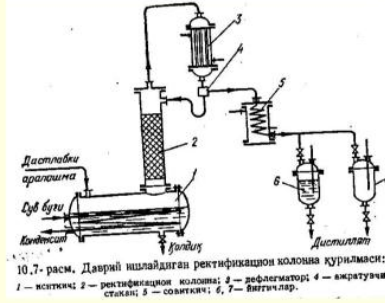
1 – буғ қобиқини куб; 2 – буғ барбо-рдин; 3 – совиткич; конденсатор; 4 – кузатиш фонари; 5 – сепаратор; 6 – махsulot йиғичи.

Suyuqliklarni haydash



Дефлектор билан хайдаш усули

Suyuqliklarni haydash



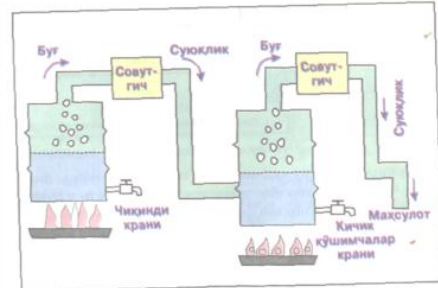
10.7-расм. Даврий ишлайдиган ректификацион колонна қурilmаси: 1 — вакуум; 2 — ректификацион колонна; 3 — дефлектор; 4 — вакуумная камера; 5 — конденсатор; 6, 7 — приёмники.

Suyuqliklarni haydash



Оддий хайдаш куби.

Suyuqliklarni haydash



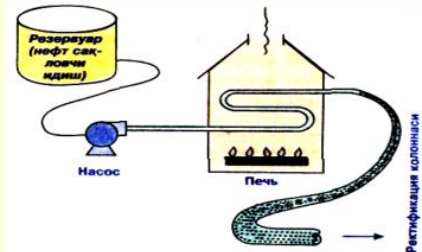
Даврий ишлайдиган икки босқичли хайдаш куби

Suyuqliklarni haydash

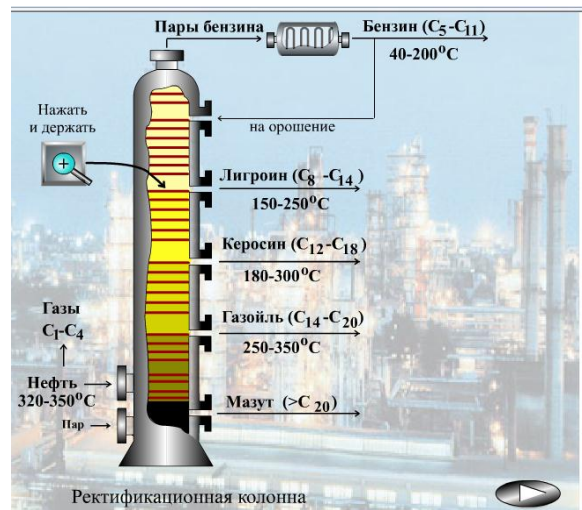
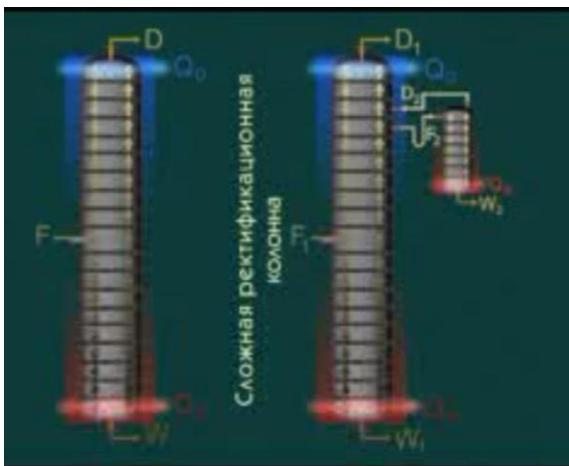
Юқорида ёритиб ўтилган ускуналар 100-200 минг баррел нефтни қайта ишлаш учун яроқсиздир. Нефть турли хил углеводородлардан таркиб топганлиги туфайли уни хайдаб 5-6 қисмга ажратилади. Ректификация колонналари бу жараёни доимий олиб боришга имкон беради, шунингдек меҳнат ва жиҳозларга ёқилги ва иссиқлик сарфини камайтиради.



Suyuqliklarni haydash



Хом ашйони хайдаш учун қиздириш



Ректификационная колонна

Neftni fraksiyalarga ajratish

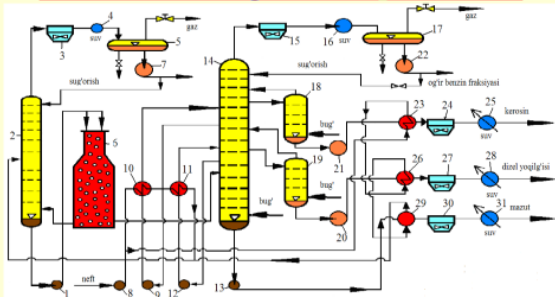
- Neft mahsuloti tavsifi haqida so'z yuritish uchun aniq birikmalarni fraksiyalar deb nomlanuvchi guruhlariga kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi. Fraksiya (yoki pogon) aniq ikki harorat oraliqida qaynaydigan barcha birikmalarni jamlaydi. Bu haroratlar fraksiyalarning qaynash chegarasi yoki qaynab bug'lanish oralig'i deb ataladi.
- Odatda neft quyidagi fraksiyalarga ega

| Qaynash harorati | Fraksiyalar |
|--------------------------|--|
| 32 °S (305 K) gacha | Uglevodorod gazlari (butan va nisbatan venal gazlari) |
| 32-105°S (305-378 K) | Benzin (gazolin) |
| 105- 180°S (378-453 K) | Nafta (og'ir benzin, benzin-ligroin fraksiyasi, ligroin) |
| 180-230°S (453-503 K) | Kerosin |
| 230-350°S (504-623 K) | Gazoyl |
| 350°S (623 K) dan yuqori | Qoldiq (mazut) |

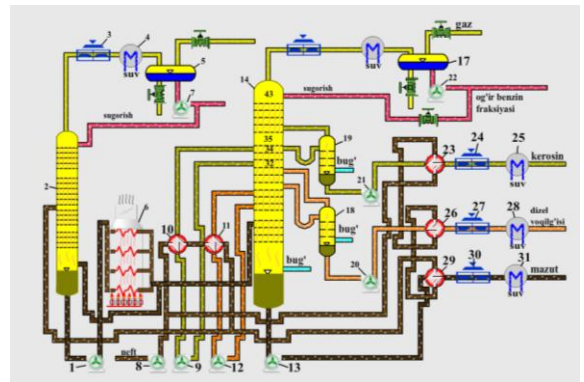
AT va AVT qurilmalarida haydash natijasida olinadigan mahsulotlar

- Siqilgan uglevodorod gazi.** U asosan propan va butandan iborat. Bu gazning qanchalik ko'p yoki kam bo'lishi neftni stabilizatsiya qilish darajasiga bog'liq. Gazlar oltingugurdan tozalanganidan so'ng 'jalik yoqilg'i' ishi sifatida ishlatiladi.
- Benzin fraksiyasi.** (70-180°S). Turli xil avtomobil yoqilg'isini olish uchun komponent sifatida qullanadi. Ikkilamchi qayta ishlash natijasida xosil bo'luvchi oraliq qismlari asosida aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol) olinadi.
- Kerosin fraksiyasi.** (120-315°S). Bu fraksiyadan reaktiv aviatsiya, traktor va boshqa dvigatellar uchun yoqilg'i olinadi.
- Dizel fraksiyasi.** (180-350 °S). Uni gazoyl deb ataladi. Undan dizel dvigatellari teplovaz, suv kemalari uchun yoqilg'i olinadi.
- Mazut fraksiyasi,** (350°S dan yuqorida). Uni termik kreklingab, qo'shimcha miqdorda yoqilg'i va moylar olish mumkin.
- Gudron fraksiyasi.** (500°S dan yuqorida). Bu fraksiya juda yopishqoq bo'lib, 30-40°S da qotadi. Koks bitum va boshqa yopishqoq materiallar olish uchun ishlatiladi.

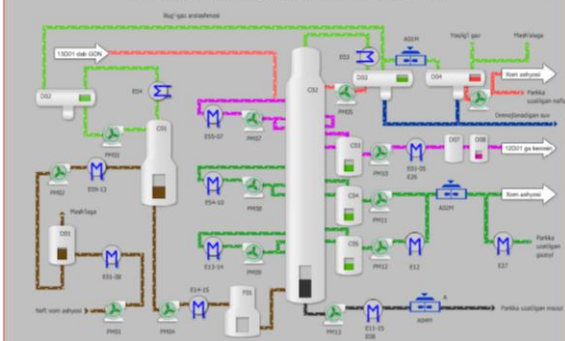
Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi



1, 7-8, 13, 20-22 – nasoslar; 2, 14 – reaktivatsion kolonnlalar; 3, 15, 24, 27, 30 – haroli sovutkichlar; 4, 16, 25, 31 – sovutgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 – isitgich almashirgichlar; 5, 17 – gazqaynatiruvchi qaynagichlar; 6 – pichik; 18, 19 – bug'latuvchi kolonnlalar.



NEFT XOM ASHYOSINI ATMOSFERADA QAYTA HAYDASH QURILMASI



Mashg'ulotni yakunlovchi topshiriq



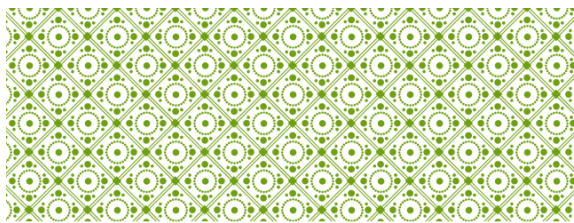
- Har biringiz mustaqil ravishda **"Atmosferali haydash"** iborasiga **Klaster** tuzing!

Mustaqil ish topshiriq'i

Haydashning boshqa usullarini ham o'rganing!



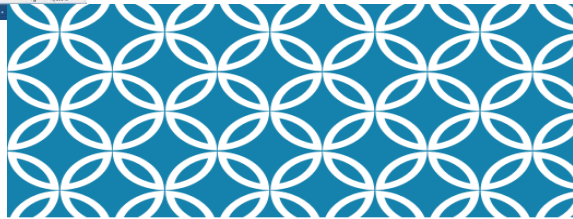
Mustaqil islni bajarish ulun manba:
buxmti.uz saytining Moodle tizimi bo'limidagi tegishli fan blogi



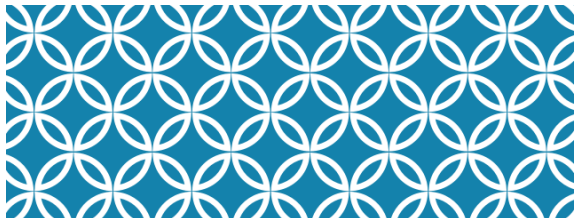
NEFTNI QAYTA ISHLASHDA GIDROGENIZATSION JARAYONLAR

1. Gidrogenizatsion jarayonlar mahiyati.
2. Gidrototzalash jarayonlarida qo'llaniladigan katalizatorlar.
3. Dizel yoqilg'isi distilliyatni gidrototzalash texnologik tizimi.

ОШМАСЛИГИ ДОЗИМ.

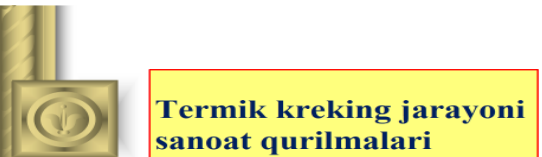


NEFT MOYLARINI ISHLAB CHIQRARISH



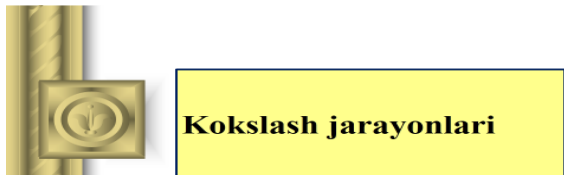
NEFT MAHSULOTLARINI MOYSIZLANTIRISH VA DEPARAFINLASH

Deparafinish mahiyati
Deparafinish usullari
Deparafinish texnologik tizimi



Termik kreking jarayoni sanoat qurilmalari

1. Жараённи амалга оширишдан мақсад.
2. Жараённи амалга ошириш учун хом ашё ва олинадиган маҳсулотлар.
3. Технологик тизим ёзуви

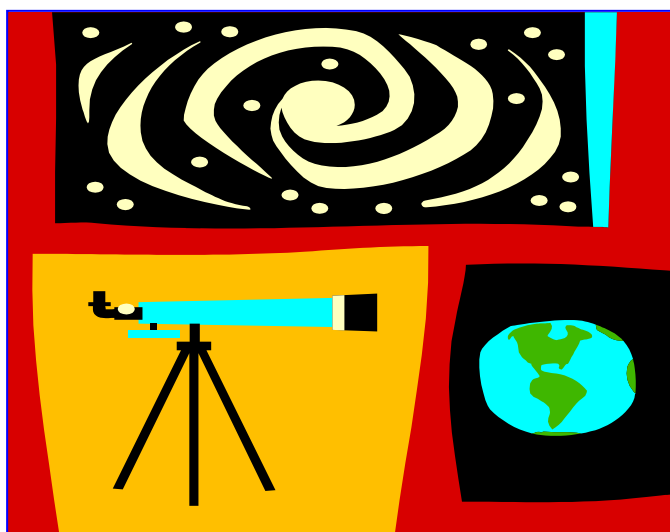


Kokslash jarayonlari

1. Термодеструкцион жараёнлар.
2. Кокслаш жараёнлари турлари.
3. Кокслаш қурилмаси хом ашё ва маҳсулотлари.
4. Секинлик билан борадиган кокслаш қурилмаси технологик тизим тавсифи.

MASHG'ULOT MAVZUSI BO'YICHA

Tarqatma materiallar

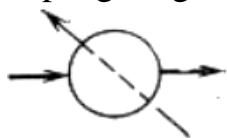


Ma'ruza mashg'ulotlari boyicha tarqatma materiallari tarkibi:

| | | |
|----------|--|-------|
| 1-mavzu | Uglevodorli xom ashyoni yig'ish va qayta ishlashga tayyorlash | ..... |
| 2-mavzu | Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish | ..... |
| 3-mavzu | Neftni barqarorlashtirish usullari | ..... |
| 4-mavzu | Neft va gaz kondensatini haydash | ..... |
| 5-mavzu | Neftni vakuumli haydash | ..... |
| 6-mavzu | Katalitik jarayonlar umumiy tavsifi | ..... |
| 7-mavzu | Katalitik riforming texnologik tizimi | ..... |
| 8-mavzu | Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar | ..... |
| 9-mavzu | Gidrotozalash jarayoni sanoat qurilmalari | ..... |
| 10-mavzu | Neft moylarini ishlab chiqarish | ..... |
| 11-mavzu | Moy fraksiyalarini selektiv tozalash | ..... |
| 12-mavzu | Neft qoldiqlarini deasfal'tlash | ..... |
| 13-mavzu | Neft moylarini deparafinlash | ..... |
| 14-mavzu | Neft mahsulotlarini moysizlantirish | ..... |
| 15-mavzu | Tovar yoqilg'i va moy mahsulotlarini tayyorlash | ..... |
| 16-mavzu | Yoqilg'i-moy mahsulotlarining sifatini qo'ndirmalar qo'llab yaxshilash | .. |
| 17-mavzu | Neft va gazni qayta ishlashda termodestruksion jarayonlar | ..... |
| 18-mavzu | Qizdirilmaydigan kameralarda ohista kokslash | ..... |
| 19-mavzu | Termik kreking jarayoni va sanoatdagi termik kreking qurilmalari | ..... |
| 20-mavzu | Katalitik kreking va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar | ..... |
| 21-mavzu | Katalitik kreking sanoat qurilmalari | ..... |
| 22-mavzu | Tabiiy gazlarni ajratish tizimlari | ..... |
| 23-mavzu | Uglevodorodli gazlarni adsorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash | ..... |
| 24-mavzu | Uglevodorodli gazlarni adsorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash | ..... |
| 25-mavzu | Tabiiy gazlarni namsizlantirish | ..... |
| 26-mavzu | Yonilg'i uglevodorod gazlarni qayta ishlash jarayonlari | ..... |
| 27-mavzu | Olefin gazlarni polimerlash | ..... |
| 28-mavzu | Parafin uglevodorodlarni olefinlar yordamida katalitik alkillash | ..... |

TEXNOLOGIK QURILMALAR SXEMALARIDAGI SHARTLI BELGILAR

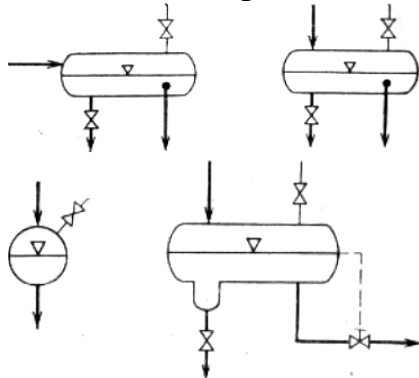
Alangasiz tipdagi bug'li generator



Havoli sovutgich



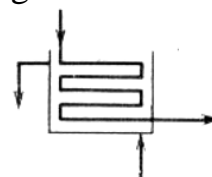
Gorizontalar separatorlar



Qobiq quvurli suvli sovutgich



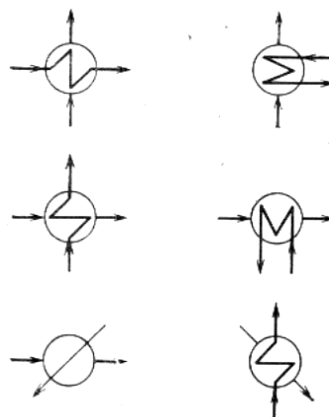
Siriy sovutgich yoki, sovutgich – kondensator



Markazdan qochma va porshenli (bug') nasoslar



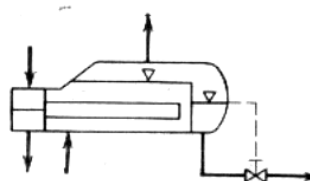
Turli maqsadli issiqlik almashinish apparatlari



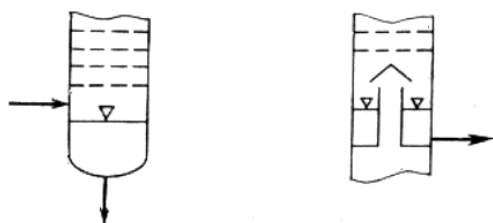
Markazdan qochma va porshenli kompressorlar



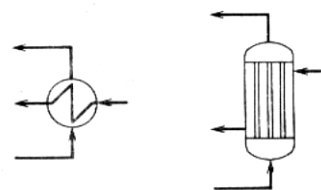
Bug' sohali qaynatkich(riboylar)



Kolonna tubi va yarimberk tarelkadagi suyuqlik sathi

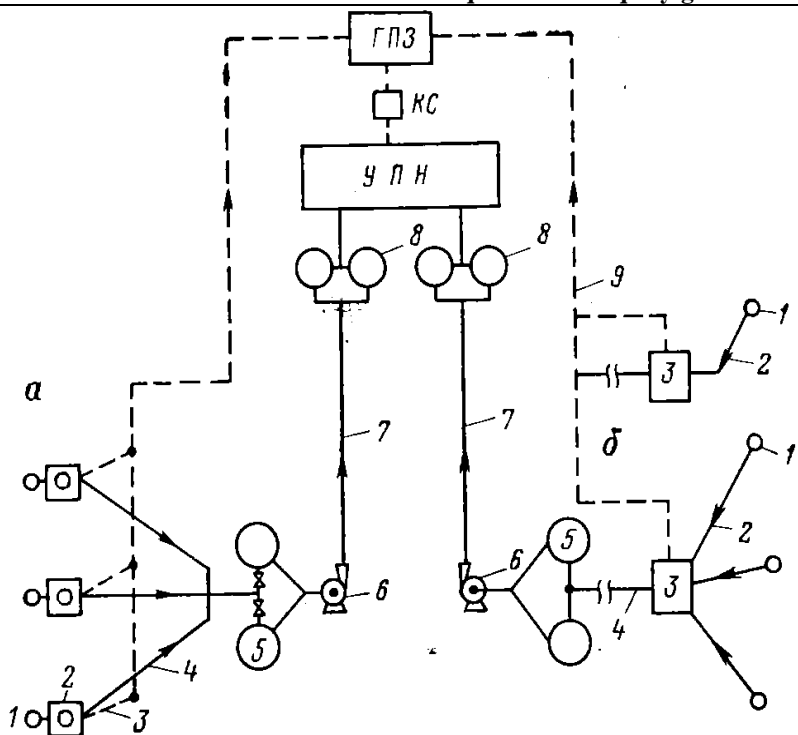


Qobiq quvurli bug'li qizdirgich
Termosifonli tipdagi qaynatgich



1-mavzu. UGLEVODORODLI XOM ASHYONI YIG'ISH VA QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH

Ikki quvurli o'zi oqar yig'ish tizimi



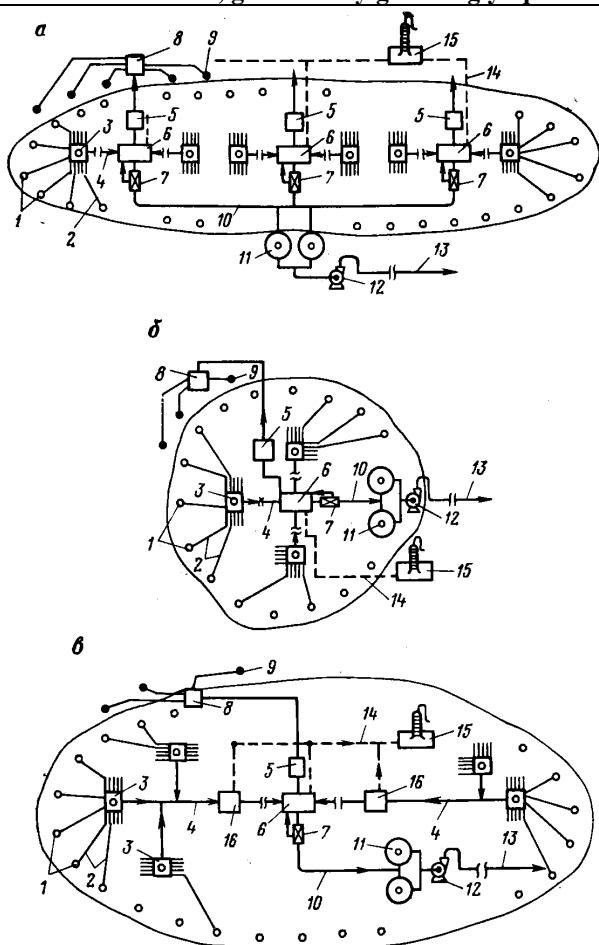
● **a-Individual o'lchov-seperasion qurilma (IZU):**

● 1-quduq; 2-individual o'lchov qurilmasi; 3-gaz o'tkazgich (gazoprovod); 4-o'z-o'zidan oquvchi neft quvuri; 5-rezervuar (nogermetik idish)lar; 6-nasos; 7-yig'uvchi kollektor; 8-xom ashë rezervuari.

● **b-guruhiy o'lchov-seperasion qurilma (GZU):**

● 1-quduq; 2 -o'z-o'zidan oquvchi neft quvuri; 3- guruhiy o'lchov qurilmasi; 4- o'z-o'zidan oquvchan neft yig'uvchi kollektor; 5- rezervuar (nogermetik idish)lar; 6-nasos; 7- yig'uvchi kollektor; 8-xom ashë rezervuari; 9-gaz yig'ish quvuri.

Neft, gaz va suv yig'ishning yuqori tazyikli germetik tizimi



a) Katta maydonli cho'zinchoq kon;

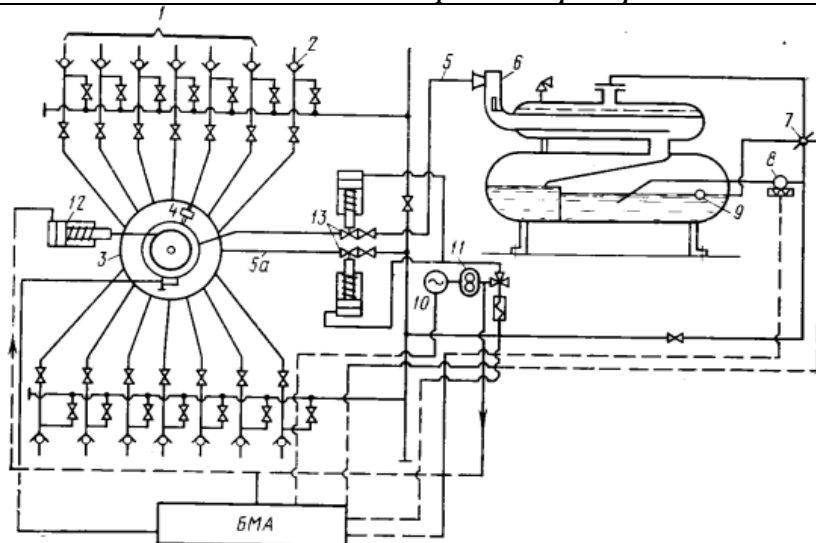
b) Kichik maydonli, halqa shaklidagi kon;

v) Katta maydonli, ovalsimon kon.

1-ekspluatasion quduqlar; 2- yo'naltiruvchi quvurlar; 3- AGZU; 4-yig'ish kollektori; 5- STU; 6-NTU; 7-tovar neftni o'lchov uskunasi; 8-nasos stansiyasi; 9-haydov qudug'i; 10- tovar neft kollektori; 11-tovar mah.lar parki; 12-bosh nasos stansiyasi; 13-magistral neft quvuri; 14-yig'uvchi gaz quvuri; 15-GQIZ; 16-DNS

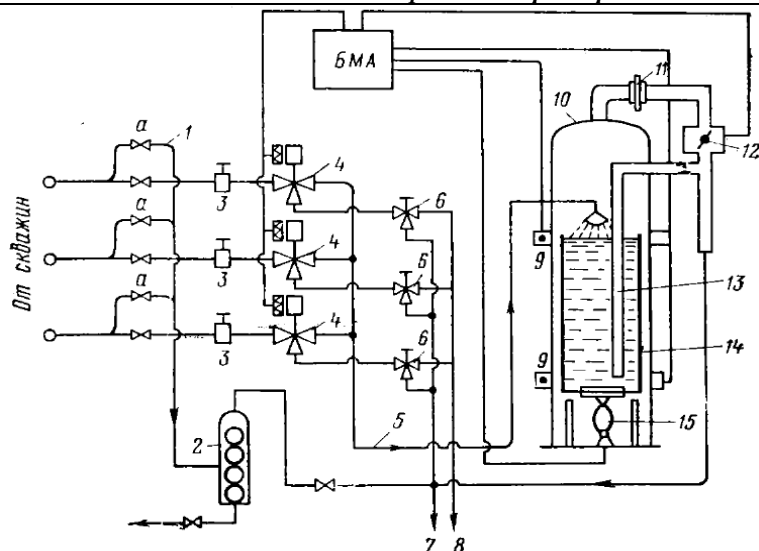
Quduq mahsuldorligini o'lchash

Sputnik – A prinsipial' sxemasi



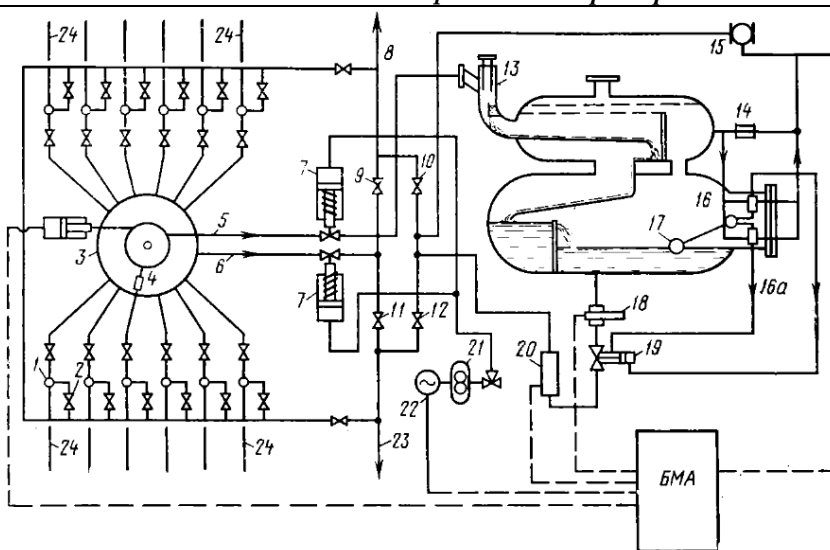
1 – quduqdan chiqish tarmog'i; 2 – teskari klapanlar; 3 – quduqlar ko'p yo'lli ulagich; 4 – quduq rotorli ulagichi karetasi; 5 – bitta quduq uchun o'lchov patrubkasi; 5a – yig'uvchi kollektor; 6 – gidrosiklonli separator; 7 – to'siq (g'ov); 8 – turbinali hisoblagich; 9 – qalqovuchli sath rostlagich; 10 – elektrodvigatel'; 11 – gidrouzatma; 12 – kuch silindri; 13 – bo'lmalarga bo'lgich.

Sputnik – V prinsipial' sxemasi



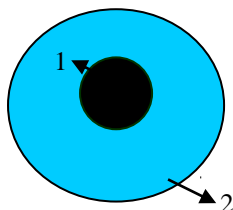
1-taqsimlovchi batareya; 2-quvur devorlaridagi parafinlarni tozalovchi sharlar sig'imi; 3-shtuserlar; 4-uch yo'lli klapan; 5-yakka quduqlar uchun o'lchov liniyasi; 6-uch yo'lli kranlar; 7-suvlangan neft kollektori; 8-suvsiz neft kollektori; 9-sath gamma-datchigi; 10-separator; 11-diafragma; 12-zaslonka; 13-sifon; 14-taralangan sig'im; 15-taralangan prujina.

Sputnik – B 40 prinsipial' sxemasi

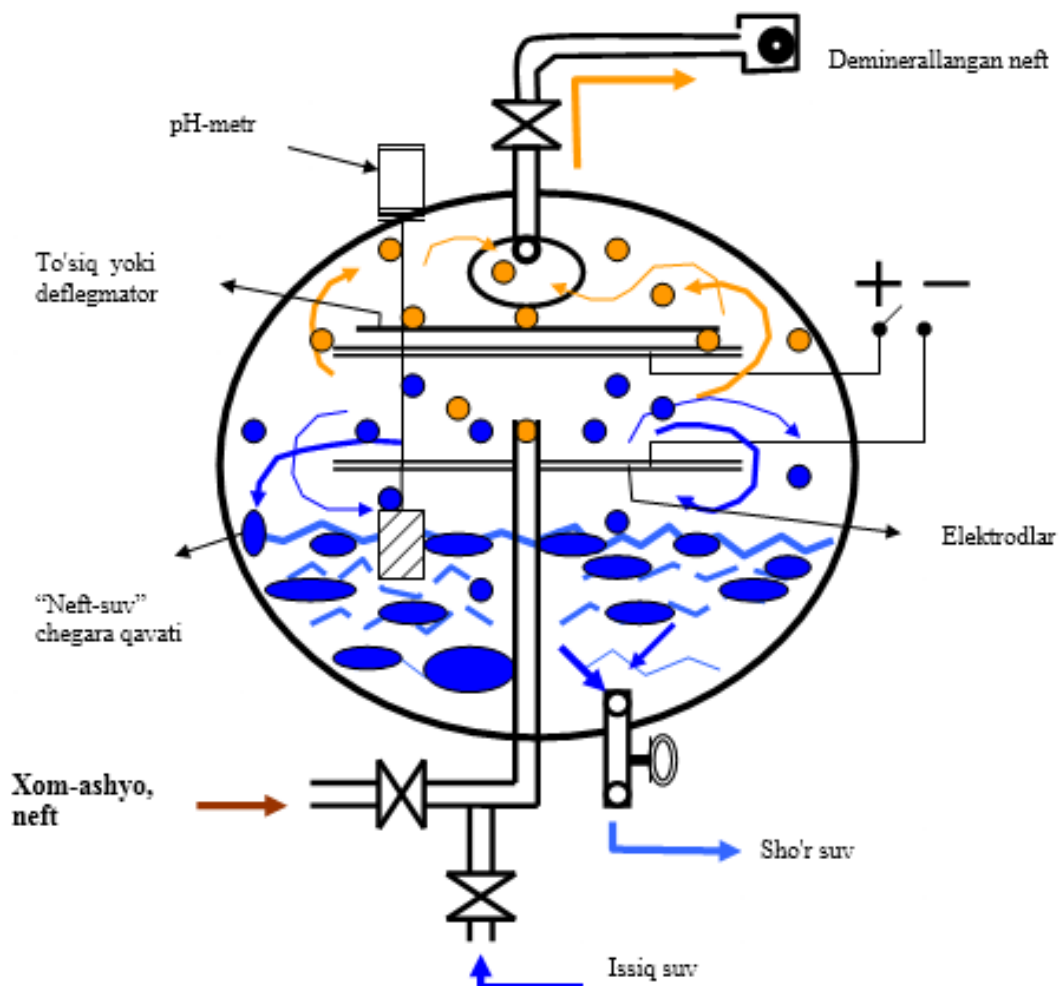


1-teskari klapanlar; 2-zulfinlar; 3-ko'p yo'lli quduq ulagichi; 4-rotorli quduq ulagichi karetkasi; 5-yakka quduq uchun o'lchov naychasi; 6-yig'ish kollektori; 7-bo'lgichlar; 8-suvlangan neft kollektori; 9,12-berk zulfinlar; 10,11-ochiq zulfinlar; 13-gidrosiklon separator; 14-bosim tushishi rostlagichi; 15-gaz sarf o'lchagichi; 16,16a-zolotnik; 17-qalqovich; 18-suyuqlik sarf o'lchagichi; 19-porshenli klapan; 20-nam o'lchagichi; 21-gidrouzatkich; 22-elektrodvigatel'; 23-suvsiz net kollektori; 24-quduqdan chiqish liniyalari

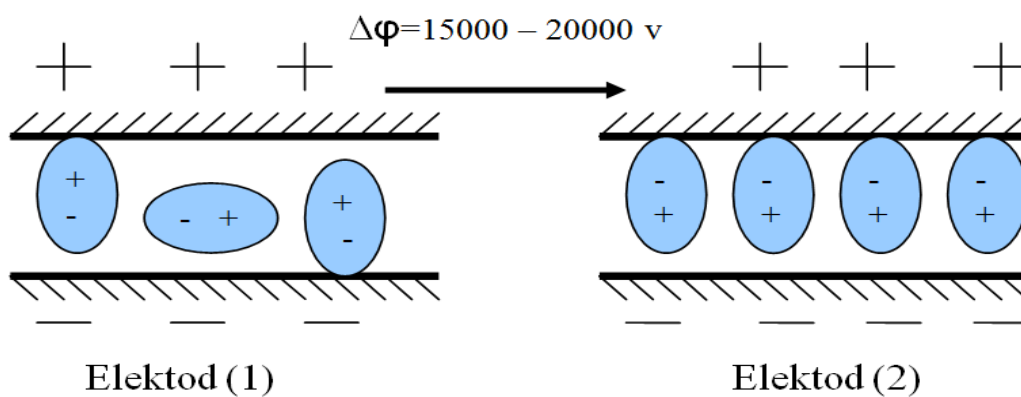
2-mavzu. Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish



7-rasm. Suv tomchisi emulsiyasi
1-neft; 2-suv;



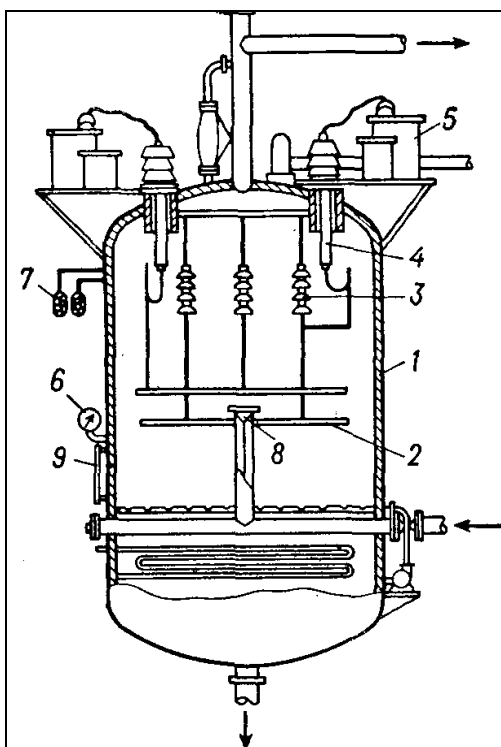
8-rasm. Elektrodemineralizatorning printsiyal sxemasi



9-rasm. Tomchilarning qo'shilishi

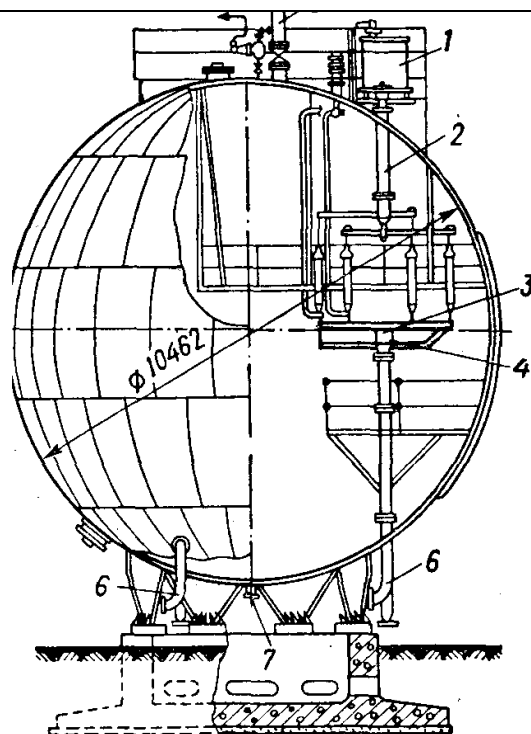
1 – jadval. Elektrodegidratorlar tavsiflari

| Ko'rsatkichlari | Vertikal | Sharsimon EDSh – 600 | Gorizontal | |
|--------------------------------------|----------|-------------------------|------------|-----------|
| | | | 1EG - 160 | 2EG - 160 |
| Diametr, m | 3 | 10.5 | 3.4 | 3.4 |
| Hajmi, m ³ | 30 | 600 | 160 | 160 |
| Ruxsat etilgan temperatura, °C | 70-80 | 100 | 110 | 160 |
| Me'yoriy bosim, MPa | 0.34 | 0.69 | 0.98 | 1.76 |
| Quvvati, t/soat | 10-12 | 230-205 | 180-190 | 200-250 |
| Elektrodlar orasidagi kuchlanish, kV | 27-33 | 32-33 | 22-44 | 22-44 |



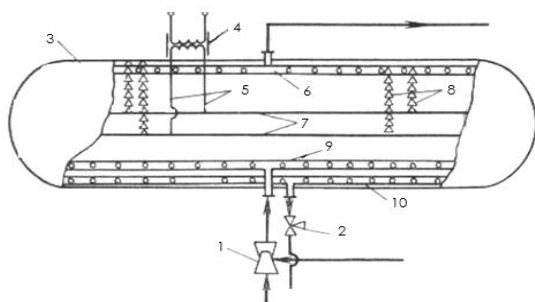
Vertikal elektrodegidrator:

1 – korpus; 2 – elektrodlar; 3, 4 – elektrod izolyatorlari;
5 – transformator; 6 – manometr; 7 – signal' chiroqlari;
8 – tarqatuvchi boshak; 9 – o'lchov oynasi.



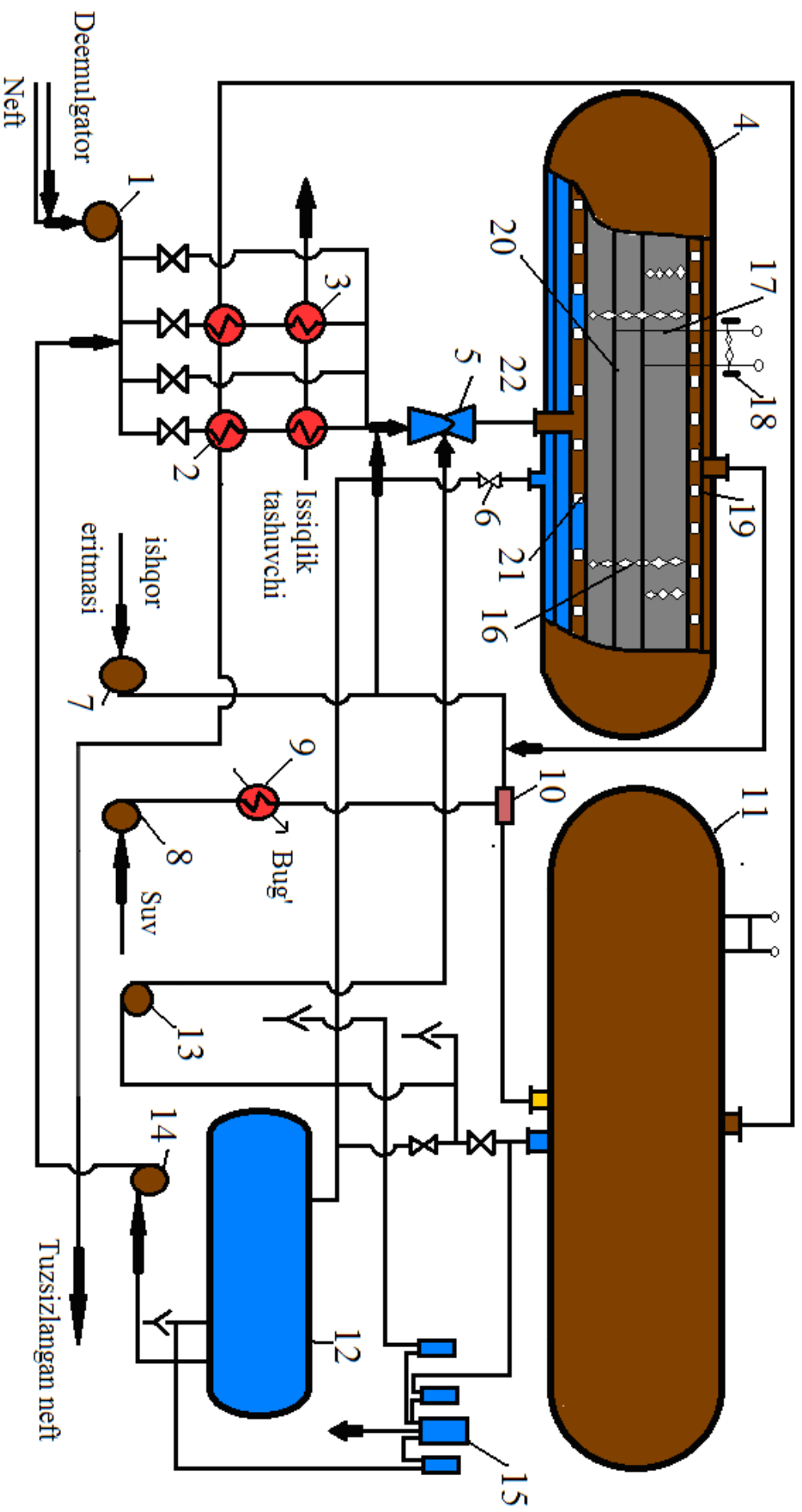
SHarsimon elektrodegidrator:

1-transformator; 2, 4-to'zituvchi boshak; 3 - elektrod;
5 – tuzsizlantirilgan neft chiqish shtuseri; 6 – xom
ashë neft kirish shtuseri; 7 – nordon suvlar drenaj
shtuseri.



EG tipidagi gorizontal' elektrodegidrator:

1 – injektorli aralashtirgich; 2 – sho'r suvlarni avtomatik tarzda chiqarish klapani; 3 – elektrodegidrator korpusi;
4 – transformator; 5 – elektr toki uzatkichlari; 6 – tuzsizlantirilgan neft kolektori; 7 – elektrodlar; 8 – osma
izolyatorlar; 9 – kiraëtgan xom ashë tarqatgichi; 10 – sho'r suv chiqish kolektori.



10-rasm. Neftni elektr kuchlanish yordamida suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi texnologik sxemasi:
 1,7,8,13,14-nasoslar; 2-issiqlik almashtirgich; 3, 9-qizdirgichlar; 4, 11-elektrodegidratatorlar; 5-injektorli aralashtirgich;
 6-sho' r suvlarni chiqarish avtomatik klapanlari; 10-diafragnali aralashtirgich; 12-tingdirgich; 15-ko'rish oynasi;
 Elektrodegidratator moslamalari: 16-osma izolyatorlar; 17-elektrotokit tushirish shinalari; 18-trasformator; 19-
 tuzsizlantirilgan neft kollektori; 20-elektrodlar; 21-xomashyo kirishini taqsimlagich; 22-sho' r suv kollektori.

3-mavzu. Neftni barqarorlashtirish

Neftni qayta ishlash zavodlariga beriladigan neft GOST 9965-62 ga muvofiq tarkibidagi xloridlar, suv va qo'shimchalar miqdori quyida keltirilgan.

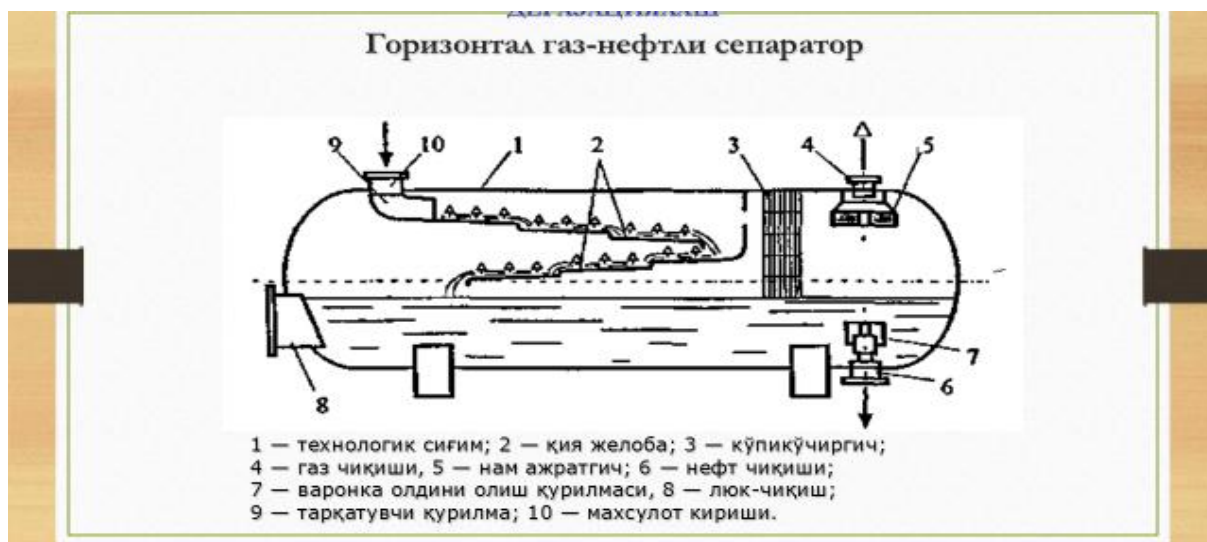
2-jadval.

| | |
|-----------------------|----------------|
| Xloridlar | 40 mg/litr |
| Suv | 0,1% (massa) |
| Mexanik qo'shimchalar | 0,05 % (massa) |

Biroq ushbu talabni hamma vaqt ham bajarish imkoni bo'lmaydi, ayniqsa yangi konlar uchun, shunga ko'ra 1971 yil 1-yanvardan neftni qayta ishlash zavodlariga neftni quyidagi me'yorlarga ko'ra uzatiladi.

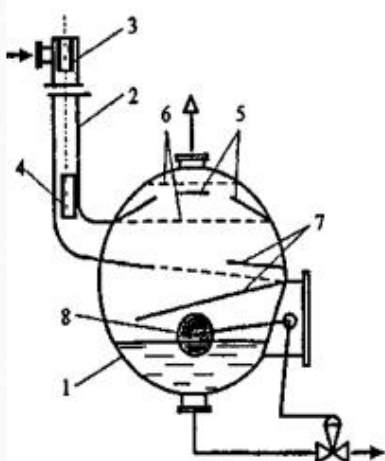
3-jadval

| Keraksiz komponentlar | Neft navlari | | | |
|--|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Xloridlar ... dan ko'p emas, mg/l | 40 | 300 | 1800 | 3600 |
| Suv ... dan ko'p emas, (massa) % | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 2,0 |
| Mexanik qo'shimchalar ... dan ko'p emas, (massa) % | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

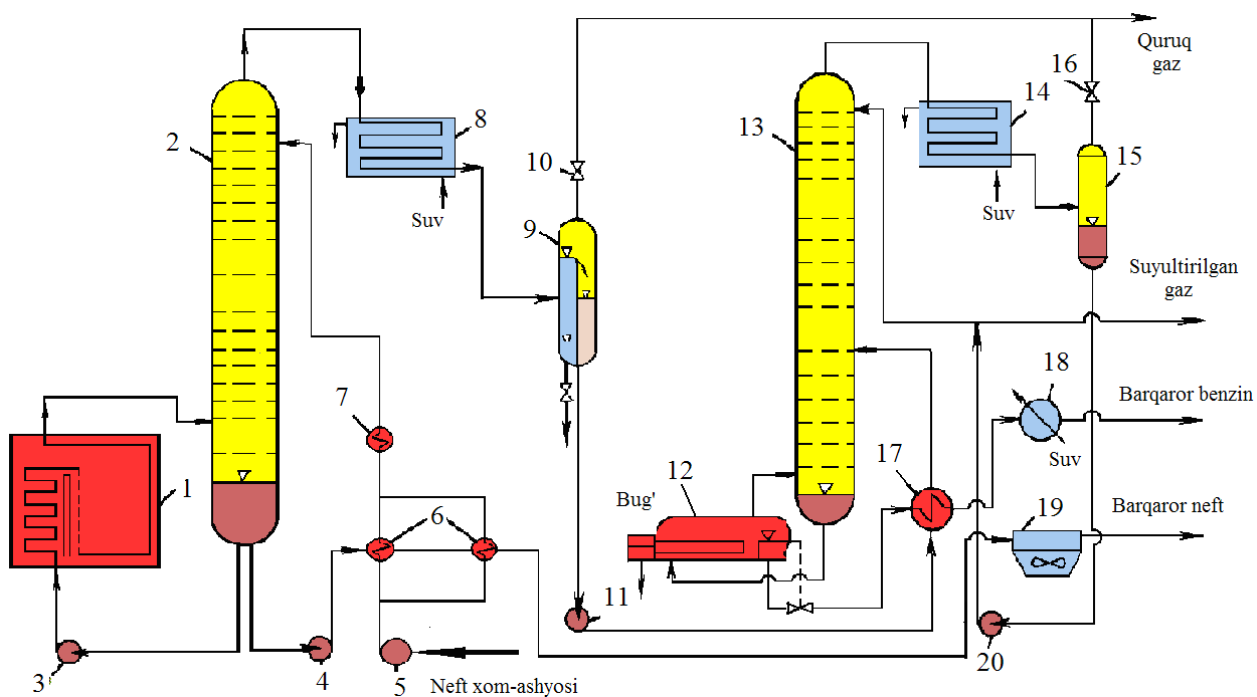


ДЕГАЗАЦИЯЛАШ

ГИДРОЦИКЛОННИ ТУРАЛИ ГОРИЗОНТАЛ ГАЗНЕФТЛИ СЕПАРАТОР



- 1 — сизгим;
- 2 — биртомли гидроциклон;
- 3 — йўналтирилган патрубк;
- 4 — оқиш секция;
- 5 — томчи ажратгич;
- 6 — тарқатувчи панжалар;
- 7 — қия тарелкалар;
- 8 — сатх бошқаргич



11-rasm. Neftni barqarorlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi

1-quvurli pech; 2-13-kolonnalar ; 3,5,4,11,20-nasoslar; 6,17-issilik almashtirgichlar; 7-qizdirgich; 8,14-sovutgich kondensatorlar; 9-gaz-suv ajratgich; 10,16-reduksion klapanlar; 12-qaynatgich; 15-gaz separatori; 18-sovutgich; 19-havoli sovutgich.

4-mavzu. Neft va gaz kondensatini haydash

5-jadval. Neftdan olinadigan frakstiyalar

| Qaynash harorati | Frakstiyalar |
|--------------------------|---|
| 32 °S (305 K) gacha | Uglevodorod gazlari (butan va nisbatan yengil gazlar) |
| 32-105°S (305-378 K) | Benzin (gazolin) |
| 105- 180°S (378-453 K) | Nafta (og'ir benzin, benzin-ligroin frakstiyasi, ligroin) |
| 180-230°S (453-503 K) | Kerosin |
| 230-350°S (504-623 K) | Gazoyl |
| 350°S (623 K) dan yuqori | Qoldiq (mazut) |

AT va AVT kurilmalarida haydash natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi:

- 6. Siqilgan uglevodorod gazi.** U asosan propan va butandan iborat. Bu gazning qanchalik ko'p yoki kam bo'lishi neftni stabilizatsiya qilish darajasiga bog'liq. Gazlar oltingugurtdan tozalanganidan so'ng xo'jalik yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.
 - 7. Benzin frakstiyasi.** (70-180°S). Turli xil avtomobil yoqilg'isini olish uchun komponent sifatida qullanadi. Ikkilamchi qayta ishlash natijasida hosil bo'luvchi oraliq qismlari asosida aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol) olinadi.
 - 8. Kerosin frakstiyasi.** (120-315°S). Bu frakstiyadan reaktiv aviatsiya, traktor va boshqa dvigatellar uchun yoqilg'i olinadi.
 - 9. Dizel frakstiyasi.** (180-350 °S). Uni gazoyl deb ataladi. Undan dizel dvigatellari teplovoz, suv kemalari uchun yoqilg'i olinadi.
 - 10. Mazut frakstiyasi.** (350°S dan yuqorida). Uni termik krekninglab, qo'shimcha miqdorda yoqilg'i va moylar olish mumkin.
- Gudron frakstiyasi.** (500°S dan yuqorida). Bu frakstiya juda yopishqoq bo'lib, 30-40°S da qotadi.

Koks bitum va boshqa yopishqoq materiallar olish uchun ishlatiladi.

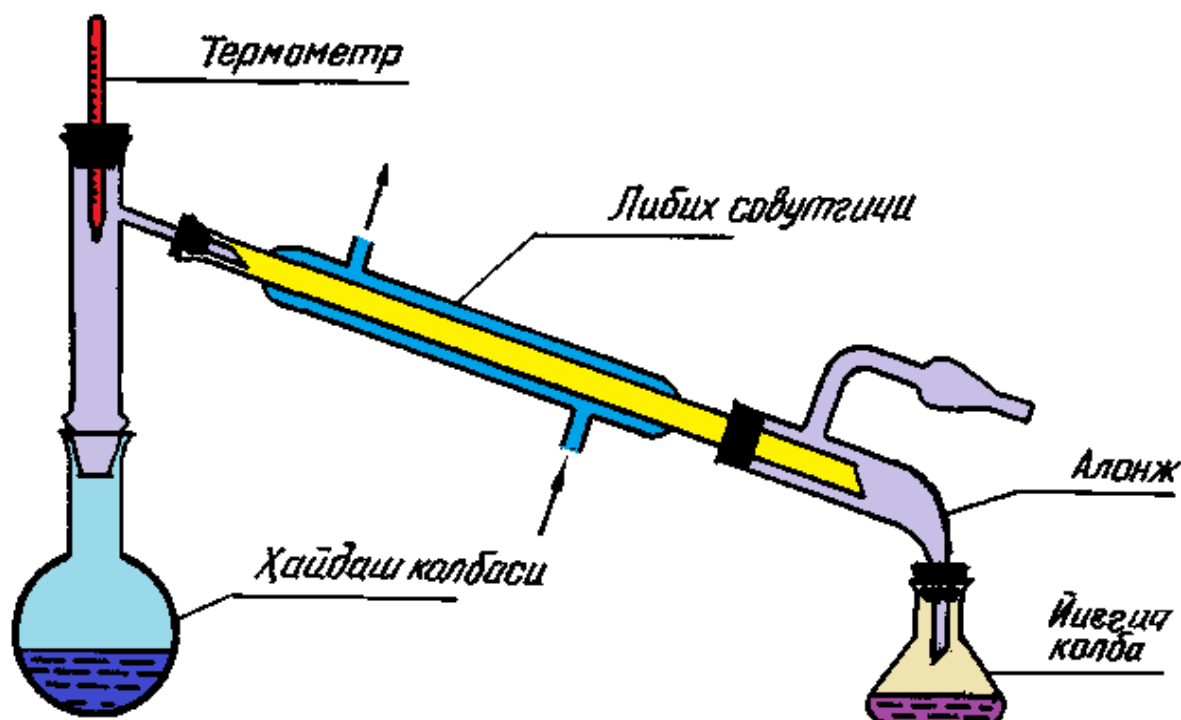
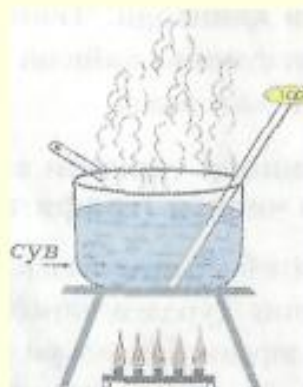
Suyuqliklarni haydash

Rasmdagi idishni o'rtacha zichlikdagi neft bilan to'ldiramiz. So'ngra neft solingan idishni gaz alangasida qizdira boshlaymiz. Harorat 65°C (338°K) ga yetganida past qaynay boshlaydi. Qizdirishni davom ettirib, haroratni bir xil ko'rsatgichda saqlab turamiz. Ma'lum vaqtdan so'ng neft maxsuloti qaynashdan to'xtaganini ko'ramiz.

Keyingi bosqichda gaz alangasini kuchaytirib, neftni taxminan 230°C (503°K) gacha qizdiramiz. Bunda neft yana qaynay boshlaydi, lekin ma'lum muddatdan so'ng u yana qaynashdan to'xtaydi.

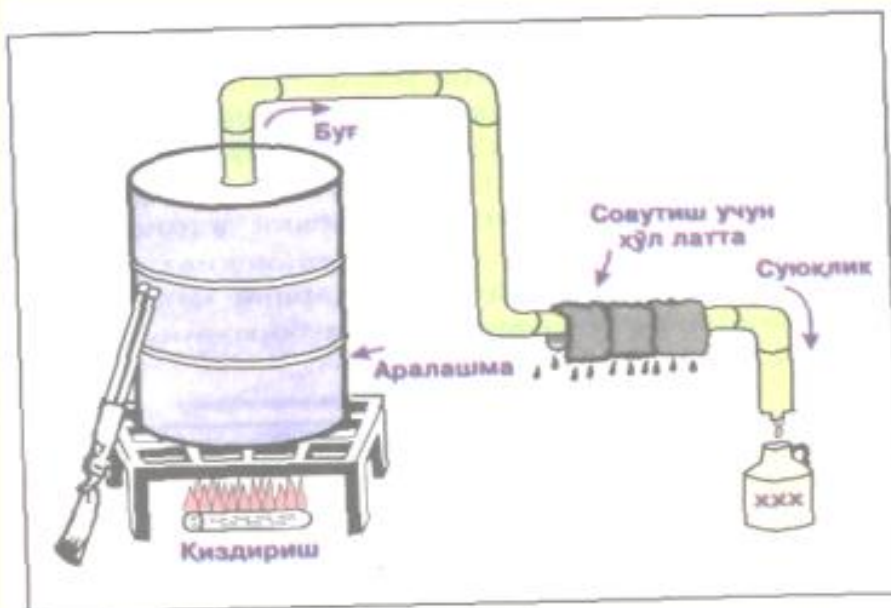
Bunday bosqichlarni qayta va qayta takrorlash mumkin. Bunda idishdagi neft miqdori xar gal borgan sari kamayib boradi.

Siz, balki nima sodir bo'layotganiga tushungan bo'lsangiz kerak. Birinchi bosqichda qaynash xarorati 100°C (338°K) dan kichik bo'lgan birikmalar, ikkinchi bosqichda esa 300°C (503°K) da qaynaydigan birikmalar bug'lanadi va xokazo



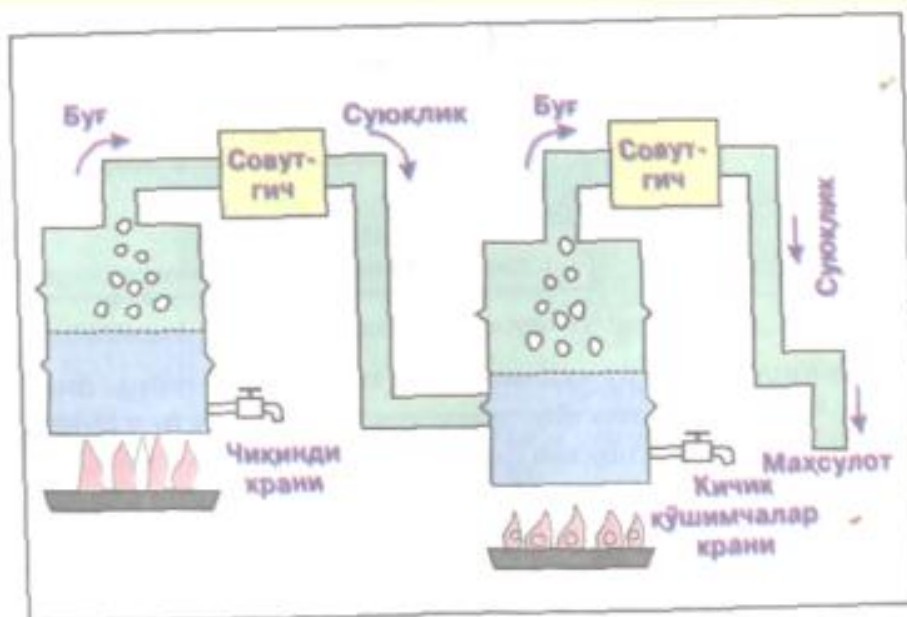
Оддий хайдаш қурилмаси

Suyuqliklarni haydash

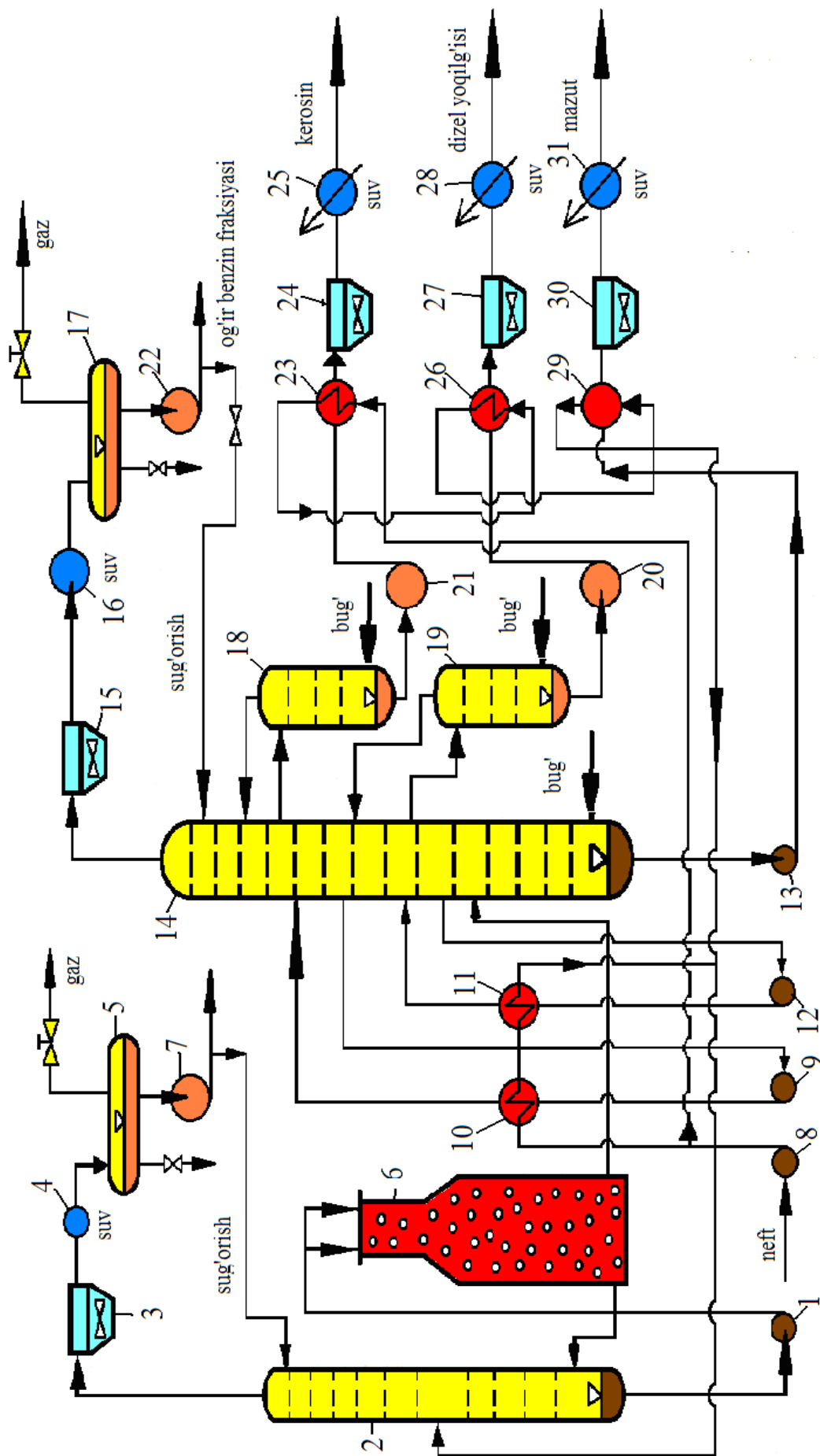


Оддий ҳайдаш куби.

Suyuqliklarni haydash



Даврий ишлайдиган икки босқичли ҳайдаш куби



12-rasm. Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi: 1, 7-9, 13, 20-22 – nasoslar; 2, 14 – rektifikasion kolonnalar; 3, 15, 24, 27, 30 – havoli sovitkichlar; 4, 16, 25, 31- sovitgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 – issiqlik almashirgichlar; 5, 17 – gazseparator-suv ajratgichlar; 6 – pech; 18, 19 – bug'latuvchi kolonnalar;

5-mavzu. Neftni vakuumli haydash

Yuqori quvvatdagi zamonaviy neftni atmosfera – vakuumli shartida haydash qurilmalari quyidagi bloklardan tuzilgan holda quriladi:

- Neftni issiqlik almashtirgichlarda dastlabki qizdirish;
- Neftni elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish (ELOU);
- Issiqlik almashtirgichlarda navbatdagi qizdirish;
- Neftni benzinsizlashtirish;
- Atmosfera kolonnasi;
- Mazutni vakuum ostida fraksiyalash;
- Benzinni barqarorlashtirish va uni qisqa fraksiyalar olishda ikkilamchi

haydash.

Qurilmaning texnologik sxemasi 13-rasmda keltirilgan:

Xomashyo neft bir necha parallel oqimlarda 7, 8, 9, 10, 11, 12 va 13 issiqlik almashtirgichlar guruhidan o'tib 100–130⁰C gacha qizdiriladi va to'rt parallel oqimda 14-elektrogidrotarlarga tushadi. Elektrogidrotarlardan chiqib, 15 va 16 issiqlik almashtirgichdan o'tib, 18-issiqlik almashtirgichda qo'shilgan holda qizdiriladi. Neft 200–250⁰C gacha qizdirilib, 19-benzinsizlantirish kolonnasiga tushadi. Bu kolonna yuqorisidan gaz, benzin va suv bug'lari chiqariladi.

Benzinning sirkulyatsiyalanuvchi qismi 25-nasos yordamida kolonnaga qaytariladi, balansdan ortiq qismi benzinni barqarorlashtiruvchi 59-kolonnaga beriladi. Kolonna 19 ni pastidagi temperaturani saqlash uchun benzinsizlantirilgan neft pechda 250 – 370⁰C da qizdirilib, kolonna pastki qismiga qaratib turiladi. Benzinsizlantirilgan neftning balans qismi 26-nasos yordamida 27-pechga beriladi va 370 – 380⁰C da qizdirilgan holda 30-chi atmosfera kolonnasiga beriladi.

Atmosfera kolonnasi 30 yuqorisidan og'ir benzin va suv bug'lari, shuningdek, neftni 27-pechda qizdirish vaqtida hosil bo'lgan parchalanish gazlari chiqariladi. Olingan gaz–benzin–suv aralashmasi 33-separatorda ajratiladi. Og'ir benzin fraksiyasi kondensati yengil benzin bilan birgalikda barqarorlashtirish kolonnasiga beriladi. Atmosfera kolonnasi yuqorisiga beriladigan sovutilgan quyilish kolonnadagi uchinchi tarelkadan chiqarilib, 34-havoli sovutkich, 37-suvli sovutkichlarda sovutilib, 43-nasos yordamida kolonnaga qaytariladi.

Kerosin fraksiyasi 35-bug'latish kolonnasi pastki qismidan 42-nasos yordamida 7 va 6-sovitkichlar orqali qurilmadan chiqariladi.

Dizel yoqilg'i fraksiyasi 36-bug'latish kolonnasidan nasos 41 yordamida chiqariladi. Chiqayotgan dizel yoqilg'isi issiqligi 68- issiqlik almashtirgich–qizdirgichda, so'ngra 9-issiqlik almashtirgichdan foydalaniladi. Dizel yoqilg'isini olishni ko'paytirish uchun 30-kolonna pastda o'ta qizdirilgan (400⁰C) suv bug'i kiritiladi, shuningdek, 35 va 36 bug'latish kolonnalarida ham yengil fraksiyalarni ajratish uchun qizdirilgan suv bug'i kiritiladi.

Atmosfera kolonnasi 30 da yana ikkita sirkulyaciya quyilishi mavjud, ya'ni o'rta va quyi sirkulyatsiyalardir. Atmosfera kolonnasi pastidan 40-nasos yordamida mazut, 56-zmeevikli vakuum pechida qizdirilib, 380–400⁰C da 48-

vakuum kolonnasiga beriladi. Kolonna 48 yuqorisidagi quyilishda I moy fraksiyasidan foydalaniladi, ya'ni 51-nasos yoramida 12-issiqlik almashtirgich orqali o'tib, 47-chi havoli sovitkichda sovitilib, 48-kolonnaga qaytariladi. Balansdan tashqari miqdori qurilmadan chiqariladi.

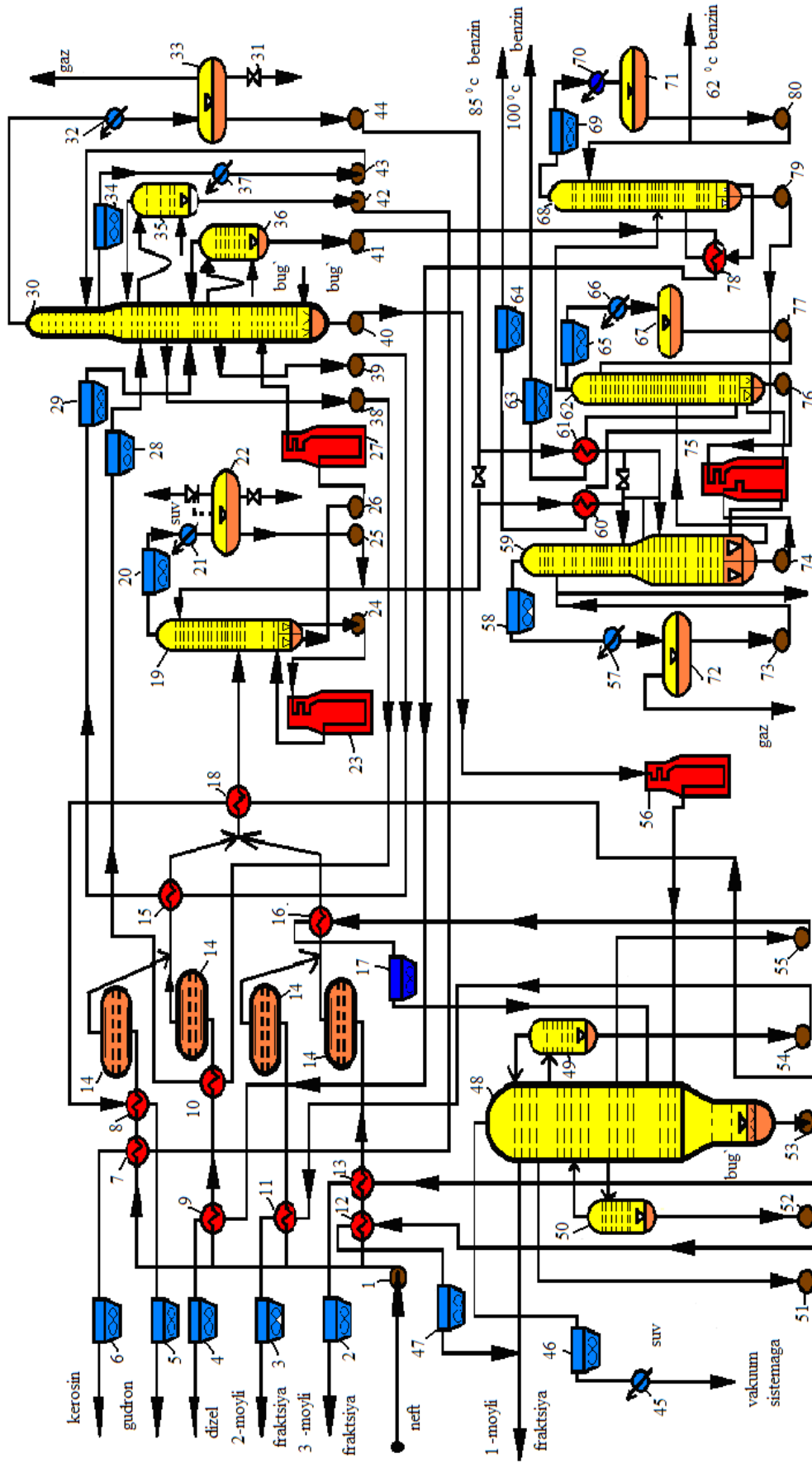
Vakuum kolonnasi yuzasidan kondensiyalanmagan komponentlar (parchalanishda hosil bo'lgan gazlar, yengil fraksiyalar, suv bug'lari va havo aralashmalari) 46-havoli sovitkichda va qobiq tipli suvli sovitkich 45da sovitilgandan so'ng gaz-suyuqlik aralashmasi vakuum hosil qilish tizimiga tushadi.

Ikkinchi moy fraksiyasi 54-nasos yordamida 49-bug'latish kolonnasi pastidan 11-issiqlik almashtirgichdan so'ng 3-havoli sovitkichda sovitilgan holda qurilmadan chiqariladi. Uchinchi moy fraksiyasi 50-bug'latish kolonnasi pastidan nasos 52 yordamida 13- issiqlik almashtirgich va 2-havoli sovitkichdan so'ng rezervuarga yuboriladi.

Vakuumli kolonnasi 48 pastki sirkulyatsiya quyilishini 55-nasos yordamida amalga oshirilib, flegma 16-issiqlik almashtirgich orqali o'tib, 17-havoli sovitkichda sovitilgan holda kolonnaga qaytariladi. Uchinchi moy fraksiya olishni ko'paytirish uchun kolonna pastidan qizdirilgan suv bug'i beriladi. Qoldiq gudron kolonna 48 pastidan 53-nasos yordamida 18 va 8-issiqlik almashtirgichlardan so'ng 5-havoli sovitkichda sovitiladi.

Seperatorlar 22 va 33 dan ajratilgan barqarorlashtirilmagan benzinlar 25 va 44-nasoslar yordamida parallel oqimlarda 60 va 61 issiqlik almashtirgichlardan so'ng 59-kolonnaga tushadi. Kolonna 59 da benzin fraksiyasidan erigan gazlar ajratiladi. Ular 58-chi havoli va 57-suvli sovitkichdan so'ng 72-separatorga tushadi. Separatorlarda og'ir gaz kondensiyalangan yengil uglevodorodlardan, suyultirilgan gazlar (reflyuks) dan ajratiladi. Suyultirilgan gazning sirkulyatsiya qismi kolonnaga quyilish sifatida beriladi, balans qismi gazlarni fraksiyalash qurilmasiga yuboriladi, shuningdek, og'ir gazlar ham shu qurilmaga yuboriladi. Barqarorlashtirish kolonnasi pastki issiqlikni 74-nasos yordamida 75-pech orqali qizdirilgan barqaror benzin sirkulyatsiyasi bilan amalga oshiriladi.

Barqarorlashtirilgan benzin 59-kolonna pastidan olinib, ikkilamchi fraksiyalash kolonnalari 62 va 68 ga beriladi. Kolonna 62 yuqorisidan boshlang'ich qaynash temperaturasi 85°C gacha fraksiya chiqarilib, 68-kolonnaga bug'li to'yintirish sifatida beriladi. Bu fraksiyaning sirkulyatsiya qismi 65-havoli, 66-suvli sovitkichdan o'tib, 67-yig'gichdan 77-nasos yordamida 62-kolonnaga sovuq quyilish hosil qilish uchun qaytariladi. Kolonna 62 pastidan olinadigan $85\text{--}120^{\circ}\text{C}$ (yoki $85\text{--}180^{\circ}\text{C}$) fraksiya 61-issiqlik almashtirgich va 63-havoli sovitkichdan so'ng qurilmadan chiqariladi. Kolonna 68 yuqorisidan boshlang'ich qaynash – 62°C gacha fraksiya chiqarilib, 69-havoli, 70-suvli sovitkichdan o'tib, 71-yig'gichda to'planadi va bu erda bir qismi 68-chi kolonnaga quyilishga qaytariladi, balans qismi qurilmadan chiqariladi. Kolonna 68 pastidagi 78-issiqlik almashtirgichdan o'tayotgan dizel yoqilg'isi 78-issiqlik almashtirgichdan ta'minlanadi. 68-chi kolonna pastidan chiqariladigan $62\text{--}85^{\circ}\text{C}$ fraksiya 79-nasos yordamida 60-issiqlik almashtirgich va 64-havoli sovitkichdan so'ng chiqariladi.



13-rasm. Yuqori ishlab chiqarish quvvatli nefni birlamchi qayta ishlash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 24-26, 38-44, 51-55, 73, 74, 76, 77, 79, 80 - nasoslar; 2-6, 17, 20, 28, 29, 31, 34, 46, 47, 58, 63-65, 69 - havoli sovitkichlar; 7-13, 15, 16, 18, 60, 61, 78- issiqlik almashirgichlar; 14 - elektrodegradatorlar; 19 -nefni benzinsizlantirish kolonnasi; 48-vakuun kolonnasi; 21, 32, 37, 45, 57, 66, 70 - suvli kondensator-sovitkichlar; 22, 33, 67, 71, 72 - separator-eyg'ichlar; 23, 27, 56, 75 - pechlar; 30 - asosiy atmosferaga kolonnasi; 35, 36, 49, 50 - bug'latuvchi kolonnalar; 59 - barqarorlashiruvchi kolonna; 62-68 - benzinni ikkilamchi fraktsiyatash kolonnalari.

Mazutni vakuum sharotida haydash ikki variant bo'yicha o'tkaziladi: I- variant yoqilgi olish, ya'ni katalitik kreking qurilmasi xomashyosi bo'lgan engil va og'ir gazoyllar olish; II-variant moy distillyatlarini olishdir. Vakuum sharoitida mazutni ikki bosqichda haydash orqali I-bosqichda – vakuum fraksiyalash kolonnasidan solyar distillyati, keng fraksion tarkibli (350 –575⁰C) moy distilyatlari va gudron chikariladi, II-bosqichda olingan moy distillyatlaridan uch distillyat: parafinli (350 – 460⁰C), avtol (460 – 490⁰C) silindr moylariga ajratiladi.

Jarayon texnologik sxemasi quyidagi 14-rasmda keltirilgan. Xomashyo mazut 3-pechga qizdirishga kiritilishga qadar ikki oqimda ishlayotgan issiqlik almashtirgichlar 29,28, va 22 dan birinchi oqim, 25 va 24 dan esa ikkinchi oqim o'tadi, so'ngra 1 va 2-issiqlik almashtirgichlarda qurilmadan chiqarilayotgan gudron issiqligi hisobiga qizdirilib, pechga yuboriladi. Mazut 3-pechda 435⁰C gacha qizdiriladi. Mazutdan solyar, keng fraksion tarkibli moy distillyatlari va gudron ajralishi uchun 6-vakuum kolonna hizmat kiladi. Moyli fraksiya 7-yig'gichga to'planadi, gudron 5-nasos yordamida kolonnadan chiqariladi. Solyar 4-nasos yordamida yarim berk tarelkadan 29-issiqlik almashtirgich va 32-sovutgichda sovutiladi, so'ngra sovutilgan solyar distillyatni bir qismi 6-vakuum kolonnaga qaytariladi.

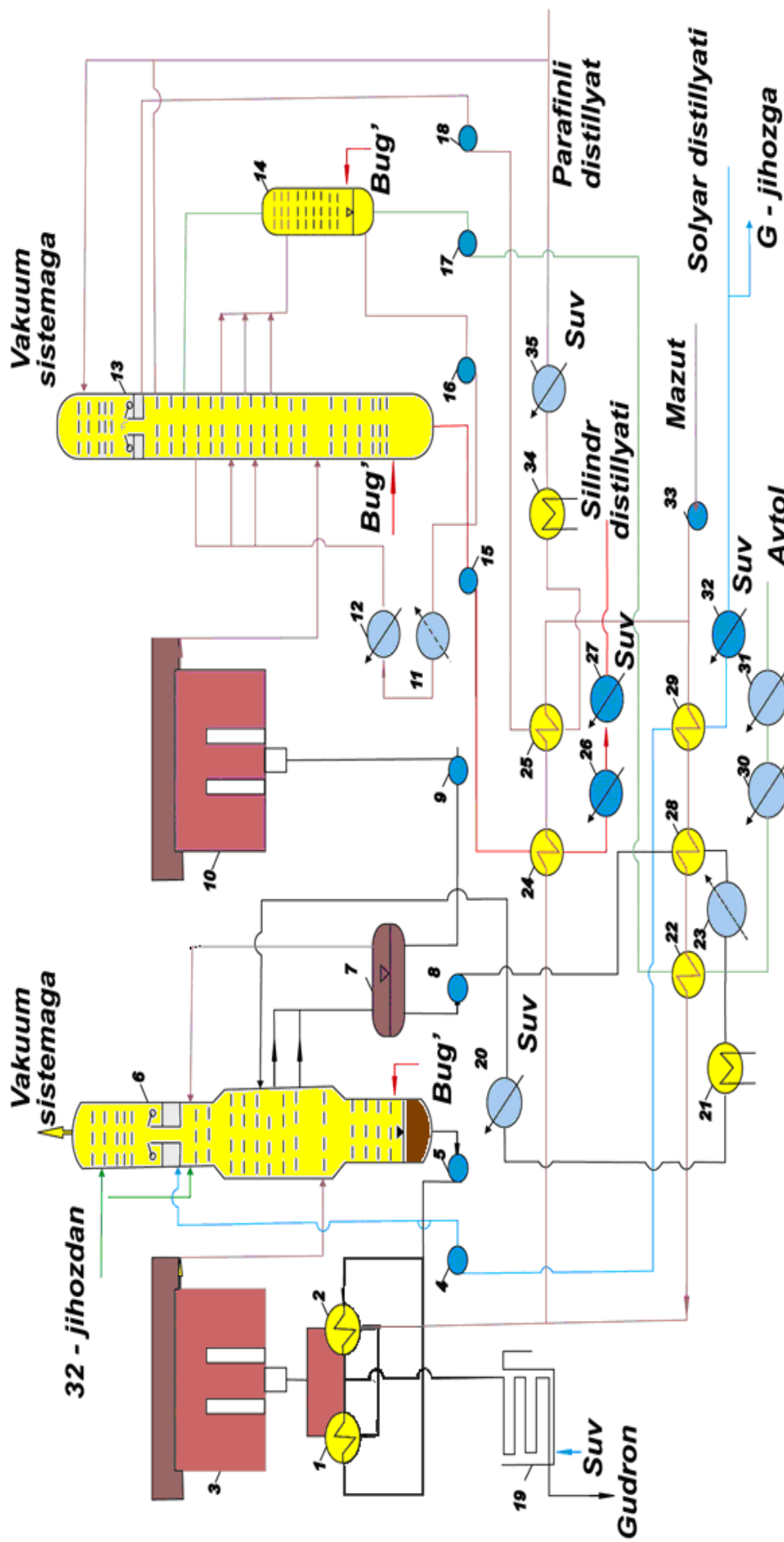
Moy distillyati 7-yig'ichdan 8-nasos yordamida haydalib, 28-issiqlik almashtirgich, 23-qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon(kotelutilizator) va 21-suvni qizdirish qurilmasidan o'tib, 6-kolonna o'rta qismiga recirkulyat sifatida qaytariladi. Moy distillyatining balans miqdori 7-yig'gichdan 9-nasos yordamida 10-pechda (385⁰C) qizdirilib, 13-vakuum kolonnaga yuboriladi.

Bu kolonna mahsulotlari: yarim berk tarelkada yig'iluvchi parafin distillyati, 14-bug'latuvchi seksiya orqali chiqariluvchi avtol distillyati va 24-issiqlik almashtirgich, qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon (kotyolutilizator) 26 va 27 sovutgichdan o'tib chiqariladigan silindr distillyatlari hisoblanadi.

Avtol distillyatining sirkulyatsiyalanuvchi qismi 16-nasos yordamida quyilib, 11 va 12-qurilmalarda sovutilgan holda 13-kolonna o'rta qismiga uch oqimda beriladi. Balans miqdori rezervuarga yuboriladi.

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

Qurilmadagi bug'latuvchi seksiyaga suv bug'i kiritiladi. Qo'shimcha bug' ishlab chiqaruvchi qozon(kotelutilizator)lar 0,6 MPa bosimidagi suv bug'i ishlab – chiqarishga mo'ljallangan, qaysiki ular keyin qaynoq gazlar bilan qayta qizdiriladi.



14-rasm. Mazutni vakuumshtaroitida ikki bosqichda haydash texnologik sxemasi:

1, 2, 22, 24, 25, 28, 29-issiqlik almashirgichlar; 3, 10-qtuvurli pechlar; 4, 5, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 33-nasoslar; 6, 13-vakuumskolonnalari; 7-vakuumsyig'gich; 11, 23, 26, 30-“qtoshimcha” bug' ishlab chiqaruvchi qtazonlar; 12, 19, 20, 27, 31, 32, 35-sovitkichlar; 14-bug'latuvchi kolonna; 21, 34-qtizdirgichlar.

Qurilmadagi kolonnalar ish rejimi quyidagi 8-jadvalda keltirilgan:

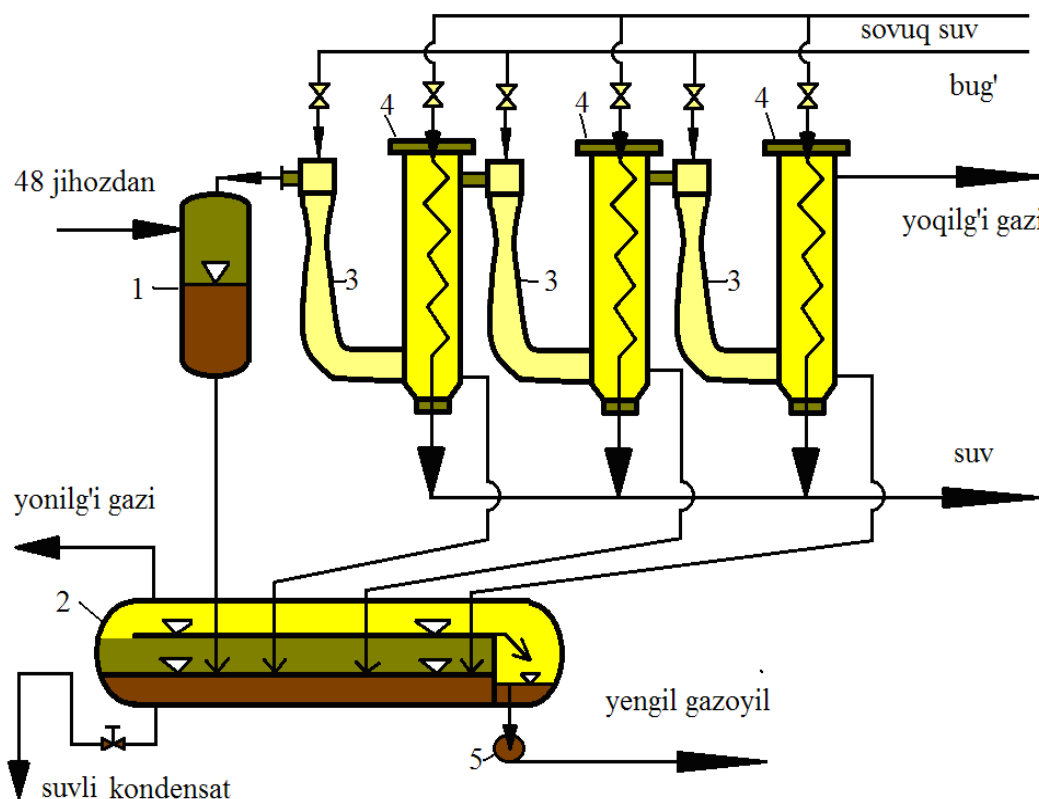
8-jadval

| Ko'rsatkichlari | Kolonna 6 | Kolonna13 | Kolonna 14 |
|--------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Qoldiq bosim, kPa | | | |
| Kolonna yuqorisida | 5,33 | 5,33 | - |
| Xomashyo kirish zonasida | 13,33 | 14,53 | |
| Temperatura, °C | | | |
| Kolonna yuqorida | 70 – 90 | 90 | - |
| Kolonna pastida..... | 390 | 340 | 320 |
| Kolonnalardagi tarelkalar soni | 20 | 26 | 5 |

Vakuum hosil qilish tizimi

48 kolonnada vakuum bug'li elektrlar sistemasi yordamida hosil qilinadi 45 kondensator xolodilnikdan chiqayotgan gaz suyuqlik aralashmasi 1 vakuum separatorada kelib tushadi. Bu erdan suyuqlik (uglevodlar aralashmasi va suv) vertikal trubadan (uzunligi 10 metrdan ortiq) 2 tindirgichga tushadi. Gazlar va havo 1 separatoridan uchta ketma ket ulangan 3 elektrlar yordamida surib olinadi. Bug' va gazlar har bir elektordan keyin 4 kondensator tushadi. Hosil bo'lgan kondensat 2 tindirgichga oqib o'tadi. Uchinchi elektordan keyin va ohirgi kondensatordan keyin gaz sistemasidan chiqarilib, trubali pech forsukkalariga yo'naltirilib yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

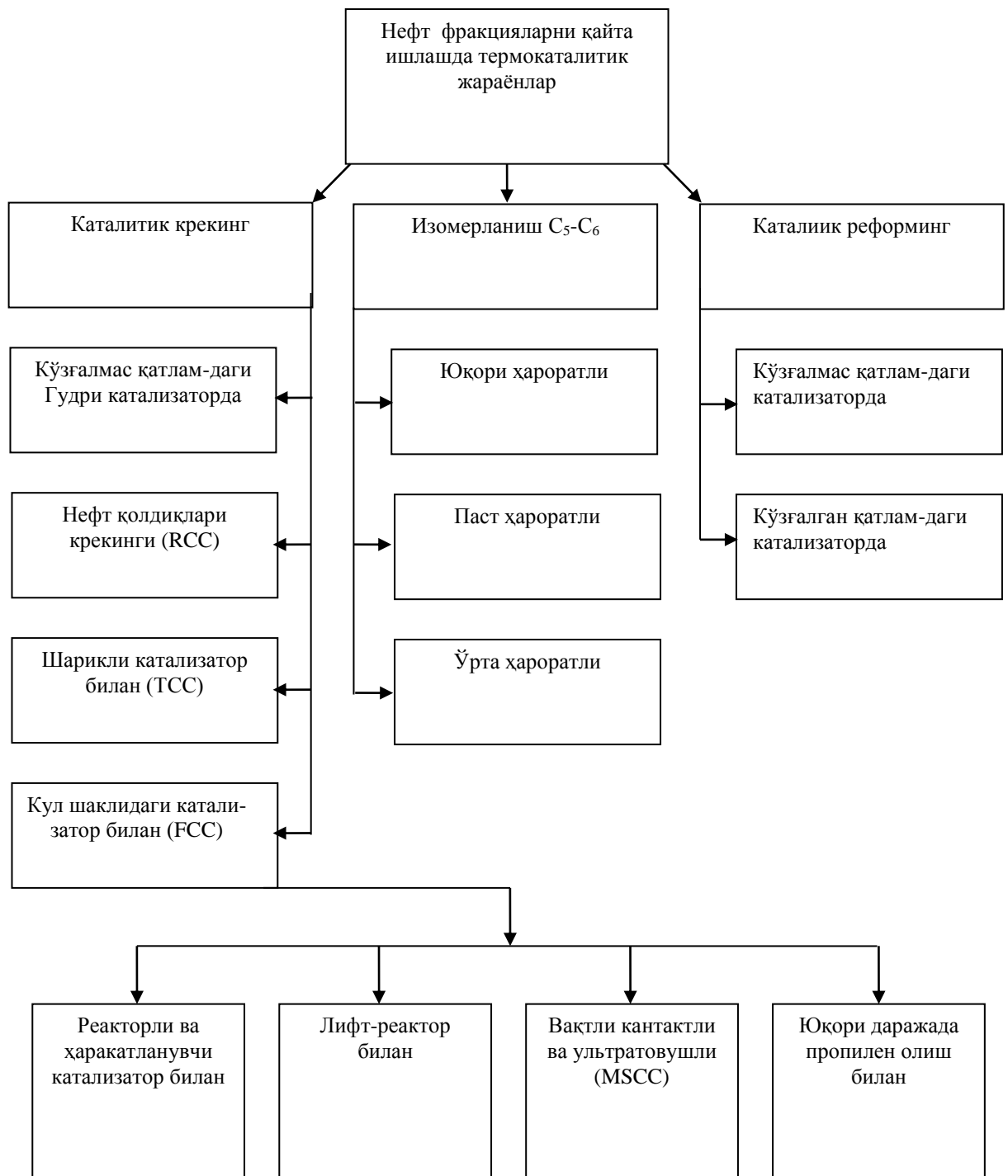
2 tindirgichda yengil gazoyi suvdan ajratilib 5 nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Qurilmadan ajratilgan suv ELOU blokida neftni yuvish maqsadida foydalaniladi.



15-rasm. Vakuum hosil qilish sistemasi

1-vakuum separator; 2-tindirgich; 3-elektorlar; 4-kondensator; 5-nasos.

6-mavzu. Katalitik jarayonlar umumiy tavsifi



7-mavzu. **Katalitik riforming texnologik tizimi**

Katalitik riforming jarayonidan maqsad - yuqori oktanli avtomobil benzin komponentini ishlab chiqarish shuningdek, aromatik uglevodorodlar benzol, toluol, ksilollar olishdir. Jarayon natijasida vodorod saqlovchi gaz ham olinadi va keyinchalik yoqilg'i, moy va boshka fraksiyalarni gidrotozalashda hamda gidrokreking qurilmalarida foydalaniladi.

Katalitik riforming xom ashyosi bo'lib to'g'ri haydashdan olingan benzin fraksiyalari xizmat qiladi. Yuqori oktanli benzin olish uchun katta benzin fraksiyalari (85-180°C) xizmat qilsa, benzol toluol, ksilol olish uchun 62-85, 85-115°C va 115-150°C fraksiyalaridan foydalaniladi, ba'zida keng benzin fraksiyalariga termik kreking jarayonidan olingan past oktanli benzinlar ham qo'shiladi. Bunda xomashyo oltingugurtli bo'lsa katalizator zaharlanishi mumkin, shuning uchun doim riforminga gidrotozalangan xomashyo kiritiladi. Xomashyo tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,01% bo'lishi kerak.

Riforming katalizatorlari. Riformning benzinli fraksiyalarining barcha hozirgi zamon katalizatorlari jaraënning maълum rejimlarida oktan soni 97-103 (t.u) bo'lgan riformatning olinishini taъminlaydi. Bundan tashqari katalizatorlarni takkomillashtirish asosan barqaror riformat va vodorodning chiqishini oshirish hamda regenerasion davrning uzayishi yunalishida davom etayapti.

Platinali katalizator bifunksional katalizatorlarga kiradi. Bu jaraën uchun asosiy degidrogenlovchi xossalarga (birinchi funksiyasi) yupka dispergirlangan va tashuvchi yuzasiga bir tekisda ëyilgan platina ega.

Platinali katalizatorning degidrogenlovchi faolligi saqlaganda maksimal bo'ladi ammo sanoat katalizatorlari 0,3-0,6 % (mas) platinani saqlaydi.

Tashuvchi (alyuminiy oksidi ëki alyumosilikat) kislotali xossalarga ega (ikkinchi funksiyasi).

Dunëda riforming katalizatorlarini ishlab chiqaruvchi bir nechta kompaniyalar bir nechta kompaniyalar mashxur. Bu kompaniyalar UOP(AQSH), "Axens"(Fransiya) va "Sritenon" (AQSH)lardir. Rossiyada ular bilan rakobatdosh bo'lgan "Angorskiy zavod katalizatorov" OAJ va "Promkataliz" (Ryazan) ZAO lar faoliyat ko'rsatadi. Bu zavodlar "neftximiy" NPO (Krasnodar) institutining ilmiy-tekshirish ishlanmalari asosida riforming katalizatorlarini ishlab chiqaradi. "NPFOKLAT" OOO (Sankt-Peterburg) Rossiya korxonalarida RB-44U riforming katalizatorlarini ishlab chiqdi va joriy qilindi. 9-jadvalda sanoatda ishlatiladigan riforming katalizatorlarning baъzi birovlarining tavsiflari keltirilgan.

9-jadval

Riforming katalizatorlarining kiësiy tavsifi va jaraën natijalari

| Ko'rsatgich | PR-51 (Rossiya) | REF-25 (Rossiya) | R-86 (SSHA,VO P) | RG-682 (Fransiya) "AXEMB " |
|---|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Oxirgi boskich reaktoridagi bosim,MPa | 1,3-1,5 | 2,0-2,5 | 1,3-1,5 | 1,3-1,5 |
| CHiqishi, %(mas) | | | | |
| Barqaror S ₃ –katalizator ning | 85-87 | 84-85 | 84-85 | 84-85 |
| Aromatik uglevodorodning | 58-60 | 54-55 | 56-57 | 57-58 |
| Vodorodning | 2,5-2,9 | 2,0 | 2,0-2,4 | 2,2-2,6 |
| Barqaror stabilizatining | | | | |
| Mikdori,%(mas) | 98-100 | 95-98 | 98-100 | 98-100 |
| Pt | | | | |
| Re | 0,23 | 0,25 | 0,25 | 0,30 |
| Nisbiy,yuza m ² /g | 0,30 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Govaklar hajmi, sm ³ /g | 250 | 250 | 180 | 210 |
| Silindrlarning diametri,mm | 0,65 | 0,8 | 0,38 | 0,61 |
| Uyulgan zichlik kg/m ³ | 1,6 | 1,8 | 1,6 | 1,6 |
| | 680 | 700 | 730 | 690 |

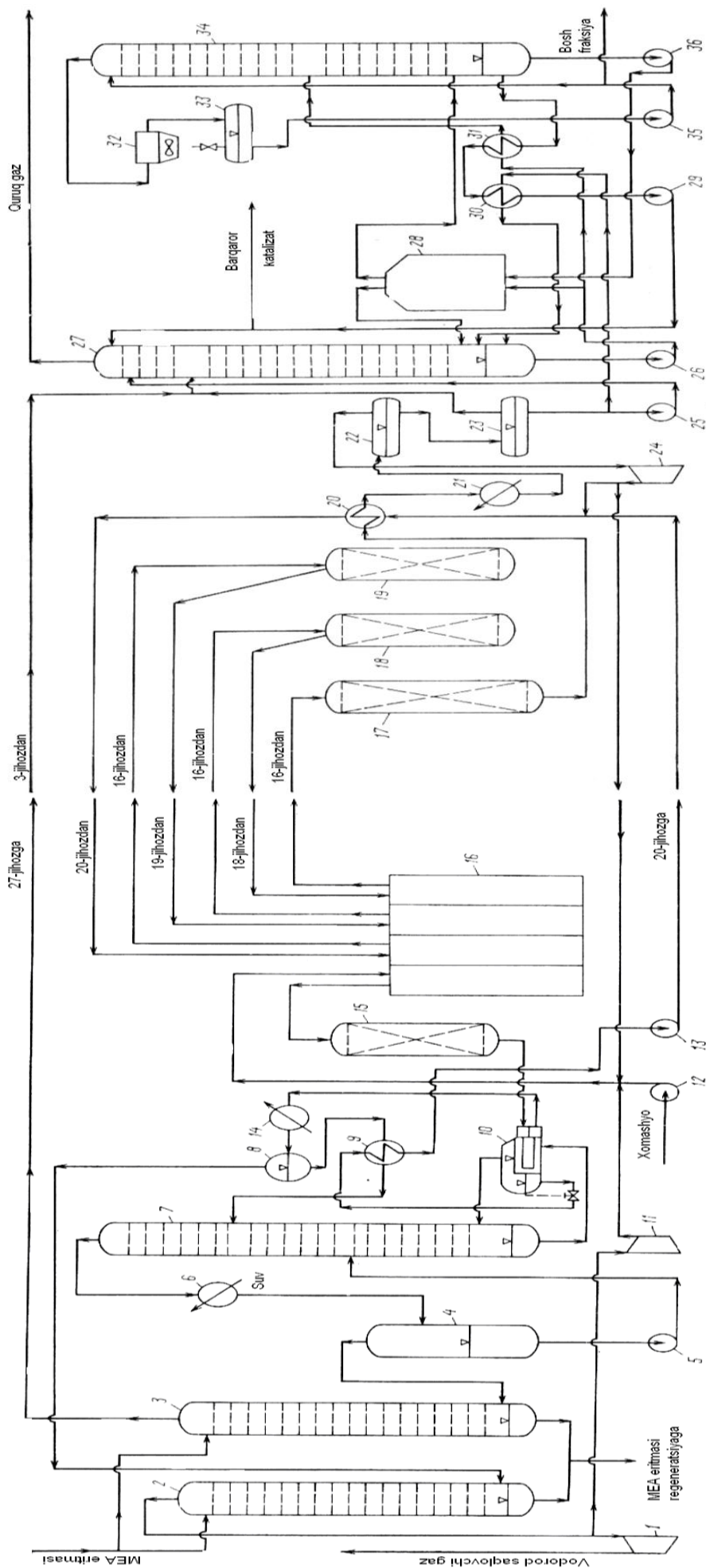
Katalitik riformingni sanoat qurilmalari

Riformingning sanoat qurilmalarini ko'zgalmas qatlamli katalizatori bo'lgan (yarim regenerativ riforming) va harakat kiluvchi qatlamli bo'lish muukin. Bularning orasida qurilmalarning oraliq turi mavjud bo'lib bunda ko'zgalmas qatlamli katalizatori bo'lgan qurilmaga qo'shib katalizatorni uzluksiz regenerasiyalash sistemasi (dualforming) bo'lgan yangi reaktorni eki katalizatorni uzluksiz regenerasiyalash sistemasi (oktanayzing) ni quriladi.

Rossiyaning neftni qayta ishlash zavodlarida VNIIN neftexim instituti texnologiyasi va Lengipronefteximiya loyihasi bo'yicha qurilgan ko'zgalmas qatlamli katalizatori bo'lgan riforming qurilmalari hamda UOP va "Axens" kompaniyalarining lisenziyasi bo'yicha harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo'lgan qurilmalar ishlayapti. UOP kompaniyasining texnologiyasi bo'yicha vertikal joylashgan reaktor va harakat qiladigan katalizatorli XK,K qurilmalari loyihalashtirilayapti va kurilayapti.

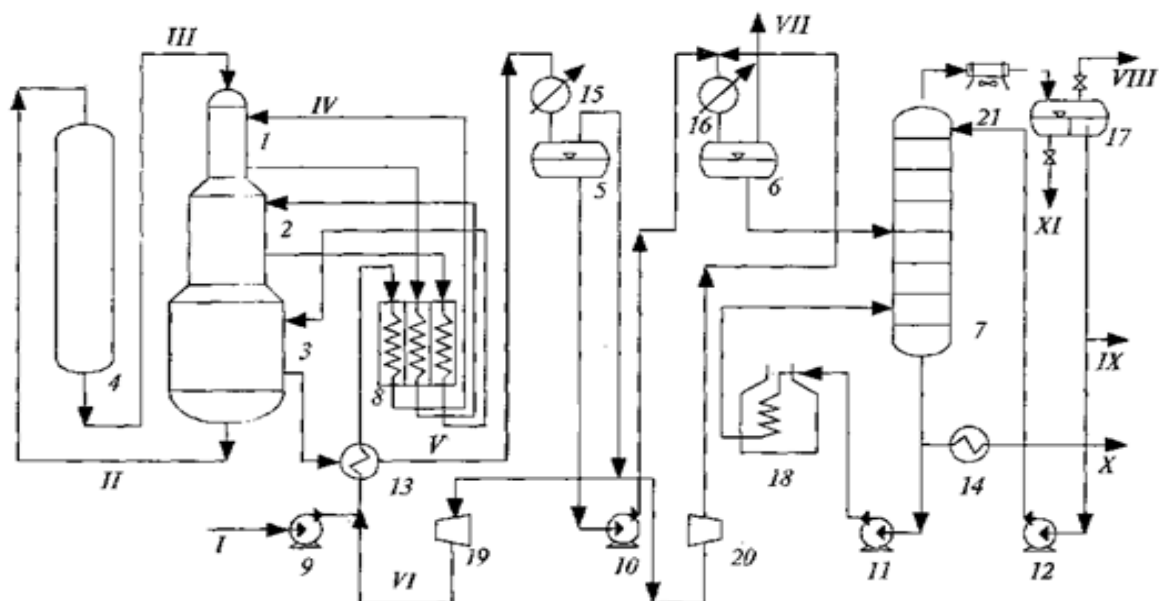
Katalitik riforming o'tkazishni ikki usuli keng tarqalgan:

- 1) qo'zg'almas katalizator qatlamida boruvchi riforming;
- 2) uzluksiz qayta tiklanuvchi qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming.



16-rasm. Qoʻzqalmas katalizator qatlamida boruvchi katalitik riforming texnologik sxemasi:

1, 11, 24 – kompressor; 2 – absorber; 3 – vodorod sulfididan tozalash kolonnasi; 4 – separatorlar; 5, 12, 13, 25, 26, 29, 35, 36 – nasoslar; 6 – kondensator-sovitgich; 7 – bugʻlatish kolonnasi; 8, 22, 23 – gaz-separatorlari; 9, 20, 30, 31 – issiqlik almashirgichlar; 10 – qaynatkich; 14, 21 – sovitkichlar; 15 – gidrotozalash reaktori; 16 – koʻp sektsiyali pech; 17-19 – reforming reaktori; 27 – fraksiyalovchi absorber; 28 – qayurli pech; 32 – havoli sovitish jihozlari; 33-yigʻgich; 34 – barqarorlashtirish kolonnasi.



17-rasm. Harakatchan qatlami riforming qurilmasining texnologik sxemasi (SSR-riforming)

1-3-reaktorlar, 4-katalizator regeneratori; 5,6-yuqori va past bosimli separatorlar; 7-barqarorlashtiruvchi kolonna; 8-ko'p sekiyalı pech; 9-12 nasoslar; 13,14-issiqlik almashtirgichlar; 15,16- sovutgichlar; 17-idish; 18-pech; 19,20-kompressorlar; 21-havoli sovutish apparati; I-xomashë (benzin 85-180⁰ S); II-regenerasiyalanishga yuborilgan katalizator; III-regenerasiyalangan katalizator; IV-gaz xomashëli aralashma; V-gaz mahsulotli aralashma; VI-aylanib turadigan vodorod saqlangan gaz; VII-ortiqcha vodorod saqlangan gaz; VIII-quruq gaz; IX-suyuq gaz vayengil riformat aralashmasi; X-barqaror riformat; XI-kondensat.

Harakat qiluvchi qatlamli katalizatori bo'lgan qurilma ishining tartibi (rejimi).

| | |
|--|---------|
| Harorat, °S..... | 495-540 |
| Bosim, MPa..... | 0,9-1,2 |
| Xomashëyetkazib berishning hajmiy tezligi, s ⁻¹ | 1,8-1,9 |
| Vodorod saqlagan gazning aylanib turish karraligi, m ³ /m ³ xomashëga..... | 800-900 |
| Reaktorlar bo'yicha katalizatorningtaqsimlanishi | 1:2:4 |
| Mahsulotning oktan soni (t.u.)..... | 100 |
| Mahsulotda aromatik uglevodlarning miqdori, % (h)... | 55-58 |
| <i>Kelib tushdi</i> | |
| Xomashë (85-180 ⁰ S dagi fraksiya)..... | 100,0 |
| Jami: | 100,0 |
| <i>Olingan</i> | |
| Uglevodorodli gaz (S ₁ -S ₂)..... | 5,1 |
| Suyuqlantirilgan gaz (S ₂ -S ₄) | 3,4 |
| Riformat | 88,0 |
| Vodorod saqlagan gaz..... | 3,5 |
| SHu jumladan vodorod | 3,1 |
| Jami: | 100,0 |

8-mavzu. Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar

Katalizator ishtirokida va vodorod muhitida yuqori harorat va bosimda sodir bo'ladigan neft xomashësining qayta ishlash jaraënlari gidrogenizatsion ëki termogidrokatalitik deb ataladi.

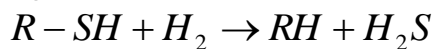
Texnik adabiëtda "gidrogenizatsion" atamasi turli jaraënlarni uchun qo'llaniladi. Bu gidrotozalash, gidroboyitish, gidrooltingugurtsiz-lantirish, gidrodeparafinlash, gidroizomerlash, gidrodearomatlash, gidrogenlash, gidrokreking, gidrokonversiya, gidrodemetallash, va boshqalar. Haqiqatda bu jaraënlarning barchasini ikki guruhga: gidrotozalash va gidrokrekingga bo'lish mumkin. Hammasi tushunarli bo'lganday: *gidrotozalash* bu gidrogenizatsion jaraën bo'lib neft fraksiyalarini ëki qoldiqlarini zararli qo'shimchalar bo'lgan oltingugurt, azot, kislorod, to'yinmagan va ko'phalqali aromatik uglevodorodlar, og'ir metallardan tozalashga ko'maklashadi, *gidrokreking* esa nafaqat neft fraksiyalarini zararli qo'shimchalardan tozalashga, balki uglevodorodlarning parchalanishi, destruksiyasiga ko'maklashadigan gidrogenizatsion jaraëndir.

Gidrotozalash jaraënlari o'z navbatida distillyatlarni, neft qoldiqlarini gidrotozalashga va ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarni gidrogenlashga bo'ladilar.

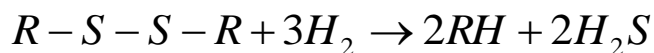
Neft qoldiqlarini gidrotozalash distillyatlarning gidrotozalashidan shu bilan farq qiladikim oltingugurt, azot, kisloroddan gidrotozalash bilan bir qatorda xomashëning demetallanish jaraëni boradi, ya'ni xomashëni undagi bo'lgan nikel, vanadiy va boshqa shunga o'xshagan og'ir metallardan tozalash.



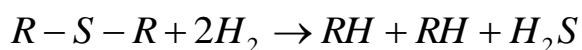
Oltinugurt neft va neftni qayta ishlash maxsulotlarida elementar oltinugurt, vodorod sulfid, merkaptanlar, alifatik va aromatik sul'fidlar, tsiklik sul'fidlar va tiofenlar ko`rinishida saqlanadi. Katalitik gidrotozalash jarayonlarida boruvchi oltinugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari quyida keltirilgan.



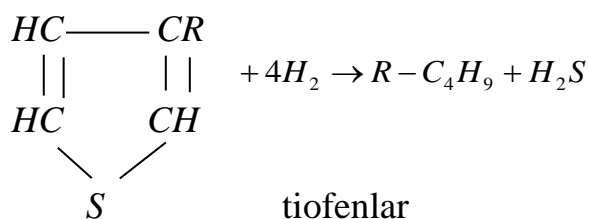
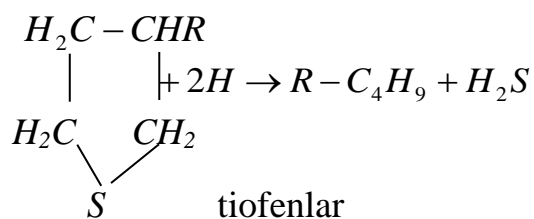
merkaptanlar



disul'fidlar



sul'fidlar



Gidrotozalash jarayoni alyumokobaltmolibdenli (Al-Co-Mo) yoki alyumonikelmolibdenli (Al-Ni-Mo) katalizatorlarda turli sharoitlarda o'tkaziladi. Jarayonni o'tkazish sharoitlari quyida jadvalda keltirilgan:

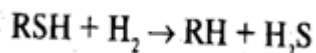
14-jadval

| No | Ko'rsatkichlar | Benzin fraksiyasi | Kerosin fraksiyasi | Dizel yoqilg'isi distillyatlari |
|-----|---|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 6. | Katalizatorlar | Al - Co - Mo Al - Ni - Mo | Al - Co - Mo Al - Ni - Mo | Al - Co - Mo Al - Ni - Mo |
| 7. | Temperatura, °C | 380 - 420 | 350 - 360 | 350 - 440 |
| 8. | Bosim, MPa | 2.5 - 5.0 | 7,0 | 3,0 - 4,0 |
| 9. | Xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat ⁻¹ | 1 - 5 | 5 - 10 | 4 - 6 |
| 10. | Vodorod saqlovchi gazning sirkulyatsiya karrasi, m ³ /m ³ xom ashyo | 100 - 600 | 300 - 400 | 300 - 400 |

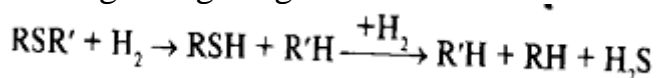
9-mavzu. Gidrotozalash jarayoni sanoat qurilmalari

Gidrotozalash jaraenlarining ximizmi C-S, C-N, C-O va C-Me (S-oltingugurt, N-azot, O-kislorod, Me-metall, S-uglerod) bog'larning destruksiyanishiga olib keladi va S-S bog'larga deyarli tegmaydi. Neftdagi oltingugurtli uglevodorodli birikmalar orasida merkaptanlar esa oson gidrogenlanadi, so'ngra sul'fid, disul'fid, tiofen, tiofan va nihoyat benz va dibenztiofenlar gidrogenlanadi.

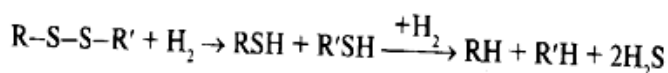
Merkaptanlar vodorod sul'fid va tegishli uglevodorodlargacha gidrogenlanadi.



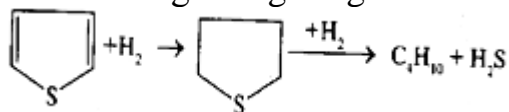
sul'fidlar merkaptanlar hosil bo'lish orqali vodorod sul'fidgacha va tegishli to'yingan uglevodorodgacha gidrogenlanadi:



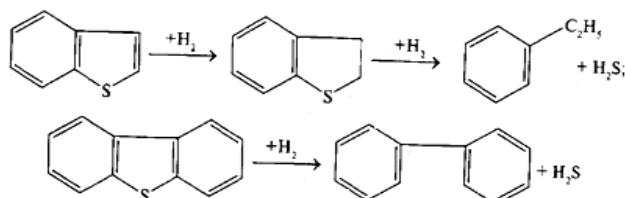
Disul'fidlar ham vodorodsul'fid va to'yingan uglevodorodlargacha gidrogenlanadi:



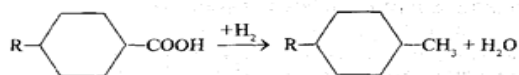
Tiofen va tiofan (halqali sul'fidlar) tegishli to'yingan uglevodorodlargacha va vodorodsul'fidgacha gidrogenlanadi:



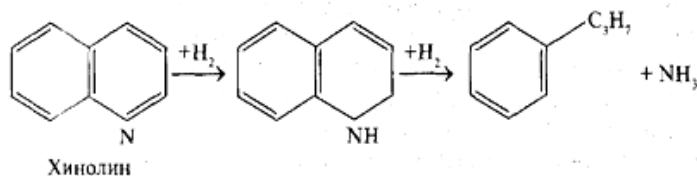
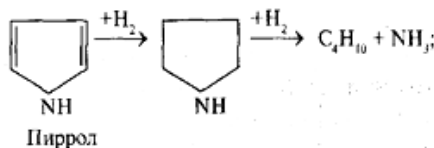
Benz va dibenztiofenlar vodorodsul'fid va tegishli aromatik uglevodorodlargacha gidrogenlanadi:



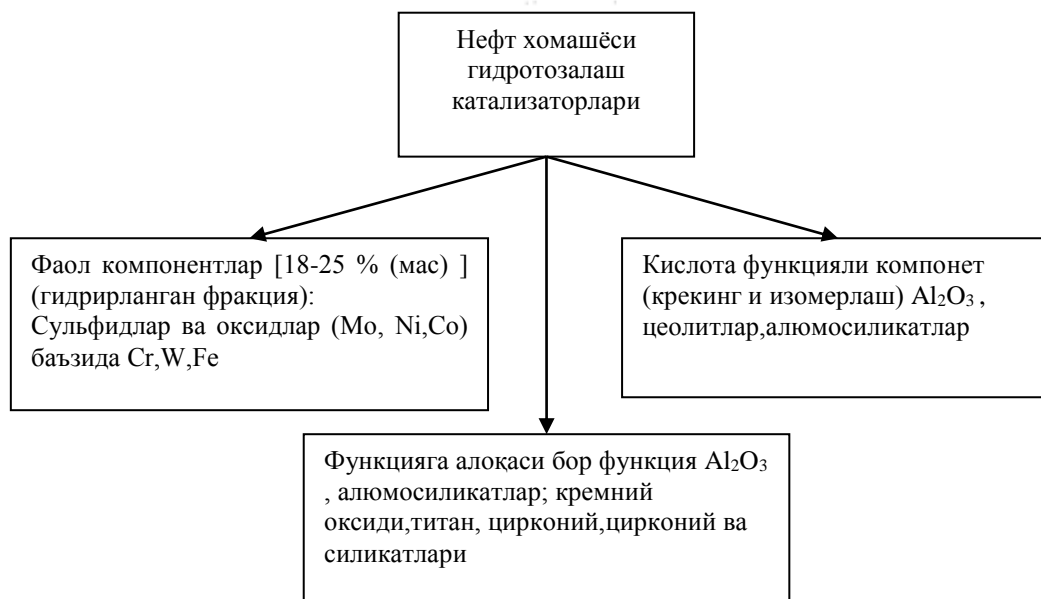
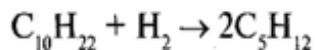
Kislorodli birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va suv hosil bo'ladi.



Azotsaqlagan birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va ammiak hosil bo'ladi:



Bundan tashqari kam miqdorda gidrokreking jaraëni borishi mumkin.



Gidrotozalash jaraëniga taъsir etuvchi asosiy omillar

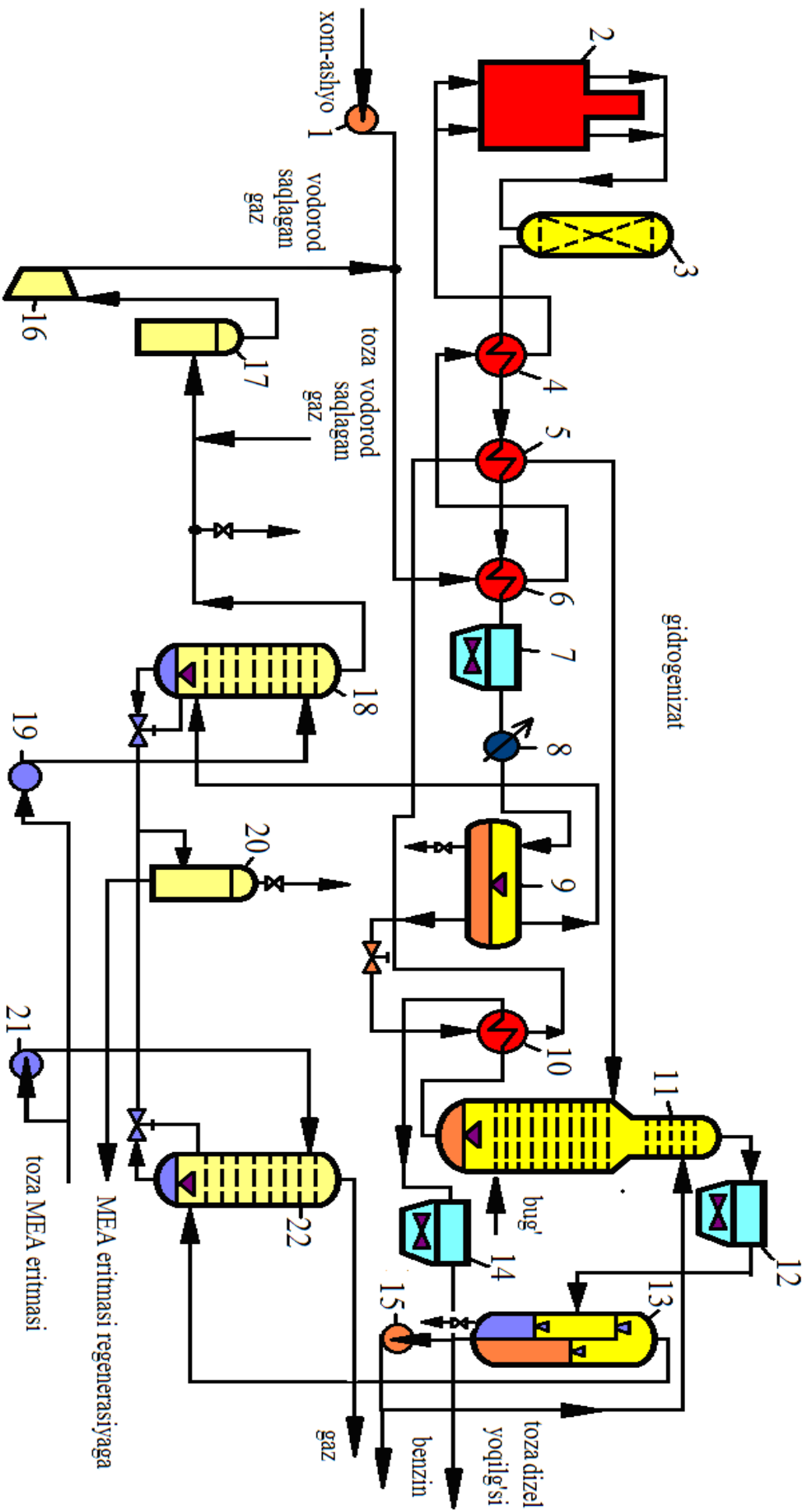
Ularga quyidagilar kiradi: katalizatorlarning taъsiri (ilgari ko'rib chiqilgan edi), xomashëning xossalari, harorat, bosim, VGS ning aylanib turish karraligi va issiqlik effekti.

Xom ashë. Gidrotozalash qurilmasiga kelib tushaëtgan xomashëda namlikning miqdori 0,02-0,03 % (mas.) dan oshmasligi kerak. Namlik miqdorining ko'pligi katalizatorning mustahkamligiga taъsir qiladi, korroziyaning jadallashuvini kuchaytiradi, barqarorlashtirivchi ustunning normal rejimini buzadi.

Harorat. Gidrotozalash reaksiyasi uchun optimal bo'lib 260-420 °S dagi harorat intervali hisoblanadi. 260 °S dan past haroratda oltigugurtsizlantirish reaksiyasi sekin boradi, 420 °S dan yuqori haroratda krekinglash va kokslanish reaksiyalari kuchayadi.

Bosim. Sistemada umumiy bosim 2,5 dan 6 MPa gacha bo'lgan bosim optimal bo'lib hisoblanadi, bunda vodorodning parsial bosimi 1,5-3,7 MPa gacha tashkil qiladi.

Vodorod saqlagan gazning yetkazib berilish (aylanib turish) karraligi 0 °S da va 0,1 MPa bosimda xomashëning bir hajmiga gazning hajmi 200 dan 700 gacha o'zgaradi.



20-rasm. Dizel yoqilg'isini gidrototalash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 15, 19, 21-nasoslar; 2-quvvurli pech; 3-reaktor; 4, 5, 6, 10-issiqlik almashtirgichlar; 7, 12, 14-havoli sovitish jihozlari; 8-suvli sovitchi; 9, 13, 17, 20-separatorlar; 16-markazdan qochma kompressor; 11-baqqarorlashiruvchi kolonna; 18, 22-absorberlar.

10-mavzu. Neft moylarini ishlab chiqarish

Нефддан олинадиган ҳар-хил сохаларда ишлатиладиган мойлар *атмосферали ҳайдаш қурилмалари қолдиғи-мазутдан* олинади. Мойларни ишлаб чиқариш жараёни 3 боскичдан иборатдир:

1. *Бошланғич хом ашёни тайёрлаш - мой фракцияларини олиш.*
2. *Олинган мой фракцияларидан компонентлар олиш.*
3. *Компонентларни аралаштириш (компаундирование) ва уларга присадка қўшиш ва товар маҳсулот олиш.*

Бошланғич хом ашёни тайёрлашга мазутни вакуум остида ҳайдаб фракцияларга ажратиш. Мойларни олишда ишлатиладиган фракцияларни олиш усулига кўра икки турга бўлинади.

Дистиллят мойлар – мазутни вакуумда ҳайдаб олинадиган фракциялар: 300-400 °C, 350-420 °C, 420-450 °C.

Қолдиқ мойлар – мазут вакуумда ҳайдалгандан кейинги қолдиқ-гудрон (500 °C дан юқори) дан олинадиган мойлар.

Distillyat moy fraksiyalaridan qayta ishlab olingan surkov moylari-**distillyat moylar** deyiladi.

Gudrondan olinganlari-**qoldiq moylar** deyiladi.



Бoshlang'ich moy fraksiyalaridan moy komponentlarini ajratish - moylarni ekspluatasion xususiyatini pasaytiradigan birikmalardan tozalash bo'lib, murakkab ko'p bosqichli jaraendir. Moy fraksiyalaridan kislotali xossaga ega bo'lgan birikmalarni, to'yinmagan uglevodorodlarni, qisman oltingugurtli va smolali birikmalarni, I qisqa eki zanjirli polisiklik aromatik uglevodorodlarni, qattiq parafinlarni chiqarib tashlash kerak.

Бoshlang'ich moy fraksiyalaridan moy komponentlarini ajratish yuqorida ko'rsatilgan zararli komponentlardan tozalash asoslangan. **Bu usullar** – fizik (erituvchilar bilan ekstraksiyalash), eritmadan past temperaturada cho'ktirish, fizik-ximik-adsorbsiya, kimëviy usul- N_2SO_4 bilan tozalash va gidrotozalash.



Qoldik moylarini ishlab chiqarish distillyat moylarni ishlab chiqarishga nisbatan murakkabdir, chunki gudronda asfal'ten-smolali birikmalar juda ko'p. **Mazutni vakuum ostida haydalgandan keyingi qolgan qoldiqni-gudronni deasfal'tizasiya qilinib undagi bo'lgan smolali-asfal'tenlarni chiqarib olinadi.**

Neft moylari yuqori temperatura (300 – 600⁰C) da qaynovchi fraksiyalar bo'lib, *ularning tarkibida parafinlar, naftenlar, aromatik va ularning suyuq uglevodorodli aralashmalari, oltingugurt, azot va kislorodning birikmalari hamda juda kam miqdorda metallar (vannadiy, nikel, temir, mis)* ham bo'ladi.

Neft moylari *distillyatli, qoldiq va kompaundirlangan moylarga* bo'linadi. **Olinish yo'li va sifatiga ko'ra** *oq moylar, izolyatsiya, konservatsion va surkov moylariga* bo'linadi.

Neftning distilyat va qoldiq moylari tozalash usuliga ko'ra mineral surkov moylari quyidagi moylarga bo'linadi:

1. Ishqorda tozalangan, ya'ni ishqor yordamida moy distilyati tarkibidan naften kislotalar ajratiladi;

2. Kislota - ishqorli tozalangan, bunda distilyatli moylar sulfat kislota bilan ishlov berilib, uning tarkibidan smolali moddalar va to'yinmagan uglevodorodlar ajratiladi. Keyin sulfat kislota qoldiqlarini yuvish uchun ishqor qo'llaniladi.

3. Kislota – kontaktli tozalangan, ya'ni distilyat va qoldiq neft moylari sulfat kislota ishlov berish orqali olingan moyda keyingi tozalash jarayonida oqartiruvchi qum tuproqda yuqori temperaturada sulfat kislota qoldiqlari parchalanishi va ajratilishi uchun o'tkaziladi;

4. Selektiv tozalangan, bu moylar selektiv erituvchilar yordamida tozalangan bo'lib, uning tarkibidagi keraksiz (noo'rin) uglevodorodlar va smolali moddalarni eritib olish bilan tozalangandir.

Mineral surkov moylari vazifasiga ko'ra quyidagi moylarga bo'linadi:

1. *Industrial moylari;*
2. *Ichki yonuv dvigatel moylari;*
3. *Bug' mashina moylari;*
4. *Mahsus moylar.*

Industrial moylar – fabrika, zavodlarda va qishloq xo'jaligi mashina va mehanizmlarini moylash uchun qo'llaniladi.

Industrial moylar umumiy sinflanishiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

| | | |
|-------------------------|----------------------|---|
| Yengil qovushqoqlikdagi | 50 ⁰ S da | 3.9 dan - 8.5 sSt gacha |
| O'rta qovushqoqlikdagi | 50 ⁰ S da | 12.0 dan - 57.0 sSt gacha |
| Og'ir qovushqoqlikdagi | 50 ⁰ S da | 57.0 dan va 9 dan (100 ⁰ S da) sst |

Ichki yonuv dvigatellar uchun moylar qo'llanilishiga ko'ra: 1) aviatsiya; 2) avtomobil; 3) traktor; 4) dizel; 5) motor moylariga bo'linadi.

Aviatsiya moylari qishki va yozgi qovushqoqligi 14 sst, yoz mavsumida MK – 22 va MK – 20 markada bo'lib, 100°C dagi qovushqoqliklari 22 va 20 sst teng. MS markadagi moy ancha kuchli va sifatli moy talab aviamotorlarda ishlatiladi.

Avtomobil va traktor moylari barcha turdagi avtomobil, traktor va motocikllar dvigatellarida ishlatiladi.

Avtotraktor moylari (avtollar) qovushqoqligi bo'yicha avtol 4, avtol, avtol 10 va avtol 18 ga bo'linadi.

Selektiv tozalashdan olingan avtollar (AS – 5 va AS – 9.5 marka) faqat karbyuratorli dvigatellarga mo'ljallangan.

Dizel moylari qattiq (og'ir) sharoitda ishlovchi tez yurar dizellarda qo'llaniladi.

Motor moylari qo'zg'almas dizel va neftli, gazli dvigatellarda qo'llaniladi.

Motor moylari **M** (45 – 50sst, 50°C) va **T** (62 – 68 sst, 50°C) markalarga bo'linadi. Bu moylar qo'llanilishi asosan dvigatel quvvatiga bog'liq. Yuqori quvvatli dvigatellarga **T markasi**, biroz past quvvatlilarida **M markadagi** motor moyi qo'llaniladi.

Bug' mashina moylari- asosan silindr moyi deb ataladi va bug' mashinalari detallarini moylash uchun qo'llaniladi. Bug' mashinalari bug' tavsifiga bog'liq bo'lib, ular yordamida ishlashiga ko'ra **to'yingan bug'da ishlovchi va qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi** mashinalarga bo'linadi.

To'yingan bug'da ishlovchi mashinalar uchun silindr 2, viskozin 3 va nigrol L navli moylar qo'llaniladi.

Qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarda vaport, cilindr 6 va vapor gidron navli moylar qo'llaniladi.

Mahsus moylarga transformator, turbina, kompressor, parfyumeriya va medicina moylari kiradi.

Transformator moylari transformator o'zagi va o'ramlarini sovitish va himoyalash (izolyatsiya) uchun qo'llaniladi.

Turbina moylari bug'li va suvli turbina podshibniklarini moylash uchun, shuningdek. Bug'li trubgeneratorlar boshqarish tizimini to'ldirish uchun qo'llaniladi. Turbina moylari quyidagilarga bo'linadi:

1) Turbina L marka (20 – 23 stt, 50°C) – kichik va o'rta quvvatdagi bug'li turbinalarni moylash uchun qo'llaniladi.

2) Turbina UT marka (28 – 32 stt, 50°C) – aylanishlar soni minutiga 2000 – 3000 bo'lgan kuchli bug'li turbinalar uchun qo'llaniladi.

3) Turbina T marka (44 – 48 stt, 50°C)

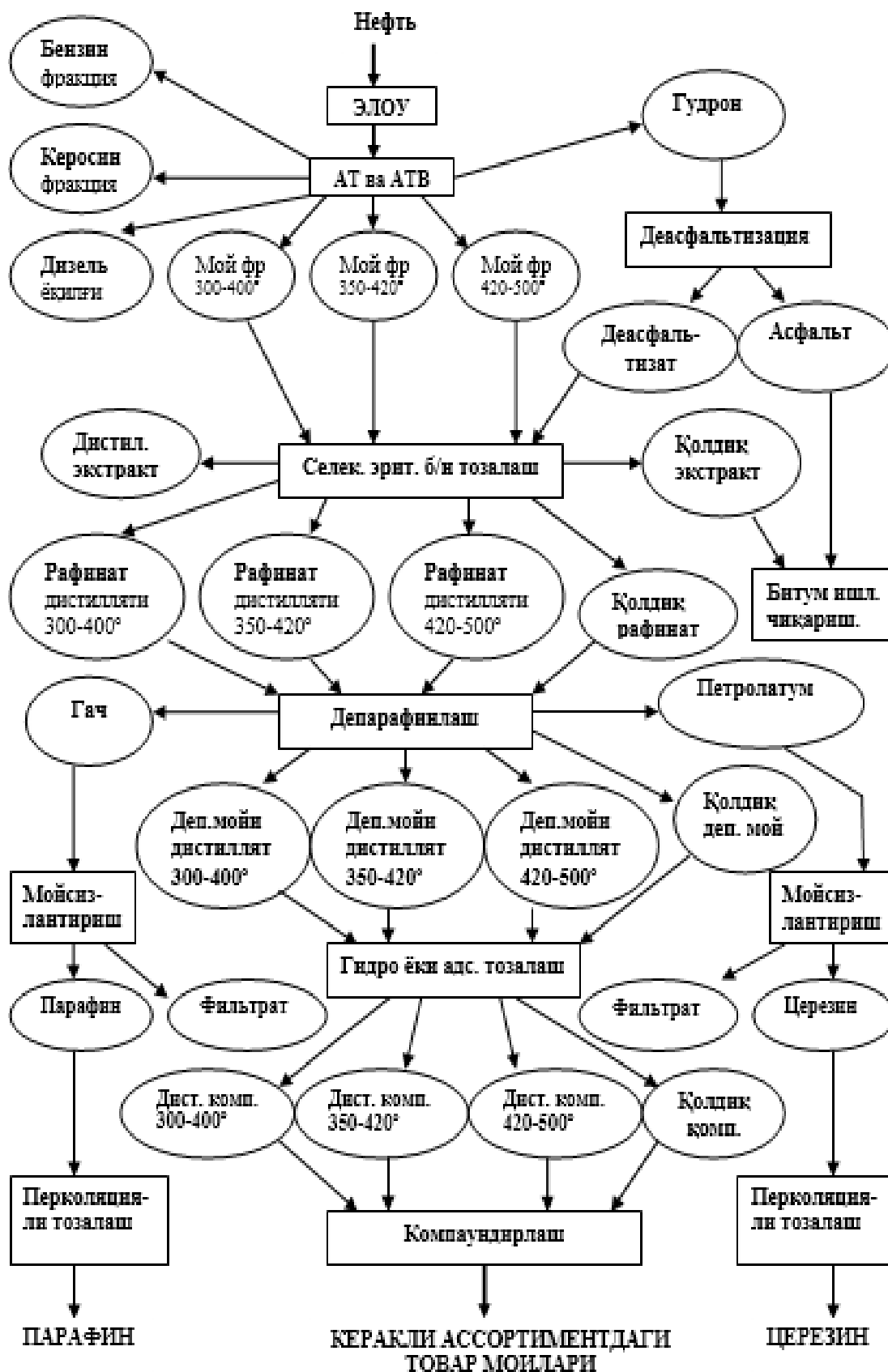
4) turboreduktor moyi (55 – 59sst, 50°C) parahod qurilmalarini moylash uchun ishlatiladi.

Kompressor moylari ikkiga bo'linadi.

1) Kompressor M marka (9.5 – 14sst, 100°C) – havo haydovchi va ikki bosqichda havoni siquvchi kompressorlarni moylash uchun ishlatiladi.

2) Kompressor T marka (14 – 20 sst, 100°C) – yuqori bosim (40 dan 225at) dagi ko'p bosqichli kompressorlarda ishlatiladi.

Parfyumeriya va medicina moylari o'ziga hos rang va hidga ega. Parfyumeriya moylari qovushqoqligi 50°C da 15 – 20sst, medicina moylari 50°C da 28 – 31sst. Bu moylar “oq” moylar nomi bilan ham yuritiladi.



Мойлар олинишининг технологик жараёнлари схемаси

11-mavzu. **Moy fraksiyalarini selektiv tozalash**

Neft moylarni ishlab chiqarishda asosiy jarayonlaridan biri tanlab (selektiv) tozalash jarayonidir. Bu jarayonlar orqali moylarni ishlatishning muhim xususiyatlari, ya'ni oksidlanishga barqarorligi va issiqlik – qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilash imkoniyati mavjud.

Sanoat miqyosida tanlangan (selektiv) erituvchilar sifatida fenol, furfurool va bug'li erituvchi aralashmalardan keng foydalaniladi.

Moylarni tanlab eritadigan erituvchilar yordamida tozalash

Tanlab yoki selektiv erituvchilar deb, shunday suyuq moddalarga aytiladiki, ma'lum haroratda neft mahsulotlari aralashmasidan faqat keraksiz, tozalanishi kerak bo'lgan komponentlarni ajratib oladigan, bu jarayonda boshqa uglevodorodlarni eritmasdan va ularda erimasdan qoladigan moddaga aytiladi.

Ba`zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho'ktirilib, osongina ajratiladi. Shu tamoilga asosan smola-asfal'tenli birikmalar (deasfal'tizatsiya) va qattiq uglevodorodlar (deparafinlash) ajratib olinadi.

Deparafinlash jarayonida olinadigan maxsus-deparafinlangan moy, (depmaslo, deparafinat), qattiq uglevodorodlarni esa gach yoki petrolatum deyiladi. Fenol yoki furfurool bilan tozalanganda toza moy-rafinad va smola-asfal'tenli va polosiklik aromatik uglevodorodlar aralashmasi - ekstrakt deyiladi.

Erituvchilarni selektiv ideal emas, ya'ni erituvchi fazalardan birini to'liq eritadi va ikkinchisini qismandir. Masalan: fenol polosiklik aromatik uglevodorodlarini yaxshi eritadi, lekin shu bilan birga moyni uglevodorodlarini qam qisman eritishi mumkin.

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

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

Erituvchilar quyidagilarga javob berishi kerak:

1. Erituvchi katta harorat oraligida yaqqol ko'rinib turuvchi tanlab eritish xossasiga ega bo'lishi kerak.

2. Erituvchi tozalanayotgan mahsulotda erimasligi kerak.

3. Erituvchini va boshlanqich xom-ashyoni zichligidagi farqi katta bo'lishi kerak chunki, bunda faza tez ajraladi.

4. Erituvchi xom ashyoga nisbatan kimyoviy barqaror, inert, zaxarsiz, portlovchi emas va qurilmani korroziyaga uchratmasligi kerak.

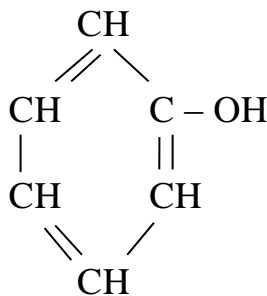
5. Erituvchi yengil va to`la regeneratsiyalanadigan bo`lishi kerak. Buning uchun qaynash harorati moyning qaynash haroratidan past bo`lishi kerak.

Fenolni tanlovchanligi past xisoblansada lekin umumiy erituvchanlik qobiliyati yuqoridir. Selektivlikni pastligi natijasida ekstrakt tarkibida moyning qimmatbaqo komponentlarni qam erib qolishi mumkin, deasfal'tizatga esa smola va asfal'tenlar o`tib ketadi. Birinchi qodisada moyning % miqdordagi chiqishi kamaysa, ikkinchisida esa deasfal'tizatni sifati pasayadi.

Erituvchilarning tasnifi. Qutbli erituvchilarning tabiati, uning tarkibi va molekular strukturasi tozalash jarayonining unumdorligiga ta`sir qiladi. Erituvchining tabiati, uning bir tomondan xom ashyoning aromatika uglevodorodlariga nisbatan, ikkinchi tomondan parafin uglevodorod-lariga nisbatan tanlab eritish xossalarini baqolashda to`liq o`zini namoyon etadi.

Erituvchining uglevodorodlarga nisbatan tanlash va eritish xossalarini o`rganish uchun Gamet tengligidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Erituvchi molekulasiga geteroatomlarni va Gammet - Taft konstantasining yuqori ko`rsatkichli atom guruqini (O_2 , N , CO_2 , F , CN_4) kiritish, erituvchini donor-aktseptor xossali uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossasini yuqori qiladi. Alifatik birikmalar siklik va geterosiklik analoglariga o`tishi, erituvchining aromatika va to`yinmagan uglevodorodlarga nisbatan tanlab eritish xossasini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Fenol formulasining strukturasi: C_6H_5OH



Fenol bilan tozalaganda uning tanlash xossasini ko`tarish uchun qo`shimcha ravishda etil yoki metil spirtini ikkinchi erituvchi sifatida qo`shish mumkin.

Fenol-etanol erituvchisi bilan ekstraksiyalaganda rafinat chiqishi 4-5 % ga quruq fenol bilan tozalaganga nisbatan ko`payadi.

Fenolning ajratish xossasini ko`tarish uchun unga qo`shimcha yengil benzin fraksiyasi, spirtlar, sirt aktiv moddalar qo`shiladi. Anna shu barcha qo`shilgan qo`shimchalar fenolning tanlash xossasini ko`taradi.

Fenolning fizik-kimyoviy xossalarning ko'rsatkichlari

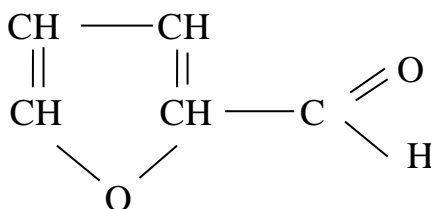
14-jadval

| | | |
|----|--|--------|
| 1 | Zichlik, 20°C da, kg/m ³ | 1071 |
| 2 | Molekulyar og'irlik | 94,11 |
| 3 | Sindirish ko'rsatkichi, 41 °C | 1,5425 |
| 4 | Kritik harorat, °S | 419 |
| 5 | Kritik bosim, MPa | 6,05 |
| 6 | Issiqlik siqimi, 45 °C da, kDj/(kg*grad) | 2,11 |
| 7 | qovushqoqlik 45 °C da | |
| | kinematik, mm ² /s | 3,8 |
| | dinamik, Pa*s | 4,0 |
| 8 | harorat, °C | |
| | chaqnashi | 79 |
| | buqlarning qavoda alanganishi | 430 |
| | atmosfera bosimida qaynashi | 181 |
| | erishi | +41 |
| 9 | Fenolning suvda eruvchanlik %, harorati °S | |
| | 20 | 8,2 |
| | 40 | 9,6 |
| 10 | Suvning fenolda eruvchanligi %, harorati °C | |
| | 40 | 33,2 |
| 11 | Buqlanish entalpiyasi, kDj/mol' | 45 |
| 12 | Suv bilan azeotrop aralashmaning qaynash harorati | |
| | atmosfera bosimida, °S | 99,6 |
| 13 | Suv bilan azeotrop aralashmadagi fenolning tarkibi % | 9,2 |
| 14 | Dipol' momenti | 1,7 |
| 15 | Dipol' momenti | 5 |

Furfurol erituvchisi. Furfurol bilan tozalashning afzalligi: rafinat distillyatlarining ko'p chiqishi bilan va xom-ashyoning kuchli dearomatizatsiyalanishi bilan baqolanadi.

Furfurol - yoqimli non qidini eslatadigan rangsiz suyuqlikdir. U tarkibida pentozan saqlagan chiqindilarni gidrolizlash va kislota qo'shib qaynatish yo'li bilan olinadi.

Kimyoviy tabiati bo'yicha furfurol aromatik al'degidlarga o'xshab ketadi; uning formulasining strukturasi:



Furfurolning fizik-kimyoviy xossalarning ko'rsatkichlari

15-jadval

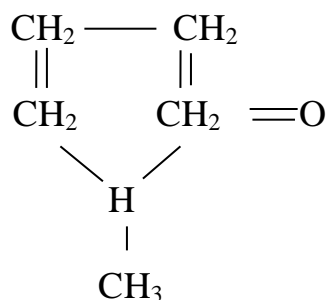
| | | |
|----|---|--------|
| 1 | Zichlik, 20 °C da, kg/m ³ | 1160 |
| 2 | Molekulyar oq'irlik | 96,03 |
| 3 | Sindirish ko'rsatkichi, 41 °C | 1,5261 |
| 4 | Kritik harorat, °C | 396 |
| 5 | Kritik bosim, MPa | 5,43 |
| 6 | Issiqlik siq'imi, 45 °C da, kDj/(kg*grad) | 1,59 |
| 7 | qovushqoqlik 45 °C da | |
| | kinematik, mm ² /s | 0,907 |
| | dinamik, Pa*s | 1,02 |
| 8 | Harorat, °C | |
| | chaqnashi | 59 |
| | atmosfera bosimida qaynashi | 162 |
| | erishi | -39 |
| 9 | Suvda eruvchanligi %, harorati 20 °C | |
| | furfurol suvda | 5,9 |
| | suv furfurolida | 4,5 |
| 10 | Buqlanish entalpiyasi, kDj/mol' | 44 |
| 11 | Suv bilan azeotrop aralashmaning qaynash harorati | |
| | atmosfera bosimida, °C | 97,5 |
| 12 | Azeotrop aralashmadagi furfurolning tarkibi % | 35 |
| 13 | Dipol' momenti | 3,57 |

Past haroratda furfurolida (30-40°C) qattiq parafinlar va asfal'tenlar erimaydi, oltingugurt birikmalari va smolalar sekin va narafin-naften uglevodorodlari judayam sekin eriydi.

400°C dan yuqori haroratda qaynaydigan yuqorimolekulyar aromatik uglevodorodlar, 60-80°C da yaxshi eriydi. Eritish xossalari yaxshilash uchun benzol, atseton, spirtlar, xloroform va boshqa yuqorimolekulyar organik birikmalar qo`shiladi.

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

N-metilpirrolidoning qori qutbligini molekula strukturasiining assimetrikligi izoqlaydi:



N-metilpirrolidonning fizik-kimyoviy xossalarning ko'rsatkichlari

16-jadval

| | | |
|----|---|-------|
| 1 | Zichlik, 25 °C da, kg/m ³ | 1028 |
| 2 | Molekulyar oq'irlik | 99,13 |
| 3 | Kritik harorat, °C | 451 |
| 4 | Kritik bosim, MPa | 4,78 |
| 5 | Harorat, °C | |
| | yonish nuqtasi | 245 |
| | atmosfera bosimida qaynashi | 204,3 |
| | erishi | -23,6 |
| 6 | Buqlanish entalpiyasi, 20 °C da, kDj/mol' | 550 |
| 7 | Kritik hajmi, m ³ / kmol' | 0,316 |
| 8 | Sirt tarangligi, 25 °C da, N/m | 0,041 |
| 9 | Portlash chegarasi, hajmiy ulushda, % | |
| | pasti | 1,3 |
| | yuqorisi | 9,5 |
| 10 | Dipol' momenti | 1,7 |

N-metilpirrolidon kuchli qutbli erituvchi qisoblanadi. U - rangsiz, qarakatchan suyuqlik bo'lib, kuchsiz amino sifatli hidi bor. N-metilpirrolidon cheksiz proporsiyada suv va ko'pincha organik erituvchilar bilan aralashishi mumkin.

Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozalash jarayoni uchun quyidagi omillar muximdir:

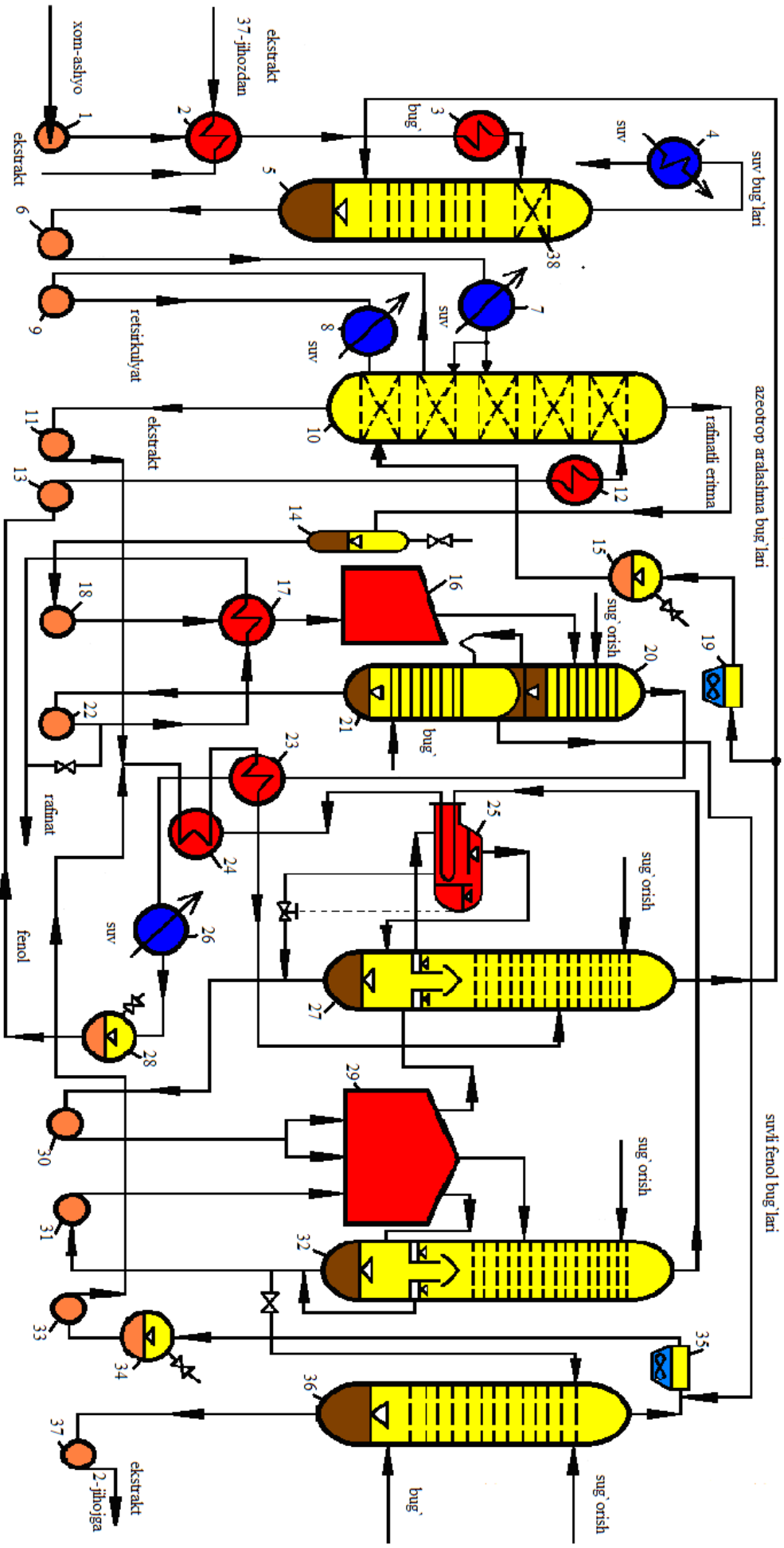
1. Jarayonning harorati.
2. Moy fraksiyasini erituvchida erituvchanligining kritik harorati
3. Xom ashyo va erituvchilarning nisbati.
4. Erituvchini xom ashyo bilan o'zaro ta'sir usuli.
5. Bosim ostida suyultirilgan gazlarni erituvchi sifatida ishlatilganda (propan, oltingugurtli uglevodorod gazi) o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Erituvchini moy eritmasidan va kerak bo'lmagan komponentlar eritmasidan regeneratsiyalash bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

- Erituvchi yuqori haroratda yoki atmosfera bosimida qaydab ajratiladi.
- Suv buqi bilan qaydab olinadi.
- Vakuum ostida qaydab ajratiladi.

Tozalangan mahsulotda erituvchining qoldiq miqdori 0,005-0,02 % dan ortiq bo'lmazligi kerak.

Qurilmaning asosiy bloklariga quyidagilar kiradi: fenol-suv azeotropik bug'li aralashmadan fenol xom ashyosini absorbsiyalash, ekstraksiyalash, rafinatli eritma tarkibidan fenolni regeneratsiyalash va ekstraktli eritma tarkibidan fenolni regeneratsiyalash. Qurilma texnologik sxemasi quyidagi ko'rinishda keltirilgan (22-rasm).



22-rasm. Moy xomashyosini fenolli tozalash qurilmasi texnologik sxemasi:

- 1, 6, 9, 11, 13, 18, 22, 19, 31, 33, 37 – nasoslar; 2, 17, 23, 24 - issiqlik almashirgichlar; 3, 12 – qizdirgichlar; 4 – kondensator-sovitkich; 5 – absorber; 7, 8, 26 – sovitgichlar; 10 – ekstraksiya kolonna; 14, 15, 28, 34 – yig'gichlar; 16, 30 – qaynirli pechalar; 19, 35 – havoqli sovitish jihozlari; 20 – rafinani uchlirish kolonasi; 21 - rafinani bug'latuvchi kolonna; 25 – qaynatgich; 27 – quritish kolonasi; 32 – ekstraktmi uchlirish kolonasi; 36 – ekstraktmi bug'latuvchi kolonna; 38 – tomchqaytaragich.

12-mavzu. Neft qoldiqlarini deasfal'tlash

Neftni vakuumli haydash qoldig'i – gudrondan – smolali asfal'ten moddalarni sanoat qurilmalarida ajratib olish uchun kritik harorat (96,8 °S) ga yaqin bo'lgan haroratda cho'kmaga tushadigan smola va asfal'tenlarni eritmaydigan asosan suyuq propanni ishlatadilar. Bunda erituvchi va uglevodorodlar molekulari orasida tortishish kuchlari kamayadi, bu esa smolali – asfal'ten moddalarning cho'kmaga tushishiga olib keladi.

Neftdan texnik moylar ishlab chiqarish quyidagi operastiyalarni o'z ichiga oladi:

1. Bir necha turdagi distillyat moyli frakstiyalar ishlab chiqarish, ya'ni 300-400 °S; 400-450 °S (350-429 °S); 450-500 °S (420-490 °S) va 500 °S dan yuqori temperaturada kaynaydigan gudron frakstiyalari;
2. Frakstiyalarni ortikcha komponentlardan tozalash va tanlovchan erituvchilar yordamida deparafinastiyalash;
3. Komponentlarni yakuniy tozalash;
4. Yakuniy tozalangan komponentlarni ma'lum nisbatlarda kushish.

Distillyat frakstiyalar dastlab selektiv erituvchilar (fenol yoki furfulol) bilan tozalanadi, so'ngra deparafinastiya qilinadi.

Qoldiq tayanch komponentlar ikki usulda olinadi:

1. Gudronni propan vositasida deasfaltizastiya kilib fenol yoki furfurol bilan selektiv tozalash (I usul) va gudronni maxsus erituvchilar bilan tozalash (II usul). Qoldiq rafinat deparafinastiya va yakuniy tozalashga beriladi. Ushbu mavzuda gudronni ikki bosqichlik deasfaltizastiya qilish texnologik tizimi taxlil qilinadi.

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad - tanlovchan erituvchi vositasida gudron tarkibidagi kokslanish darajasi yuqori va kovushkoklik indeksi past bo'lgan smola asfaltsimon va polistiklik uglevodorodlarni ajratish. Erituvchi sifatida asosan propan ishlatiladi. Bu jarayon katalitik kreking va gidrokrekinglash texnologik tizimlari uchun xom ashyo olishda ham qo'llaniladi. Bu holatda erituvchi sifatida propan bilan bir katorda butan, pentan va engil benzin frakstiyalari ham qo'llaniladi.

Jarayon uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Bu jarayon uchun xom ashyo sifatida mazutni vakuum sharoitida haydashda olingan gudron ishlatiladi.

Jarayon natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. Deasfaltizat - texnik moylar ishlab chiqarishda oralik xom ashyo, yoki katalitik kreking va gidrokreking jarayonlari uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.

2. Asfalt - bitum yoki bug' ishlab chiqarish qurilmalari uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Texnologik rejim

Ekstraktsiya bloki

| | I-bosqich (K-1) | II-bosqich (K-2) |
|---|-----------------|------------------|
| Propan: xom ashyo xajmiy nisbati | 6:1 | 8:1-10:1 |
| Bosim, kgs/sm ² | 42-46 | 38-42 |
| Kolonna yuqorisidagi temperatura °S | 80-88 | 70-75 |
| Kolonna pastidagi temperatura °S | 50-65 | 45-55 |
| Kundalang kesim yuzi yuklamasi, m ³ /(m ² soat) | | 35-45 |

Regeneratsiya bloki

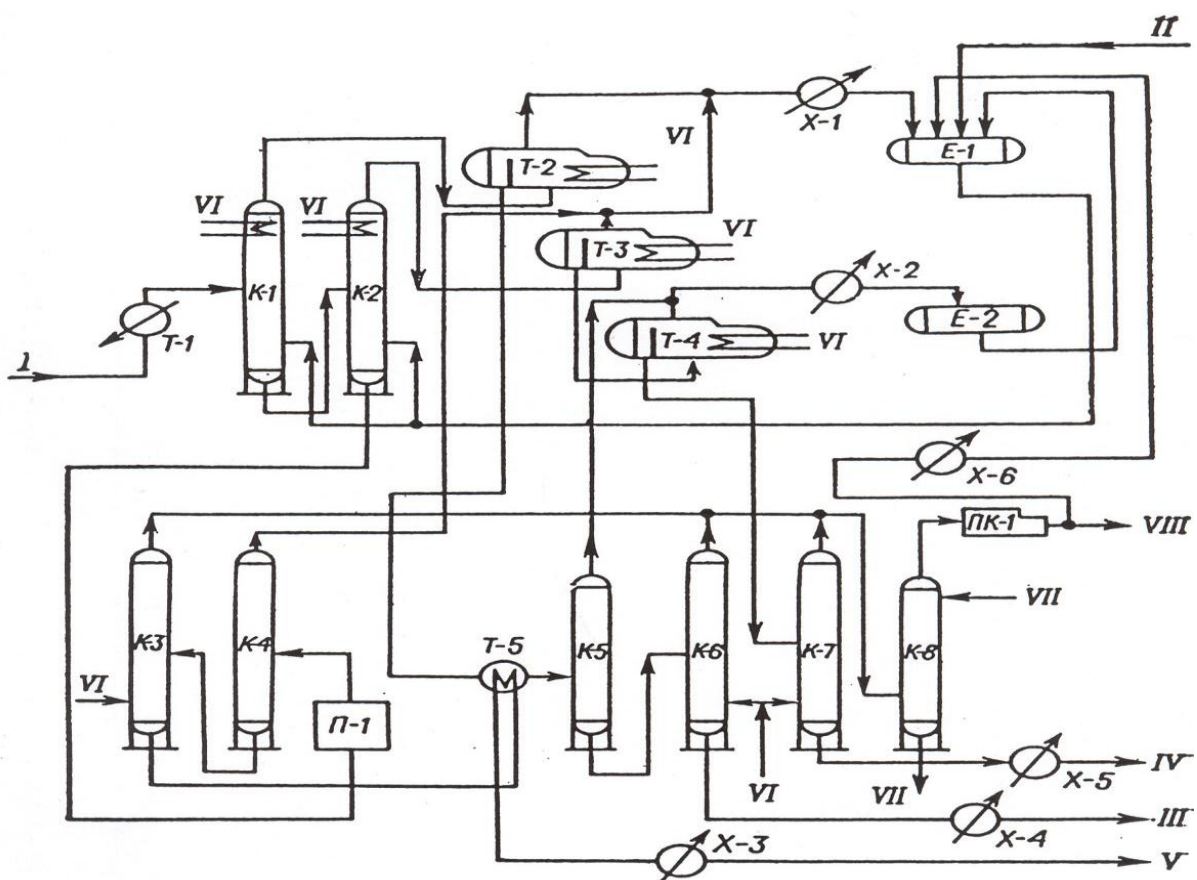
K-3, K-6, K-7 kolonnalardagi bosim, - 1 kgs/sm 52

T-3, T-3 bug'latgich va K-4 kolonnadagi bosim - 27 kgs/sm 52

T-4 bug'latgich va K-5 kolonnadagi bosim - 18 kgs/sm 52

Temperatura:

T-3, T-3 bug'latgichda - 50-100 °S; T-4 bug'latgichda - 150 °S



23-rasm. Gudronni deasfaltizatsiyalash texnologik tizimi

I-xom ashyo; II-propan; III-birinchi bosqich deasfal'tizati; IV-ikkinchi bosqich deasfal'tizati; V-asfal't; VI-suv bug'I; VII-suv; VIII-ishqorli tozalashga yuboriladigan propan

13-mavzu. Neft moylarini deparafinlash

Deparafinlash jaraënlarining samaradorligiga xom ashë sifati, tabiati, tarkibi va xom ashëga qo'shiladigan erituvchini o'tkazib berish karraligi, xom ashë eritmasini sovutish tezligi taъsir ko'rsatadi.

Deparafinlashda qo'llaniladigan erituvchilar quyidagi xossalarga ega bo'lishi kerak:

- 1) jaraën haroratida xom ashëning qattiq uglevodorodlarini eritmaslik kerak, suyuqlarni eritish kerak;
- 2) deparafinlash va deparafinlangan moyning haroratlarini orasida minimal farqni ushlab turishga imkon berish, bu haroratlar orasidagi farq deparafinlashning harorat effekti deb ataladi ;
- 3) deparafinlash haroratida kristallanmasligi uchun ancha past qotish haroratiga ega bo'lishi kerak;
- 4) korrozion – tajovuskor bo'lmasligi kerak.

Neft mahsulotlarini deparafinlash bir necha usulda bajariladi:

- ✓ Qattiq uglevodorodlarni past temperaturada kristallash;
- ✓ Xom ashëni 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 ashëni adsorbsiya usuli bilan yuqori va past temperaturada kristallanadigan mahsulotlarga ajratish yuli bilan;
- ✓ Biologik taъsir bilan.

Bunday uglevodorodlarni eruvchanligi qattiq moddalarni suyuqlikda erish nazariyasiga bo'ysunadi va quyidagilar bilan xarakterlanadi:

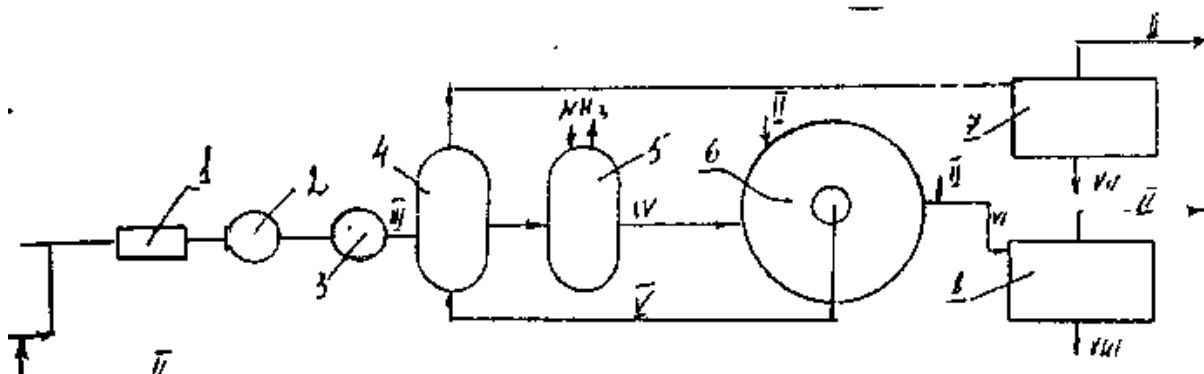
- a) Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi fraksiyalarni qaynash temperaturasi va zichligi ortishi bilan kamayadi;
- b) Bir xil temperatura oralig'ida qaynovchi fraksiyalar uchun bir gomologik qatoridagi qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi ularni malekulyar ssalarni orgishi bilan kamayadi;
- v) Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi temperatura ortishi bilan pasayadi.

Deparafinizasiya jaraënida ishlatiladigan eruvchi quyidagi talablarga javob berish kerak:

Erituvchi jaraënni temperaturasida xom ashëdagi suyuq uglevo-arni eritib qattiq uglevodorodlarni eritmasligi kerak.

Deparafinlash temperaturasini oxirgi nuqtasi bilan moyni qotish temperaturalari oralig'i minimal farqni taъminlashi kerak va qattiq uglevodorodlarni yirik kristallarini hosil qilinishi kerak. Ko'rsatilgan temperaturalar oralig'idagi farqni «Deparafinlashning temperatura

efekti» deyiladi.



24-rasm. Deparafinlash qurilmasining prinsipial sxemasi.

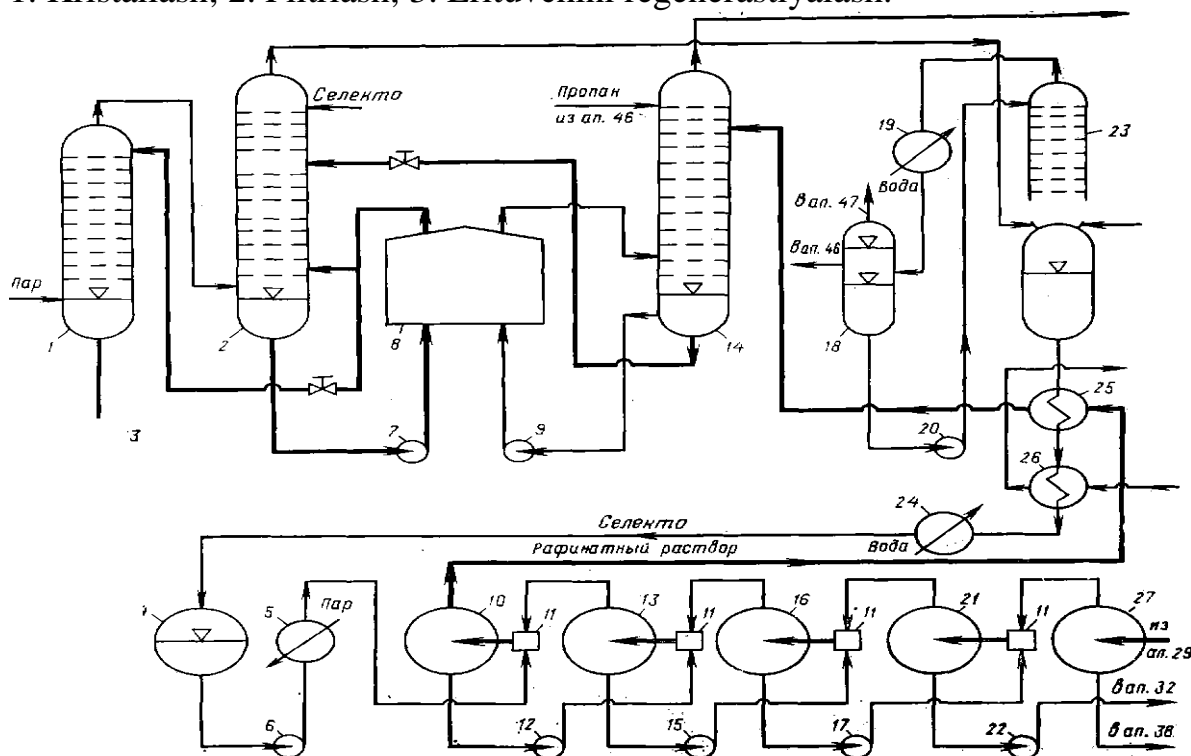
1-aralashtirgich, 2-isitgich, 3-sovutgich, 4-Regenerativ kristallizator. 5- ammiakli kristallizator, 6- vakuum kristallizator, 7- deparafinlangan "moy eritmasidan erituvchini ajratib olish otdeli, 8-gach va petrolatumdan erituvchini regenerirlash otdeli.

Liniyalar: I- xom ashë, II-erituvchi, III- xom ashë eritmasi, IV- qattiq uglevodorodlar suspenziyasi, V- deparafinlangan moy eritmasi. VI- gaz ëki petrolatum eritmasi. VII- deparafinlangan moy. VIII-qattiq uglevodorodlar (gaz ëki petrolatum).

Moy frakstiyalarini juft erituvchilar-astetotoluol ishtirokida deparafinlash jarayoni texnologik tizimi

Qurilmaning asosiy bo'limlari:

1. Kristallash; 2. Filtrlash; 3. Erituvchini regenerastiyalash.



25-rasm. Moy fraksiyalarini juft erituvchilar yordamida tozalash

14-mavzu. Neft mahsulotlarini moysizlantirish

Suyuq parafinlarni dizel fraksiyalarini karbamidli ëki adsorbtsion

deparafinlab oladilar. Ularni oqsilli–vitaminli konsentratlar, sintetik ěg’ kislotalar va sirt– faol moddalarni olish uchun qo’llyadilar.

Qattiq parafinlarni distillyatli moyli fraksiyalarni deparafinlab olanadi.

Ularni qog’ozni, gugurt, sham, yuvuvchi vositalar, sirt–faol moddalar va plastik surkovlar ishlab chiqarishda qo’llyadilar. Ular texnik, o’ta tozalangan va oziq–ovqat sanoati uchun parafinlarga bo’linadi.

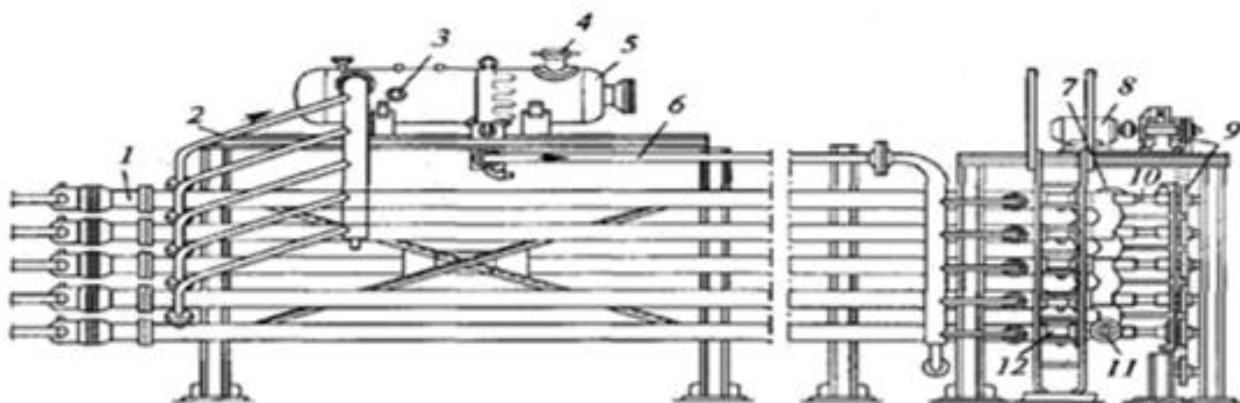
Texnik parafinlar guruhchasiga T_r–tozalanmagan gugurt sanoati uchun; T_e – tozalanmagan turli ehtiějlar uchun, yuqori haroratda suyuqlanadigan; T– tozalangan, umumsanoatda ishlatiladigan; S – sintetik ěg’ kislotalarni ishlab chiqarish uchun, markalari kiradi. O’ta tozalangan parafinlarning guruhchasiga suyuqlanish harorati bilan farq qiladigan to’rtta markasi kiradi: V₁ (50 – 52 °S); V₂ (52 – 54 °S); V₃ (54 – 56 °S); V₄ (56 – 58 °S); V₅ (58 – 62 °S), 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 ěki tabiiy ozokeritlarga ishlov berib olinadi. ularni surkovlar, vazelinlar, mastikalar, nusxalash qog’ozini ishlab chiqarishda, elektrotexnikada izolyasion material sifatida ishlatiladi. Tomchi tushishi haroratiga qarab (°S da) 80, 77, 75, 65 markalarga bo’linadi.

Gach (I) va petrolatum (II) ni moysizlantirishning moddiy balansi quyida keltirilgan [% (mass)]:

19-jadval

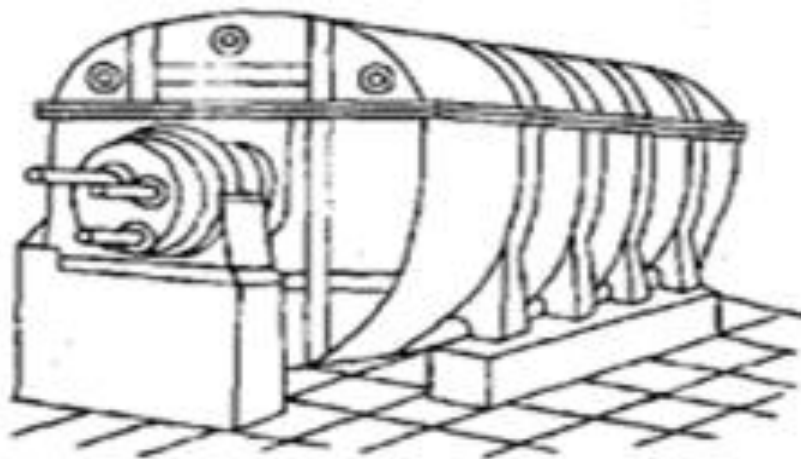
| <i>Olingan</i> | I | II |
|---|-----|------|
| Xom ashě (gach, petrolatum) | 100 | 100 |
| erituvchi* | 600 | 900 |
| Hammasi | 700 | 1000 |
| <i>Hosil qilingan</i> | | |
| Parafin (serezin) eritmasi | 206 | 305 |
| SHu jumladan: | | |
| parafin(serezin) | 56 | 35 |
| erituvchi | 150 | 270 |
| Moysizlantirish filtrining eritmasi | 494 | 695 |
| SHu jumladan | | |
| fil’trat | 44 | 65 |
| erituvchi | 450 | 630 |
| Hammasi | 700 | 1000 |
| *cho’kmani yuvish uchun ketadigan sarfi kiritilgan. | | |



26-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 ashë eritmasini kiritish uchun; 11-xom ashë 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).

Barabanli vakuum-fil'tr (27-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.



27-rasm. Barabanli vakuum-fil'trning umumiy ko'rinishi

15-mavzu. Tovar yoqilg'i va moy mahsulotlarini tayyorlash

Neft mahsulotlari bozori talabi ehtiëjlari va sifat ko'rsatkichlari asosida bir xil nomlanuvchi neft fraksiyalaridan tayërlangan tovar neft mahsulotlari xossalariiga ko'ra keskin farqlanadi. SHu sababli NQIZlarida tovar ëqilg'i va moylar tayërllovchi maxsus sexlar mavjud.

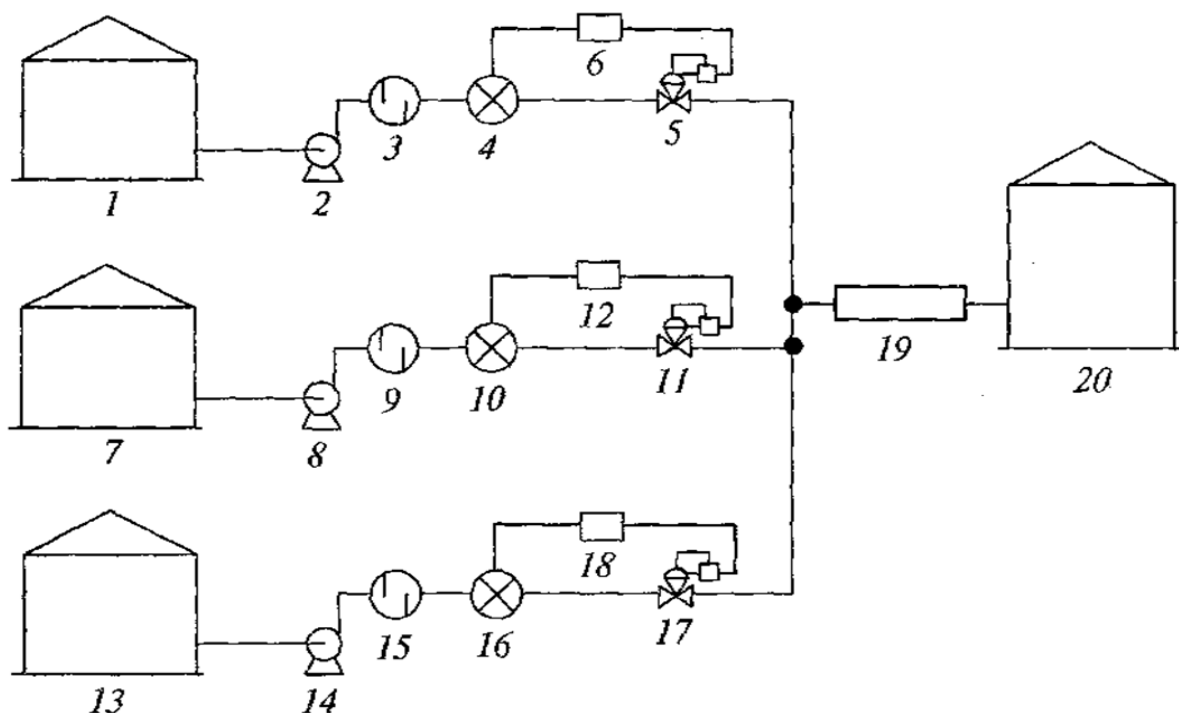
NQIZlarida ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar shartli ravishda ikki guruhga bo'linadi:

- 1) *texnologik qurilmalarda bevosita ishlab chiqariladigan mahsulotlar;*
- 2) *turli komponentlardan tayërlanuvchi mahsulotlar.*

Turli komponentlardan tovar mahsulotlar tayërlash maqsadida neftni qayta ishlash zavodlarida kompaundirlashning quyidagi asosiy usullari qo'llaniluvchi maxsus ab'ektlari loyihalanadi:

- 1) sirkulyasion – bunda, aralashtirish aralashtiruvchi rezervuar ëki aralashtiruvchi qurilmali apparatlarda amalga oshiriladi;
- 2) bevosita oqimda aralashtirish.

Avtomatik aralashtirish stansiyasi sxemasi 28-rasmda keltirilgan. Aralashtirish stansiyasi komponentlarni saqlash rezervuarlari 1, 7, 13; tayër mahsulot rezervuari 20; komponentlarni haydash nasoslari 2, 8, 14; fil'tr-gazajratkich 3, 9, 15; sarf o'lchagichlar 4, 10, 16; rostlovchi va teskari klapanlar 5, 11, 17; va aralashtirish kollektori 19dan tarkib topgan.



28-rasm. Avtomatik aralashtirish stansiyasi (AAS) sxemasi:

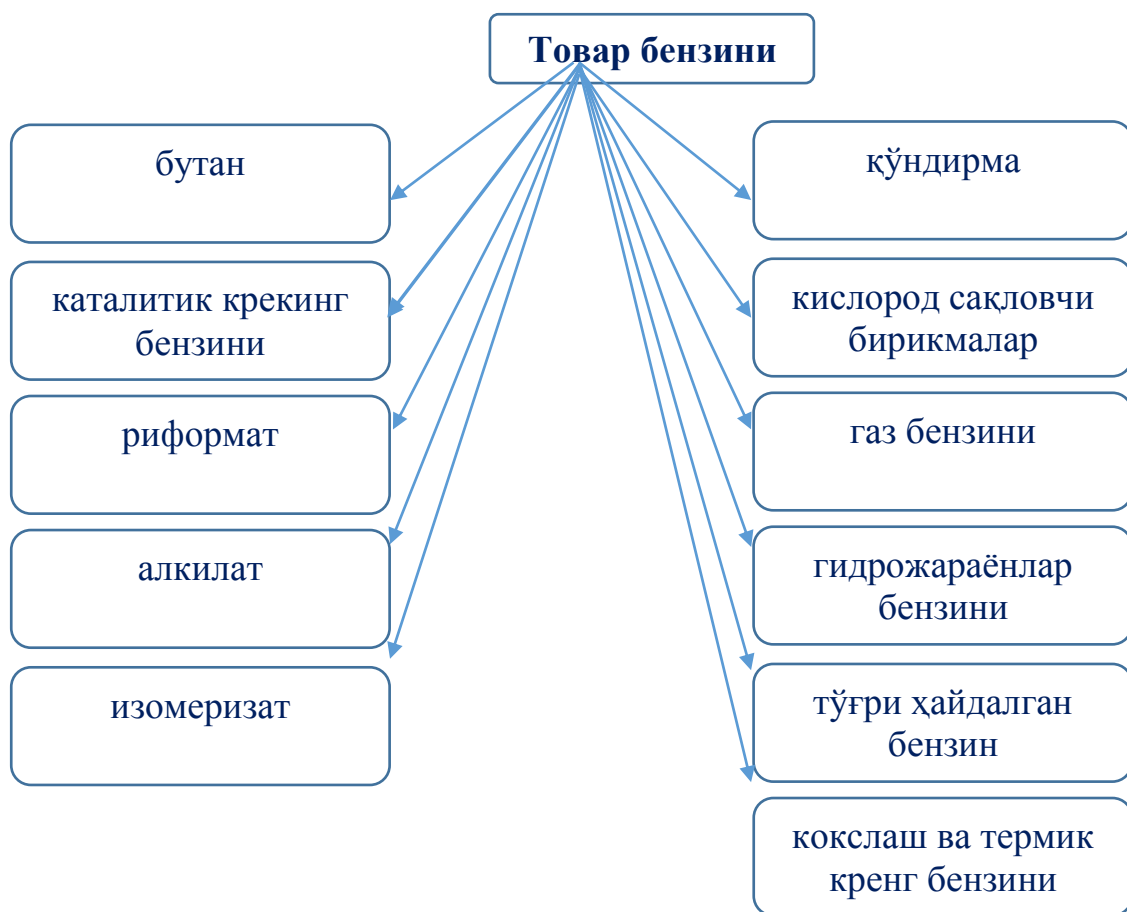
1, 7, 13- komponentlarni saqlash rezervuarlari; 2, 8, 14-komponentlarni haydash nasoslari; 3, 9, 15-fil'tr-gazajratkich; 4, 10, 16-sarf o'lchagichlar; 5, 11,

17- rostlovchi klapanlar; 19- aralashtirish kollektori; 20-tayër mahsulot rezervuari.

Tovar yoqilg'ilarni tayyorlash

Benzin tayërlash

Tovar benzin neftni qayta ishlashning turli jaraënlaridagi benzin fraksiyalarini aralashtirib (kompaundirlab) bundan tashqari, tayër mahsulot xossalari yaxshilovchi qo'shilma va qo'ndirmalar kiritib olinadi. Komponentlar, qo'shilma va qo'ndirmalarni aralashtirib kerakli sifatdagi tovar mahsulot tayërlanadi.



29-rasm. Tovar benzini tarkibiy elementlari

Tovar avtomobil benzini tayërlashda 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 taъmiri, mahsulot chiqarish bo'yicha zavod dasturining o'zgartirilishi va shu kabi boshqa hollar tufayli komponent tarkibi bo'yicha farqlanishi mumkin.

| Nomlanishi | OS (t.u.) | OS (m.u.) |
|---|--------------|--------------|
| Engil ulevodorodlar fraksiyalari: | | |
| butan fraksiyasi | 94 | 89 |
| izobutan fraksiyasi | 101 | 97 |
| izopentan fraksiyasi | 93 | 90 |
| pentan-amilen fraksiyasi | 90 | 87 |
| Gaz benzini (33–103 °S fraksiyasi) | 79 | 76 |
| Gidrokrekingyengil benzini (q.b. –85°S) | 85 | 85 |
| Polimer benzin | 100 | 85 |
| Piroliz benzinining gidrirlangan fraksiyasi C ₆ – C ₉ | 95 | 95 |
| Katalitik kreking benzini | 93 | 83 |
| Uzluksiz regenerasiyalovchili qurilma riformati | 100 | 92 |
| Davriy regenerasiyalovchili qurilma riformati | 98 | 91 |
| Alkilat | 92 | 90 |
| Toluol | 115 | 103 |
| Piroliz benzini | 102 | 88 |
| Texnik izooktan | 100 | 100 |
| C ₅ – C ₆ fraksiyasi izomerizasiyalash mahsuloti (izomerizat) | 88 | 84 |
| MTBE | 118 | 104 |
| Bioetanol | 113 | 103 |

Motor moylarini tayërlash. Deyarli barcha motor moylari selektiv tozalashning bazaviy moylarini aralashtirib, uena turli funksional qo'ndirmalar qo'shish bilan olinadi.

Xorijda qishki va ëzgi 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 tayërlanadi: 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 tayërlashda 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 tayërlash. Moylarning bunday turini tayërlash 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 tayërlash. Industrial moylarni tayërlash uchun selektiv tozalashning qovushqoqlik indeksi 90 dan kam bo'lmagan bazaviy yuqori indeksli moylari ishlatiladi. IGP (industrial gidravlik) seriyadagi (qovushqoqligi 50 °S da 3,5-190 mm²/s bo'lgan 11 rusumli) moylar chuqur tozalangan bazaviy moylarni qo'ndirmalar kompozitsiyasi bilan aralashtirib tayërlanadi. Moylarni tayërlashda ularning barcha rusumlariga qo'ndirmalar qo'shiladi.

Transmission moylarni tayërlash. Transmission moylarning asosiy qismi deasfal'tizatlarni fenolli tozalashdagi ekstraktlarni ëki qoldiq moylarni distillyat moylari bilan aralashtirish orqali tayërlanadi. Masalan, TAP-15V moyi qoldiq ekstraktni distillyat moyi va qo'ndirma bilan aralashtirishdan hosil bo'ladi.

Maxsus tayinlangan moylarni tayërlash. Turbina moylari chuqur tozalangan qovushqoqlik indeksi va chaqnash haroratining yuqoriligi hamda qotish haroratining pastligi bilan farqlanuvchi bazaviy distillyat ëki qoldiq moylarini qo'ndirmalar kompozitsiyasi bilan aralshtirib tayërlanadi.

Kompressor moylari distillyat va qoldiq bazaviy moylar asosida ëki, ularni aralashtirib tayërlanadi. 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.) *elektroizolyasion moylarni* tayërlashda naftenoparafin asosli qovushqoqlik indeksi 90 din kam bo'lmagan o'rta qovushqoqlikli bazaviy moylar afzal sanaladi.

Gidravlik tizimlar moylari kamoltingurtli ëki oltingurtli neftdan olingan qovushqoqlik indeksi 85 dan kam bo'lmagan, kislota-ishqorli ëki selektiv tozalashdan o'tgan, yuqori tozalangan neft fraksiyalaridan tayërlanadi.

Konservasion moylar tarkibiga ko'ra turlicha bo'lgan neft moylari asosida tayërlanadi. Ularga korroziya ingibitorlari hamda qora va rangli metallar korroziyasiga qarshi davomli himoyasini va metal buyumlar sirtini (shu jumladan nam sirtlarni ham) maxsus tayërgarliksiz konservasiyalanishini ta'minlovchi korroziya ingibitorlari va boshqa qo'ndirmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

Texnologik moylar kam- va o'rta qovushqoqli distillyatlar asosida tayërlanib, kimëviy tarkibi bo'yicha keskin farq qiladi. Ba'zida ularga qo'ndirmalar qo'shiladi.

16-mavzu. Yoqilg'i-moy mahsulotlarining sifatini qo'ndirmalar qo'llab yaxshilash

Qo'ndirmalar deb, shunday kimëviy moddalarga aytiladiki, ularning kam miqdorda qo'shilishi neft mahsulotlarining eksplutasion xossalarini ancha yaxshilanishiga olib keladi.

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

1. Antidetonatorlar motor ëqilg'ilarining detonasion barqaror-ligini oshiradigan qo'ndirmalar. Masalan: Tetraetil qo'rg'oshin (TEK), metil siklopentadien–trikarbonilmarganes (MSTM)larning antideto-natorlar sifatida ularning xossalari va ahamiyati yuqorida ko'rib chiqilgan.

2. Dizel va reaktiv ëqilg'ilarning ënishini yaxshilovchi qo'ndirmalar. Bu guruh qo'ndirmalariga ëqilg'i alanganishining kechikish davrini kamaytiruvchi moddalar kiradi.

3. Antioksidlovchilar – ëqilg'ilarni saqlashda neft moylarini ishlatishda ularning kimëviy barqarorligini yaxshilaydigan qo'ndir-malar.

4. Metallarning deaktivatorlari–saqlash paytida ëqilg'i komponent-larining oksidlanishiga metallarning katalitik taъsiri.

5. Antikorrozion qo'ndirmalar, yaъni neft mahsulotlari tarkibidagi korroziyaga uchraydigan moddalarni korroziyasini to'xtadadi.

6. Dispergent–stabilizatorlar saqlash paytida ëqilg'ilarda cho'kma-larning to'planishini oldini oladigan qo'ndirmalar.

7. Ëqilg'ilarga qurumga qarshi qo'ndirmalar– dvigatellarda qurum hosil bo'lishini kamaytiradi.

8. Depressatorlar – ëqilg'i va moylarning past haroratli xususiyatlarini yaxshilovchi qo'ndirmalar.

9. Avia ëqilg'ilarda muz krisstallarining hosil bo'lishiga qarshilik qiladigan va muzlashga qarshi qo'ndirmalar – avtomobil dvigatellari-ning karbyuratorlarida muzlashni oldini oladigan.

10. Ëqilg'ilarda statistik elektrning to'planishiga qarshi qo'ndirma-lar.

11. Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilovchi qo'ndirmalar.

12. Eskirishga qarshi qo'ndirmalar – moylarning chegarani moylashda surkovchi xossalarini yaxshilaydigan.

13. Moylarni yuvuvchi qo'ndirmalar – dvigatellarning porshenli guruhlarida qurum to'planishining oldini oladigan.

14. Moylarning ko'piklanishiga qarshi qo'ndirmalar.

15. Ko'p funksiyali qo'ndirmalar neft mahsulotlarining bir vaqtning o'zida turli eksplutasion xossalarini yaxshilovchi.

21–jadval

Antioksidlovchi qo'ndirmalar va ularning ishlatilish sohalari

| Nomi | Kimëviy tuzilishi | Qo'llaniladigan sohalari |
|------|-------------------|--------------------------|
|------|-------------------|--------------------------|

| | | |
|--|---|--|
| 2,4 – Dimetil–6–tret–butil–fenol (topanol A) | | Benzinlar, reaktiv ëqilg'i |
| Paraoksidi–fenilamin | | Benzinlar, transformator va turbin moylar |
| FCH–16, FCH–14 | Ko'mir smolasdan polifenollar aralashmasi | Benzinlar, kerosinlar |
| Ëg'och smolali ingibitor (B) | Polifenollar va ularning dilitil efirlari aralashmasi | Benzinlar, kerosinlar |
| Benzilparaamin–fenol | $S_6N_5 - SN_2 - NH - C_6H_4OH$ | Benzinlar, moylar |
| 2,6 – Di – tret – butil – 4 – me–tilfenol (ionol, topanol 0) | | Benzinlar, rektiv ëqilg'ilar. Asosiysi moy. |
| Az NII – 10 | | Transformator–li va boshqa qo–vushqoqligi past bo'lgan moy |
| AzNII – 11 | | Turbin, transformator moylar |
| DF – 11 Dialkil ditiofosfat rux | | Dizel moylari (boshqa prisad–kalar bilan birgalikda) |

22–jadval. Depressatorlar

| Qo'ndirmalar | Kimëviy tuzilishi |
|--|---|
| Paraflo, depres–sator AzNII (alkilnaftalin–lar) | <p>CH₃—CH—C₁₀H₈—CH—CH₃ CH₃—(CH₂)₂₁—CH—C₁₀H₈—CH—(CH₂)₂₁—CH₃</p> |
| Santopur | |
| Alkilfenollar, masalan AFK–trialkilfinolyat kal'siya | |
| Polimetakrilatlar | <p>... —CH₂—C(CH₃)=C(O—R)— ...</p> |

23–jadval. YUvuvchi qo'ndirmalar

| Qo'ndirmalar | Tuzilishi |
|--|--|
| Kalsiy alkilsalisinati (ASK) | <p>R=C₁₄–C₁₈</p> |
| Kalsiy alkilarilsulfonati | |
| Bariy va kalsiy sul'–fonatlar (SB–3, SK–3) | Tozalangan dizel moyning sul'folanishi natijasida olingan aromatik sul'fokis–lotalarning va kalsiyli tuzlari |

17-mavzu. Neft va gazni qayta ishlashda termodestruksion jarayonlar

Termodestruksiya jarayonlari orqali neft va neft mahsulotlarini issiqlik ta'sirida parchalanishini tushuniladi.

Jarayonlar uch tipda o'tkaziladi:

1. Suyuq neft xom ashyosini yuqori bosim ostida (20-70atm) termokrekinglash (Visbreking).
2. Neft qoldiklarini past bosimda termokrekinglash (kokslash).
3. Suyuq va gaz holatidagi neft xom ashyosi yuqori temperaturada (450⁰C dan 1200⁰C gacha) piroliz qilish.

Yuqori bosimda olib boriladigan kreking 470 – 540⁰C da nisbatan yengil xom – ashyolarni (ligroin, mazut) qayta ishlab benzin olish uchun ishlatiladi. Neft qoldiqlari yarim gudron va gudronlarni qayta ishlaganda asosiy mahsulot sifatida qozonhona yoqilg'isi olinadi. Bunday jarayon og'ir qoldiq xom ashyoni yengil sharoitda bir karrali termik parchalashdir. Visbreking xom ashyosi – neftni atmosferali haydashdan olingan mazut yoki vakuum gudronlari hisoblanadi.

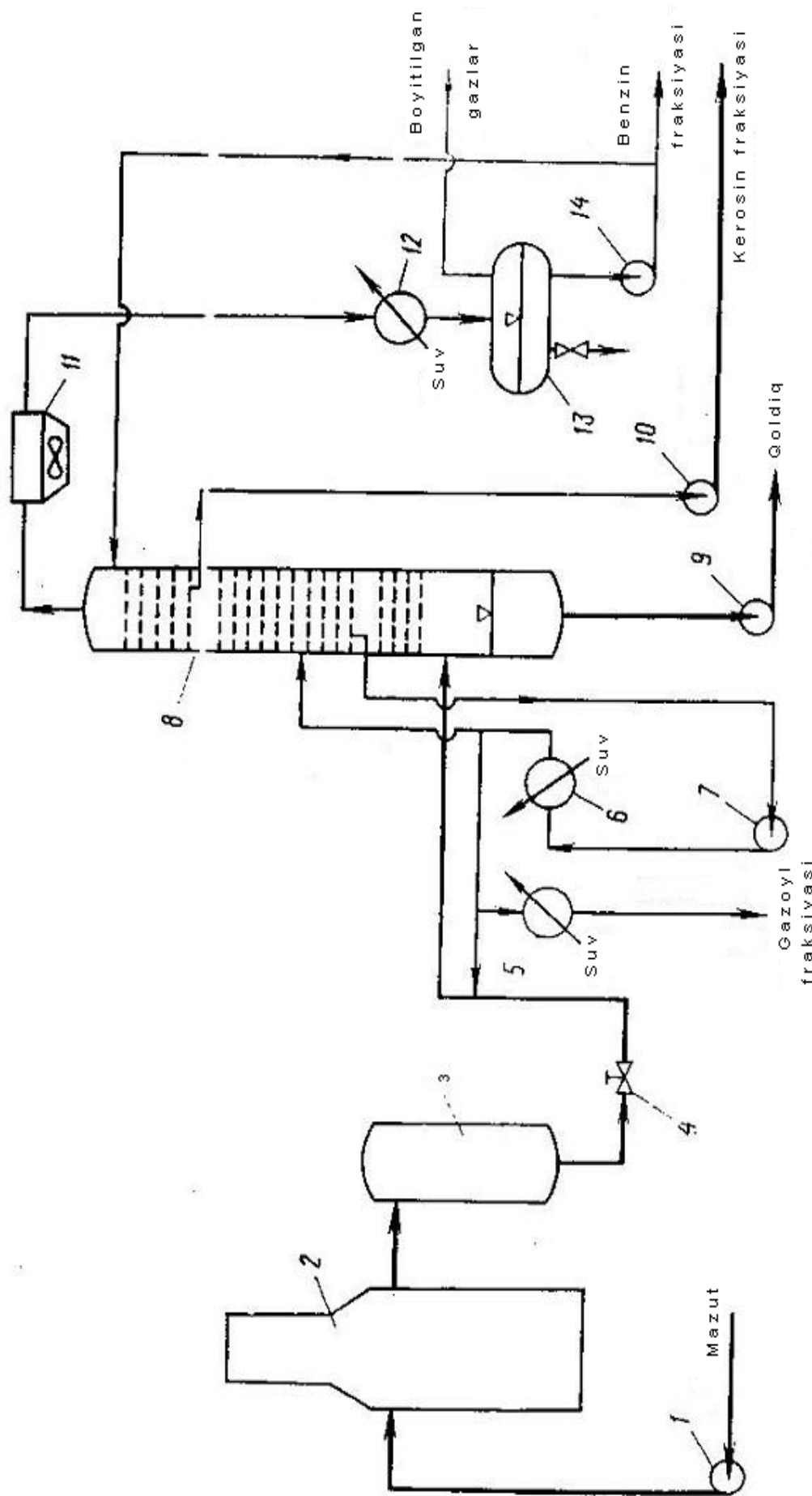
Visbreking orqali xom ashyoning qovushqoqligiga nisbatan pasaytirilgan suyuq qozonhona yoqilg'isi ishlab–chiqarish uchun (I variant), yohud gidrokreking va katalitik kreking qurilmalari xom ashyosi bo'lgan gazoyl ishlab–chiqarishni ko'paytirish uchun (II variant) o'tkaziladi. Har ikkala variantda ham yengil yon mahsulotlar gaz va benzin fraksiyalari hisoblanib, odatda ularni chiqishi 3 va 8 % dan oshmaydi.

Visbreking mahsulotlari va chiqish ko'rsatkichlari quyidagicha keltirilgan.

25-jadval

| Ko'rsatkichlar | Yengil neft mazuti | Yengil neft gudroni | Neftning yarim gudroni |
|--|--------------------|---------------------|------------------------|
| Mahsulotlar chiqishi % (mass): | | | |
| Vodorod sulfid | 0,2 | 0,3 | - |
| C ₄ gacha bo'lgan gazlar | 2,1 | 2,2 | 0,8 |
| C ₅ va C ₆ fraksiyalar | 1,4 | 1,3 | |
| C ₇ -185 ⁰ C fraksiya | 4,7 | 4,6 | 5,6 |
| 185 – 370 ⁰ C fraksiya | 10,7 | - | - |
| Qoldiq (>371 ⁰ C) | 80,9 | - | - |
| Qoldiq (>185 ⁰ C) | - | 91,6 | 92,6 |
| Jami: | 100,0 | 100, | 99,0 |

Visbrekingdan olingan benzin fraksiyalari oktan soni 58 dan 68 (motor usulida qo'ndirmasiz (prisadkasiz)) oraliq'ida bo'ladi. Benzin va kerosin fraksiyalarda oltingugurt miqdori xom ashyodagiga nisbatan kam bo'ladi, bu fraksiyalarni tozalashga to'g'ri keladi.



30-rasm. Reaksiyon kamerali visbreking qurilmasi texnologik sxemasi:

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

18-mavzu. Neft qoldiqlarini kokslash

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

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. - Neft kokslashni ishlab chiqarish, neftni qayta ishlashdagi og'ir qoldiqlardan nisbatan engil frakstiyalar olish. Uch turdagi kokslash jarayoni mavjud: apparat kubida davriy kokslash; isitilmaydigan apparatda sekinlashtirilgan kokslash; mavxum qaynash katlamida kokslash.

Jarayonni amalga oshirish uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Jarayon uchun xom ashyo sifatida gudron, termik krekinglash jarayonida olingan og'ir gazoyl, moylar ishlab chiqarishda hosil bo'lgan asfalt va ekstraktlar. Xom ashyo sifatiga asosiy talab: kokslanish kursatkichi - 10-20 % (massa), elektrod koksi ishlab chiqarishda xom ashyo tarkibidagi oltingugurt miqdori- 1.5 % (massa) gacha.

Jarayon natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. **Neft koksi** - alyuminiy eritishda qo'llaniladigan anodlar ishlab chiqarishda; elektrolitik po'lat, xlor, magniy olishda qo'llaniladigan grafitlangan elektrodlar ishlab chiqarishda, hamda ferrakotishmalar, kremniy va kalstiy karbidi ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kokslash tizimida olingan koks, unga kuyiladigan talablarga javob berish uchun u maxsus pechlarda toblanadi.

2. **Gaz** - tarkibi termik krekingda olingan gazga uxshash bo'lib, faqat olifinlar miqdori nisbatan kam.

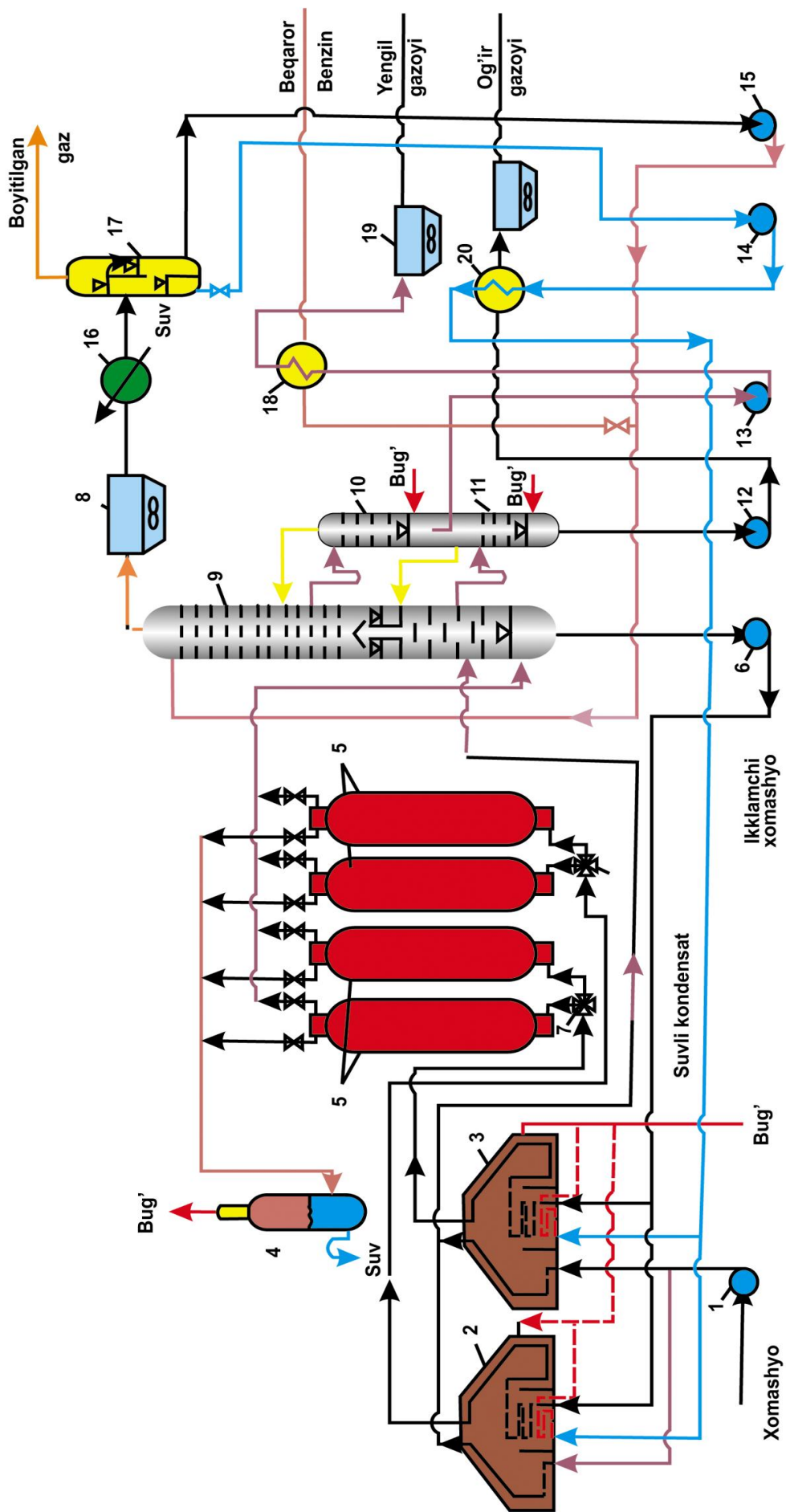
3. **Benzin** - tarkibida 60 % (massa) to'yinmagan uglevodorodlar bo'lgan, kimyoviy nostabil, oktan soni 60-66 bo'lgan benzin frakstiyasi bo'lib, past navli avtomobil benzini komponenti va ikkilamchi benzinlarni chukur gidrotozalash jarayonida xom ashyo sifatida kullanilishi mumkin.

4. **Kerosin-gazoyl frakstiyasi** - dizel, pech va gaz turbinalari uchun yoqilg'i, gidrotozalash va katalitik krekinglash jarayoni uchun xom ashyo sifatida qo'llaniladi.

Bosim ostida olib boriladigan termokreking jarayonidan kokslashni farqi, termokrekingda hosil bo'lgan og'ir suyuq kreking – qoldiq tizimdan chiqarilib turiladi, kokslashda esa resirkulyat sifatida reaksiyaning eng og'ir mahsulotidan foydalaniladi.

Sanoatda kokslash jarayonlari uch tipga bo'linadi:

- Davriy;
- Yarim uzluksiz;
- Uzluksiz.



31-rasm. Qizdirilmaydigan kameralarda sekinlik bilan boruvchi koklash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 6, 12-15 – nasoslar; 2,3- quvurli pechlar; 4-yig'gich; 5, 5' -sekinlik bilan koks hosil qiluvchi kameralar; 7- to'rt yo'lli jo'mrak(kran); 8, 19, 21-havoli sovitish jihozlari; 9-rekтификаtsion kolonna; 10, 11-bug'latuchi kolonna; 16-sovitkich; 17-ajratkich; 18, 20-issiqlik almashtirgichlar.

19-mavzu. Termik kreking jarayoni va sanoat qurilmalari

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. Neftni haydash jarayonida olingan qoldiqlarga termik kreking rejimida ishlov berib, ularning termik parchalanishi natijasida qo'shimcha neft mahsulotlari olish.

Jarayonni amalga oshirish uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Bu jarayon uchun xom ashyo sifatida neftni birlamchi haydashda olingan qaynash temperaturasi 350°S dan yuqori bo'lgan mazut, 500°S dan yuqori bo'lgan gudron yoki kokslash va katalitik krekinglash jarayonida olingan og'ir gazoyllar qo'llaniladi.

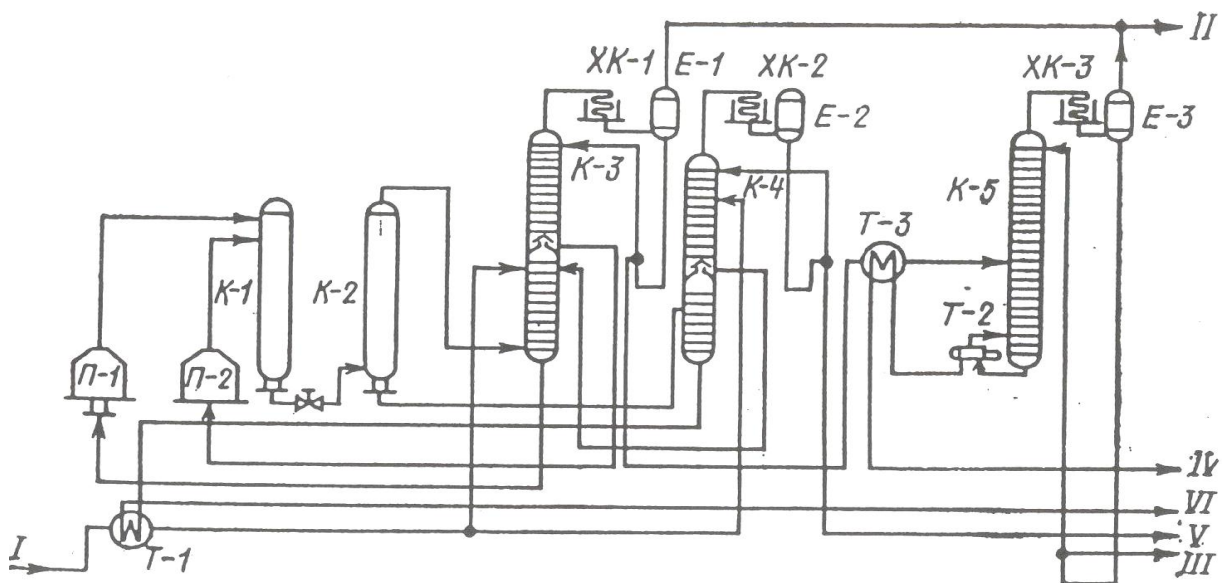
Bu jarayon natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi:

1. Gaz tarkibida turli xildagi uglevodorodlari bo'lib, gazni frakstiyalarga ajratish qurilmalari uchun xom ashyo hisoblanadi.

2. Benzin - oktan soni 66-72 agar oltingugurtli neft qayta ishlanayotgan bo'lsa, benzin tarkibida 0,5-1,2 % (massa) oltingugurt bo'ladi. Termik krekinglashdan olingan og'ir gazoyl qayta ishlanayotgan bo'lsa, benzin tarkibida 25 % (massa) to'yinmagan uglevodorodlar mavjud bo'lib, past kimyoviy stabillikka ega bo'ladi.

3. Kerosin - gazoyl frakstiyasi - kemalarda ishlatiladigan mazutning asosiy komponenti hisoblanadi, gidrotozalashdan so'ng dizel yoqilg'isi komponenti sifatida ishlatilishi mumkin.

4. Kreking - qoldiq - ishlab chiqarish qurilmalari uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Mazutga nisbatan uning yonish issiqligi katta, qovushqoqlik va qotish temperaturasi pastdir.



32-rasm. Termik krekinglash texnologik tizimi

I-xom ashyo; II-gaz; III-barqarorlashtiruvchi kolonna yuqorisidan chiquvchi fraksiya; IV-barqaror benzin; V-kerosin-gazoyl fraksiyasi; VI-kreking qolig'i

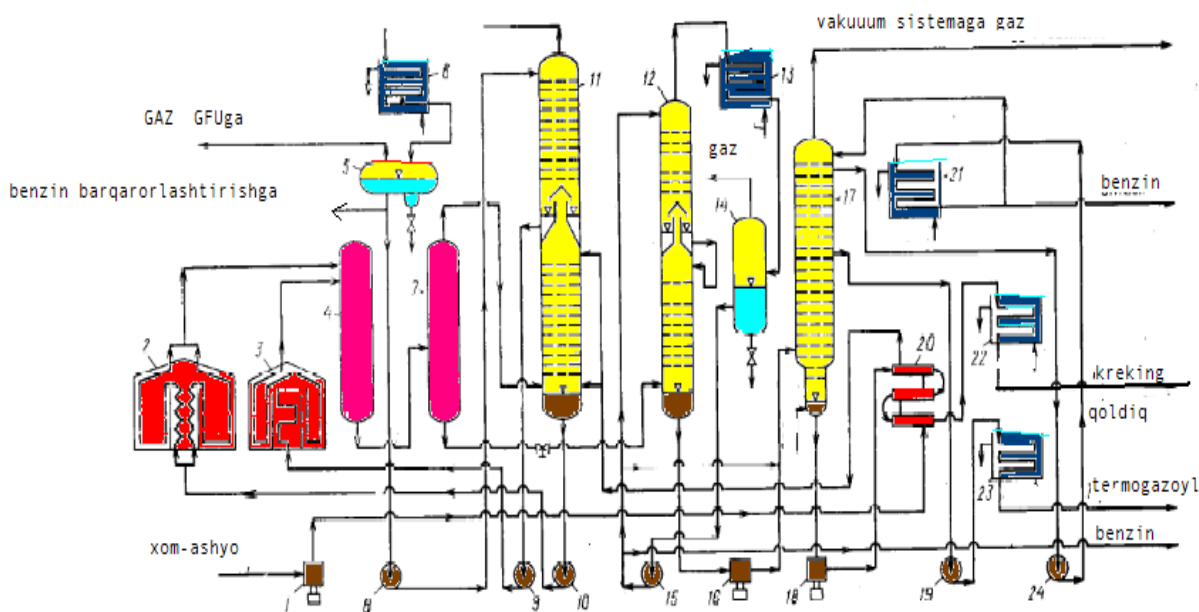
27-jadval. Texnologik rejim

| | Temperatura, °S | Bosim, kgs/sm ² |
|-------------------|-----------------|----------------------------|
| P-1 ga kirishda | 390 ÷ 410 | 50-56 |
| P-1 dan chikishda | 470 ÷ 490 | 22-27 |
| P-2 dan chikishda | 530 ÷ 545 | 22-28 |
| K-1 kolonnada | 460 ÷ 500 | 20-25 |
| K-2 kolonnada | 430 ÷ 460 | 8.5-12.5 |
| K-3 kolonnada | 210 ÷ 220 | 8-12 |
| K-4 kolonnada | 400 ÷ 415 | 1.5-3 |

Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasi

Termik kreking jarayonining asosiy maqsadi texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xom – ashyo ishlab chiqarishdir. Xom – ashyo sifatida og'iri katalitik gazoyllar aralashmasi va moylarni selektiv tozalashdan olingan distillashli ekstraktlar ishlatiladi. Kreking jarayonida termogazoyldan tashqari, gaz, benzin frakstiyasi va kreking qoldiq olinadi.

Termogazoylning asosiy sifat ko'rsatgichlari quyidagilar hisoblanadi: korrelyastiya indeksi, oltingugurt miqdori, frakstion tarkibi qovushqoqligi va qotish temperaturasi.



33-rasm. Vakuuum termogazoyli ishlab chiqarish uchun termik krekinglash qurilmasi

1, 16, 18 – porshenli nasoslar; 2, 3 – quvurli pechlar; 4 – reaksiyon kamera; 5, 14 – gazoseparatorlar; 6, 13 – sovutgich-kondensatorlar; 7 – yuqori bosimli bug'latgich; 8-10, 15, 19, 24 – markazdan qochma nasoslar; 11, 17 – rektifikatsion kolonnalar; 12 – quyi bosimli bug'latgich;

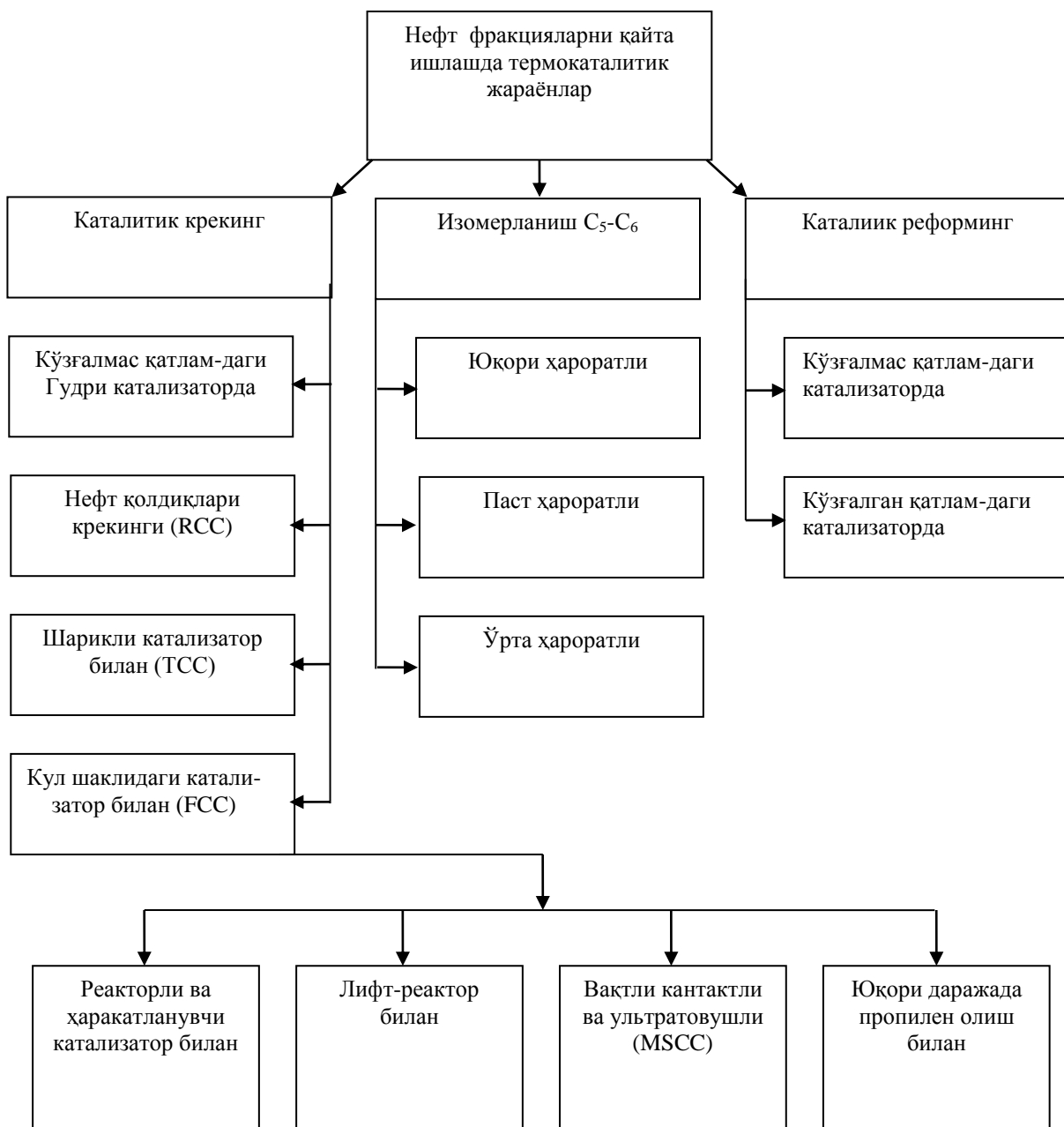
20 – issiqlik almashtirgich; 21-23 - sovutgichlar.

20-mavzu. Katalitik kreking va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar

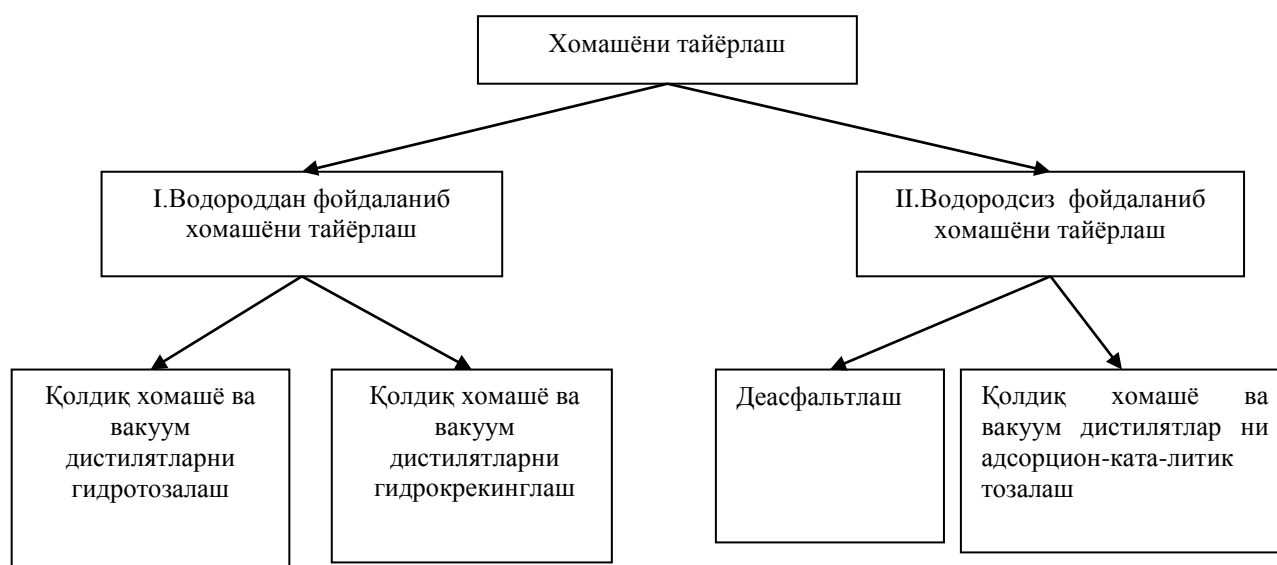
Katalitik kreking–og'ir distillyatli neft fraksiyalarining motor ëqilg'isiga va neft kimësi xom ashësigà katalitik destruktiv aylanishi hamda texnik uglerod va koks ishlab chiqarish jaraënidir. Jaraën alyumosilikatli katalizatorlar ishtirokida 450–530 °S haroratda va 0,07– 0,3 MPa bosimda amalga oshiriladi.

Jaraëning kimëviy asoslari. Katalitik krekingda sodir bo'ladigan jaraënlarning mohiyati quyidagi reaksiyalarda mujassam bo'ladi:

- yuqori molekullali uglevodorodlarni parchalash (kreking);
- izomerlanish;
- sikloalkanlarning arenlargacha degidrogenlash.



Katalitik kreking xom ashəsi sifatida ko'p 10 yilliklar davomida azaldanyengil gazoylni so'ngra esa 350-500 °S dagi fraksion tarkibli vakuumli distillyat qo'llaydilar. Bir qator hollarda kreking xom ashėsiga termodestruktiv jaraēnlar gidrokreking gazoylli fraksiyalari deasfal'tizat, moy ishlab chiqarish chala mahsulotlari va boshqa jalb qilinadi. Oxirgi yillarda dumedagi neftni qayta ishlashda xom ashēni uzluksiz og'irlashishi tendensiyasi ko'z atashadi. Hozirgi zamon yurtimizdagi va chet el qurilmalarida qaynash oxirining harorati 540-580 °S bo'lgan chuqur vakuumli gazoylning qayta ishlashiga o'tildi. Uning o'rtacha molekulyar massasi xom ashēningyengil turlarinikiga qaraganda taxminan 1,5 marta yuqori.



ART-jaraēni- Amerika firmalari “Engelhard” va “M.W.Kellog” ular qoldiq xom ashēni katalitik kreking va gidrokreking qurilmalarida qayta ishlash maqsadida uni tayērlash uchun ART jaraēn (Ashhalt Residual Treating) deb ataladigan jaraēnni ishlab chiqdilar. ART jaraēni davomida og'ir uglevodorodli xom ashēning bir qismi selektiv bo'lgani va xom ashēdan metallorganik oltinugurt va azot saqlagan komponentlar asfal'tenlarga o'xshagan qo'shimchalarni chiqarib yuborish sodir bo'ladi. Apparatura jihozi FSS katalitik faqatgina regeneratör funksiyasini ēnish kamerasi bajaradi regeneratör esa tutun gazlarini va regeneratsiyalangan katalizatorni ajratish bo'yicha separator vazifasini bajaradi.

Xom ashē va katalizatorning muloqot vaqti. Amorfli alyumosikatli katalizator ishtirokidagi reaksiya 10-30 daqiqa vaqt davomida seolit saqlagan katalizator bilan muloqoti lift-reaktorda 2-4 soat davomida sodir bo'ldi (bu holl o'ta faol seolitning tez kokslanganligi bilan tushuntiriladi), “Millisekond”jaraēnida esa bu muloqot soniyaning 10 dan 1 ulushini tashkil qiladi.

21-mavzu. **Katalitik kreking sanoat qurilmalari**

Neftni ikkilamchi qayta ishlash jarayonlari orasida og'ir distillyat fraksiyalarini katalizator ishtirokida **katalitik krekinglash** muhim o'rin tutadi. Jarayon o'tkazilishidan maqsad, yuqori oktanli benzin olish hisoblanadi. *Butan-butilen va propan-propilenga boy gaz fraksiyalari, yuqori oktanli alkilat – benzin komponenti xom ashyosi sifatida keng qo'llaniladi, shuningdek neft kimyosi va sun`iy kauchuk ishlab chiqarishda foydalaniladi.*

Katalitik kreking yengil gazoylini dizel yoqilg'isi komponenti sifatida foydalaniladi. Ko'p miqdordagi polisiklik aromatik birikmalar saqlangan og'ir gazoyllar, tehnik uglerod, ignasimon koks olishda xom ashyo, hamda mazut komponenti sifatida ishlatiladi.

Krekingning asosiy xom ashyosi keng fraksion tarkibli vakuum gazoyllari hisoblanadi. Masalan: qaynash temperaturalari 300 dan 500⁰C gacha bo'lgan fraksiyadir. Oxirgi yillarda qaynash temperaturasi 550⁰C – 590⁰C gacha og'irlashtirilgan vakuum gazoyllari ham qo'llanilmoqda.

Krekingni amalga oshirishda katalizatorlar qo'llash g'oyasi akademik **N. D. Zelinskiy** tomonidan ilgari surilgan. U katalizator sifatida alyuminiy xlorini qo'llagan. Bu asosda 1919 – 1920 yillarda benzin olish bo'yicha ilg'or qurilma ham yaratilgan. Alyuminiy xlor 200–250⁰C temperaturada krekinglashni yumshoq rejimida o'tkazish imkonini beradi.

Sanoatda katalitik kreking *alyumosilikatli katalizatorlardan* foydalanish orqali rivojlanishiga erishildi. Bu katalizatorlarning asosiy afzalligi, ularni qayta tiklash soddaligi hisoblanadi.

Kreking katalizatorlari tabiiy tuproq ko'rinishida yoki sintetik alyumosilikatlar bo'ladi. Hozirgi neftni qayta ishlash zavodlarida aktiv va oltingugurtga chidamli sintetik katalizatorlar keng qo'llaniladi.

Sintetik katalizatorlar asosan alyuminiy tuzini va kremniy tuproqni suv bilan o'zaro ta'sir yuli orqali tayyorlanadi. Olingan gel aralashmasiga shakl beriladi va quritiladi. Katalizator tarkibi odatda undagi kremniy, alyuminiy oksidlari va boshqa komponentlarni suvsiz miqdoriga ko'ra aniqlanadi. Katalizator asosiy massasini kremniy oksidi va 10 – 15% alyuminiy oksidlari tashkil etadi.

Katalitik kreking – geterogen katalizni bir ko'rinishi bo'lib, unda reaksiyalar ikki faza chegarasida kechadi: qattiq (katalizator) va gaz yoki suyuq (xom ashyo). Shuning uchun katalizator strukturasi va yuzasi muhim ahamiyat kasb etadi. Katalizatorning muhim xususiyatlaridan biri, uning aktivligidir. U mahsulotning chiqishi bilan tavsiflanadi. U aktivlik indeksi bilan tushintiriladi, bunga ko'ra 34-35 yuqori, 28 – 32 o'rtacha 27 – 28 quyi aktivlik indekslariga ega.

Katalitik krekningda kimyoviy jarayonlar quyidagi ketma-ketlikda kechadi:

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

Katalitik krekning mahsulotlari chiqishi va ularni sifati xom ashyo tabiatiga bog'liqdir:

30-jadval

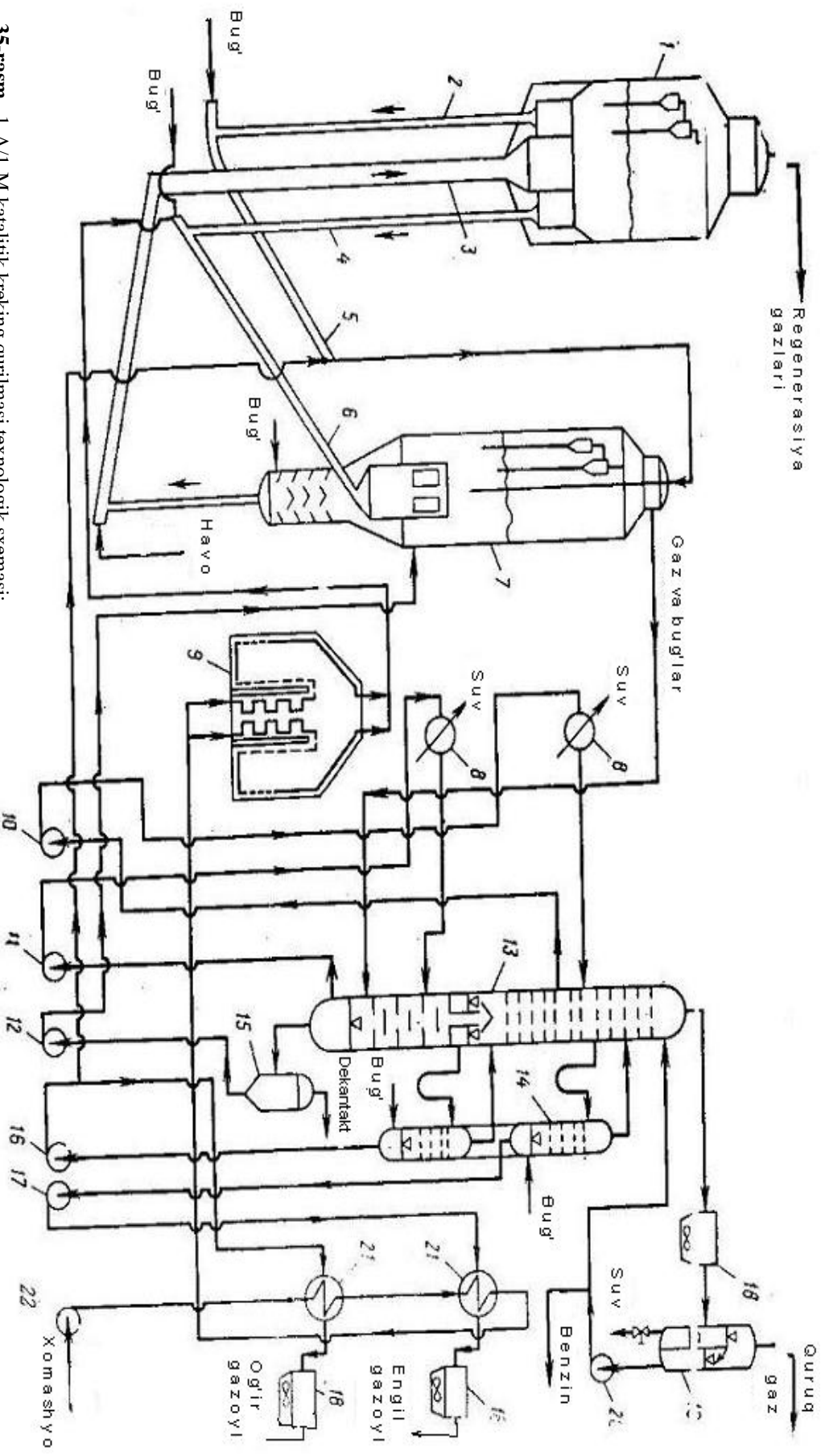
| Ko'rsatkichlar | Aromatik xom ashyo | Naftenli xom ashyo | Parafinli xom ashyo | Gidrotozalangan deasfaltizat |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|
| Zichlik, kg/m ³ | 934,0 | 829,0 | 855,0 | 930,9 |
| Oltingugurt miqdori, % | 1,8 | 1,0 | 0,5 | 0,3 |
| 50 % (hajm) qaynashi, °S | 429 | 421 | 432 | 545 |
| Krekning darajasi, % (hajm) | 70 | 80 | 85 | 70 |
| Mahsulot chiqishi, % (hajm) | | | | |
| Benzin | 54,2 | 65,0 | 68,0 | 61,0 |
| ∑C ₃ | 7,5 | 8,5 | 11,0 | 7,9 |
| ∑C ₄ | 14,8 | 17,0 | 18,5 | 13,7 |

Katalitik krekningni 1 A/1M markadgi qurilma misolida texnologik jarayonni 35-rasmda tasvirlangan.

Qurilmaning ish rejimi quyidagi jadvalda keltirilgan:

31-jadval

| | |
|---|-------------|
| Reaktorda: | |
| Temperatura, °S | 450 – 510 |
| Bosim, MPa | 0,15 – 0,20 |
| Xom ashyoni uzatish tezligi, soat ⁻¹ | 2 – 10 |
| Katalizator sirkulyatsiya karrasi | 2 – 10 |
| Regeneratorda: | |
| Temperatura, °S | 620 – 630 |
| Bosim, MPa | 0,2 – 0,3 |



35-rasm. 1-N/1-M katalitik kreking qurilmasi texnologik sxemasi:
 1-regenerator; 2,4-qayta tiklangan katalizatorni uzatish moslamasi; 3-kokslangan katalizatorni uzatish moslamasi; 5, 6-11f-reaktorlar; 7-rektor-separator; 8, 21-issiqlik almashirgichlar; 9-quvurli pech; 10, 12, 16, 17, 20, 22-nasoslar; 13-rektifikatsion kolonna; 14-bug'lanuvchi kolonna; 15-shlam ajratkich; 18-havoli sovitish jihozi; 19-gaz-suv ajratkich.

22-mavzu. Tabiiy gazlarni ajratish tizimlari

Tabiiy yoqilg'i gazlar metan qatori uglevodorotlari aralashmasini o'zida namoyon etadi. Ayrim konlardan chiquvchi gazlarida nordon komponentlar (vodorod sulfid, uglerod ikki oksidi, azot, kislorod, kamchil gazlar – geliy va argon ($H_2S, CO, N_2, O_2, He, Ar$)) bo'ladi, shuningdek, barcha tabiiy gazlarni doimiy hamrohi suv bug'laridir.

Tabiiy gaz tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarni shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin:

- I guruhga metan va etan kiradi, ular quruq gazlar hisoblanib, gazlarda ularning miqdori normal sharoitda 60 dan 95 % gacha bo'ladi.

- II guruhga propan, izobutan va n-butan kiradi. Bu uglevodorodlar normal sharoitda gaz ko'rinishida, oshirilgan bosimlarda ular suyuq holatga o'tadi.

- III guruhga izopentan, n-pentan, geksan va biroz yuqori molekullari uglevodorodlar kiradi. Ular normal sharoitda suyuq holatda bo'lib, benzin tarkibiga kiradi.

Tabiiy gazning asosiy tarkibiy qismini (92-99 %) metan CH_4 tashkil etadi va qolgan qismini uglerod (II) oksidi (CO), yonuvchi vodorod, azot, is gazi, suv buqlari, oltingugurtli vodorod, ammiak ($H_2, N_2, H_2O, H_2S, NH_3$) va boshqalarni tashkil qiladi.

Sun'iy gazlar qattiq va suyuq yonilg'ilarni qayta ishlash jarayonida olinadi, jumladan, sanoat gazi (domna, koks, yorituvchi, kanalizatsiya gazlari), generator gazi (qattiq yonilg'ilarni gazga aylantirishda) va boshqalar. Ularning tarkibi va xossalari, shu jumladan, yonish issiqligi keng ko'lamda o'zgaradi. Odatda, ular turli hiddagi yonuvchi va inert gazlarning aralashmasidan iborat. Ularning tarkibiga yonuvchi gazlar: metan, propan, butan C_nH_m formula ($CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, H_2, CO$)li boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va shuningdek, inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (karbonat angidrid, azot (CO_2, N_2), namlik, smola holdagi moddalar, mexanik zarralar, oltingugurtli birikmalar va boshqalar) kiradi.

Ma'lumki uglevodorod gazlari kelib chiqishiga ko'ra ularni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Tabiiy gazlar, mustaqil hosil bo'lgan bo'lib tarkibida juda oz miqdorda suyuq uglevodorod saqlagan gazlar;

2. Yo'ldosh gazlar, neft bilan birgalikda chiquvchi gazlar;

3. Zavod gazlari, neftni qayta ishlashdagi destruktiv jarayonlarda hosil bo'ladigan gazlar.

Tabiiy gazlardan sanoat korhonalari va aholi turar joylarida yoqilg'i sifatida keng foydalaniladi, bundan tashqari kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Bu mahsulotlar asosan vodorod, acetilen, formal'degid, xloroform $H_2, C_2H_2, CH_2O, CHCl_3$ va boshqalar.

Gaz konlaridan olingan gaz yonilg'ilari tarkibida ko'pincha uglevodorodlarning ancha og'ir fraksiyalari mavjud bo'ladi, ular gaz bosimi ortganda va harorati pasayganda oson suyuqlanadi. Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraksiyalar neft mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

O'rta Osiyo gaz konlaridan olinadigan 1m^3 gazning tarkibidan 15-170 sm^3 suyuq gaz kondensatlari olinadi. Albatta, gaz kondensatlarini IYODlarni deyarli qayta o'zgartirmagan holda qo'llash maqsadga muvofiq, bo'ladi. Gaz kondensatlarini qo'llash dvigatelning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini suyuq yonilg'ilarga nisbatan pasaytirmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishni arzonligi, saqlaganda xossalarning o'zgarmasligi, xususiyatlari va tarkibining doimiyligidir.

Yengil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchqir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past haroratda qaynay boshlaydi, bu o'z navbatida ichki yonuv dvigatellarini IYOD ta'minlash tizimida bug' tiqinlari paydo bo'lishiga moyillikni kuchaytiradi.

Jadvalda gaz kondensatlarining ba'zi xossalari keltirilgan.

32-jadval

Gazokondensatning fizik-kimyoviy xossalari

| Ko'rsatkichlar | Gaz kondensatlari | | | GOST 302-82 bo'yicha yozgi (Yo) dizel yonilg'isi |
|--|-------------------|--------|--------|--|
| | I | II | III | |
| Setan soni | 43 | 53 | 52 | kamida 45 |
| Fraksiya tarkibi, °S: | | | | |
| boshlangich qaynash harorati | 103 | 111 | 140 | — |
| 50 % qaynash harorati | 151 | 201 | 208 | 280 dan past |
| Oxiri qaynash harorat | 292 | 350 | 345 | 360 dan past |
| 20°S dagi kinematik qovushoqligi, mm^2/s | 1,2 | 1,7 | 2,1 | Z,0...6,0 |
| Oltingugurt miqdori, % : | | | | |
| umumiy | 0,02 | 0,02 | 0,02 | ko'pi bilan 0,2 % |
| merkaptanli | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | ko'pi bilan 0,01% |

Gazlar aralashmasini individual komponentlarga eki keyinchalik qayta ishlanish uchun yaroqli bo'lgan texnik fraksiyalarga ajratish uchun turli jaraenlar kondensasiyalash, kompresslash, absorbsiyalashdan boshlab rektifikatsiyalashgacha qo'llaniladi. GFQ da bu jaraenlarni turli uyg'unlashuvda kombinasiyalaydilar.

Kondensasiyalanish - gazlarni ajratishning birinchi bosqichi.

Kondensasiyalash ërdamida gazni ikki fazali sistemali suyuqlik-gazga yo'naladi, so'ngra uni mexanik ravishda gaz va suyuqlikga ajratadilar.

Sovutuvchi agent sifatida kondensasiyalanishda eng avvalo suvni ëki havoni qo'llaydilar.

Bu holda kondensasiyalanish harorati 35-40 °S ni tashkil qiladi. Kondensasiyalanadigan komponentlar sonini oshirish uchun kondensasiyalanish haroratini pasaytirish lozim bunda sovutuvchi agent sifatida bug'lanaëtgan ammiak, freon ëki uglevodorodli gazlar propan va etanni qo'llaydilar.

Sovutuvchi agent sifatida propan va ammiakni qo'llaganda kondensasiyalash haroratini minus 40°S gacha, etanni qo'llaganda minus 80°S gacha pasaytirish mumkin.

Kompresslash kondensasiyalash bilan birgalikda gazlarni ajratish sxemasida qo'llaniladi. Gazning bosimini oshirganda uglevodorod-larning kondensasiyalanishi uchun eng qulay sharoitlar vujudga keladi. Kompresslangan (siqilgan) gazdan birinchi navbatda eng og'ir komponentlar kondensasiyalanadi.

Absorbsiya—bu suyuqlik (absorbent) bilan muloqotga kirishadigan gazning ayrim komponentlarini yutish jaraëni. Absorbsiya samaradorligi gazning harorati, bosimi, fizik–kimëviy xossalariga, qo'llaniladigan absorbentga, absorbsiyalanadigan gazning harakat tezligiga vayetkazib berilaëtgan absorbent miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Absorbsiya paytidan yutilgan gazni bug' bilan ishlov beruvchi ustun–desorberda absorbentdan ajratadilar. Desorbsiyalash uchun absorbsiyalashni olib borish uchun zarur bo'lgan sharoitlarga teskari sharoitlar zarur ya'ni yuqori harorat va past bosim.

Adsorbsiya-bu rivojlangan yuzaga ega bo'lgan qattiq moddalarning faolashtirilgan ko'mir silikatli gazdan Turli komponentlarni tanlab yutish qobiliyatiga asoslangan gazlarni ajratish jaraënidar. Absorbsiyaning ma'lum rejimini tanlabyetarli darajada quruq bo'lgan gazni olish mumkin.

Rektifikasiyalash Suyuq gazni rektifikasiyalashning xususiyati bo'lib neft fraksiyalarini rektifikasiyalashga qaraganda qaynash harorati judda yaqin bo'lgan mahsulotlarni ajrazaruriyati va tozaligi yuqori darajada bo'lgan tovar mahsulotlarni olishdan iborat. Suyuq gazlarning rektifikasiyasi ustunlarda yuqori bosim borish bilan ham farq qiladi, chunki sug'orishni vujudga keltirish uchun su'niy sovuqqa murojaat qilmay rektifikasion ustunning yuqorisidagi mahsulotlarning odatdagi havoli va suvli sovutgichlarda kondensasiyalash zarur.

23-mavzu. Uglevodorodli gazlarni absorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad - gazni navbatdagi qayta ishlashga tayyorlash, undan H_2S va karbonat angidridni ajratish. Gazni tozalashda absorbsion va adsorbsion usullar qo'llaniladi. Absorbsion usulda asosan kimyoviy absorbsiya jarayoni amalga oshirilib, gaz tarkibidagi H_2S va SO_2 moddalar turli kimyoviy brikmalar holida ajratib olinadi. Adsorbsion usulda tozalash esa asosan aktiv ko'mir va sintetik steolit vositasida amalga oshiriladi.

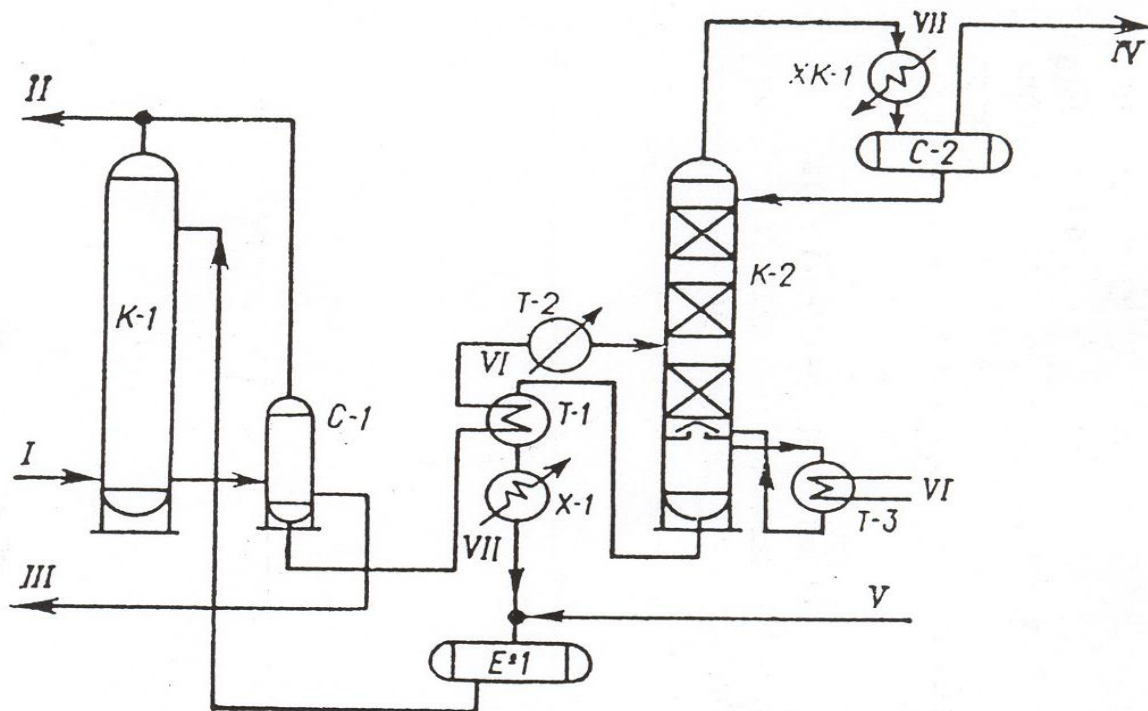
Absorbsion usulda gaz tarkibidagi H_2S ning 99% (massa) gacha, adsorbsion usulda esa 98% (massa) gacha ajratib olinishi ta'minlanishi mumkin. Absorbsion usulda H_2S bilan bir vaktida SO_2 ham ajratib olinadi.

Texnologik rejim

Temperatura:

Absorberda - $35-40^{\circ} S$

Desorberda - $115-130^{\circ} S$



36-rasm. Gazni tozalash texnologik tizimi

I-tozalashga berilayotgan gaz; II-tozalangan gaz; III-uglevodorod kondensati; IV- H_2S ; V-etanolamin eritmasi; VI- bug'; VII-suv.

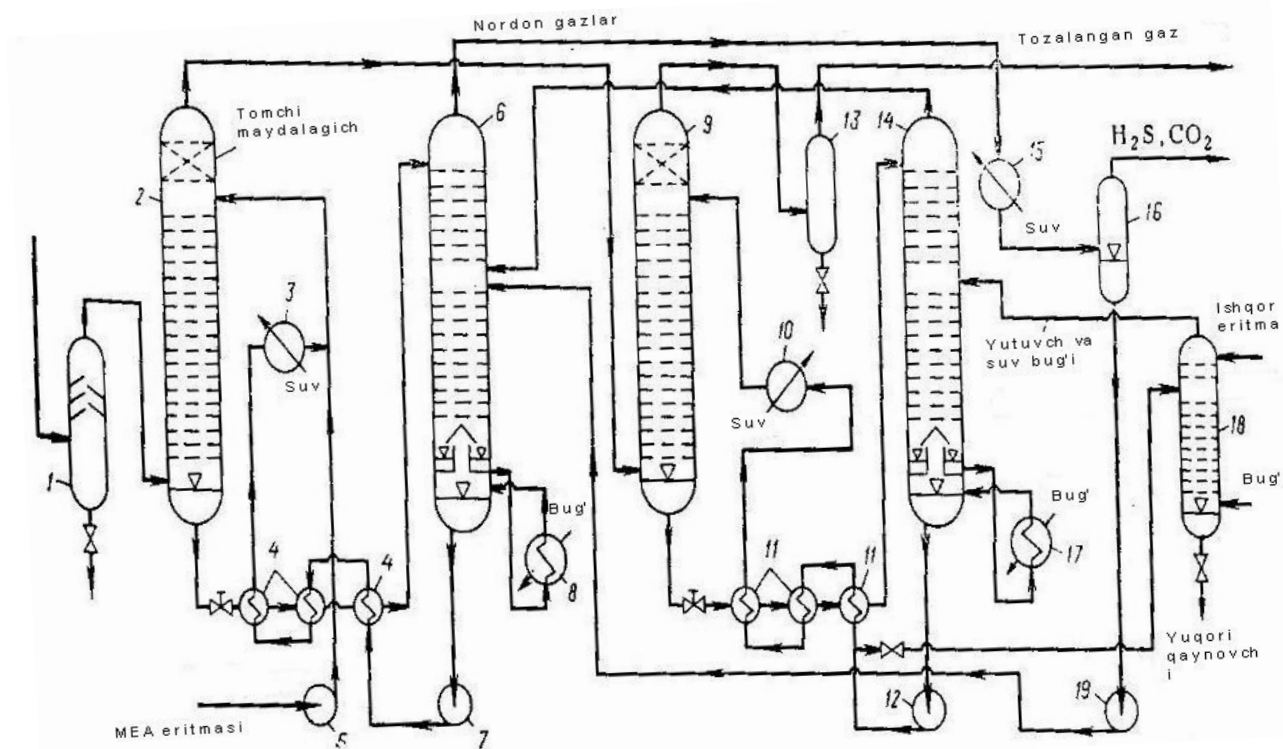
Neftli va tabiiy gazlarda bizga ma'lumki nordon komponentlar asosan vodorodsulfid va uglerod ikki oksidi miqdori ko'proq bo'ladi.

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 vodorodsulfid miqdori kam bo'lgan gazlarni tozalashda foydalanadi.



37-rasm. Gazlarni etanolaminli tozalash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 13-gaz separatorlari; 2, 9-absorbsion kolonnalar; 3, 10, 15- suvli sovitkichlar; 4, 11- issiqlik almashtirgichlar qatori; 5, 7, 12, 19-nasoslar; 6, 14-desorberlar; 8,17-bug'li qaynatkichlar; 16-gaz-suv ajratkich; 18-qoldiqni haydovchi kolonna.

Gazlar tarkibidagi vodorodsulfid va uglerod oksidi miqdori tozalanguncha va tozalashdan keyingi ko'rsatkichlari quyida keltirilgan:

| Miqdori, % (massada) | Tozalanguncha | Tozalashdan keyin |
|----------------------|---------------|-------------------|
| Vodorod sulfid | 3.34 | 0.0008 |
| Uglerod oksidi | 0.67 | 0.08 |

24-mavzu. Uglevdorodli gazlarni adsorbsion usulda nordon komponentlardan tozalash

Gazni qayta ishlash zavodlaridagi asosiy jarayon bu – benzinsizlashtirish jarayoni hisoblanadi. Qayta ishlanadigan neft gazini hajmidan, bu gazdagi zarur komponentlarni ajratish darajasiga va boshqa omillarga ko'ra benzinsizlashtirishni to'rt usuli qo'llaniladi:

- Kompessorlash;
- Past temperaturali kondensatsiya va rektifikatsiya;
- Absorbsiyalash;
- Adsorbsiyalash;

Benzinsizlantirishni kompressorlash usulida gazni siqishga asoslangan bo'lib, havoli va suvli sovutkichlarda sovitiladi. Bunda gaz tarkibidagi og'ir uglevdorodlar va suv bug'lari kondensaciyalanadi, so'ngra separatorlarda ajratiladi.

Past temperaturali kondensatsiyalash (PTK) jarayonida siqilgan gaz maxsus sovuqagent (propan, ammiak) lar ishtirokida to past (minusli) temperaturagacha sovitiladi. Kolonna yuqorisidan metan va etan, pastidan esa beqaror gazsimon benzin chiqariladi.

Past temperaturali rektifikatsiyalash (PTR) jarayonini past temperaturali kondensatsiyalash (PTK) dan farqi, ya'ni PTR jarayoni ancha past temperaturada boradi va rektifikatsion kolonnaga ikki fazali aralashma: sovitilgan va uglevdorodli kondensat kiritiladi. Kolonna yuqorisidan benzinsizlantirilgan gaz, pastidan esa metansizlantirilgan kondensat chiqariladi, kondensatdan etan ikkinchi kolonna – deetanizatorida ajratiladi.

Tuyingan gazlarni frakstiyaga ajratishda quyidagi mahsulotlar olinadi:

1. Etan frakstiyasi – piroliz jarayoni uchun xom ashyo va moylarni deparafinastiya qilishda sovituvchi agent sifatida qo'llaniladi;

2. Propan frakstiyasi – piroliz jarayoni uchun xom ashyo, yoqilg'I yoki sovituvchi agent sifatida qo'llaniladi;

3. Izobutan frakstiyasi - sintetik kauchuk ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida qo'llaniladi;

4. Butan frakstiyasi – yoqilg'I gaz yoki sintetik kauchuk ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida qo'llaniladi. Kish mavsumida avtomobil benziniga benzin bug'ining talab qilingan bosimini hosil qilishni osonlashtirish maqsadida, ma'lum miqdorda aralashtiriladi.

5. Izopentan frakstiyasi – izopren kauchugi ishlab chiqarish uchun xom ashyo, yuqori oktan sonli benzina komponent sifatida kullaniladi.

6. Pentan frakstiyasi – izomerizastiya va piroliz jarayonlari uchun xom ashyo sifatida kullanadi.

Tuyinmagan gazlarni frakstiyalashda quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. Propan-propilen frakstiyasi - neft kimyosi mahsulotlari ishlab chiqarishda va polimerizastiya jarayonlari uchun xom ashyo hisoblanadi;

2. Butan-butilin frakstiyasi - bu frakstiya ham neft kimyosi mahsulotlari ishlab chiqarish va polimerizastiya jarayoni uchun xom ashyo sifatida qo'llaniladi.

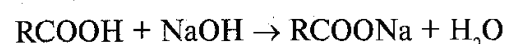
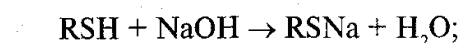
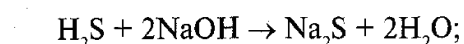
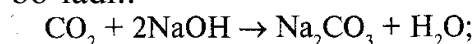
25-mavzu. Tabiiy gazlarni namsizlantirish

Suvga sezgir bo'lmagan katalizatorlarni qo'llash bilan boradigan katalitik qayta ishlashga gazni yuborganda ěki keyinchalik past haroratli rektifikasiyalash o'tkazilishi kerak bo'lganda (masalan, etilenni ajratib chiqarish bilan) qo'llaniladi. Bunda gazning zarur bo'lgan quritish darajasi nafaqat keyinchalik qayta ishlaganda suvning mumkin bo'lgan kondensasiyalanish sharoitlari bilan aniqlanadi, balki gidratlar hosil bo'lishi mumkinligi bilan hali aniqlanadi (uglevodorod va suv molekulalarining kompleks birikmalari). Quritishni ham suyuq (glikollar) ham (asosan) qattiq yutuvchilar (kislotaqa chidamli seolitlar) ni qo'llab o'tkazadilar.

Tozalash–kiměviy qo'shimchalarni uglevodorodlardan chiqarib yuborish ěki ularni zararsiz kiměviy birikmalarga aylantirish. Qo'shimchalar deb shunday kiměviy birikmalarga aytiladikim ularning mavjudligi muayyan uglevodorodlarni qo'llaganda zarar keltiradi. Ulevodorod gazlarning oqimidan chiqarib yuborishni kerak bo'lgan ko'pincha qo'shimchalar masalan vodorod sul'fid (N_2S), merkaptanlar (RSH) va naften kislotalar kislotali birikmalar bo'lib hisoblanadi.

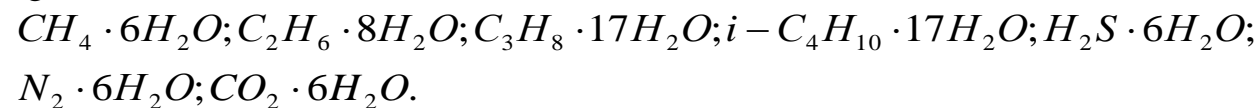
Ularni ishqor eritmasi bilan chiqarib yuborish mumkin, ishqor uglevodorodlarda erimaydi, oson tortiladi va uncha qimmat turmaydi. Demak, ishqor eritmasi qullay tozalash agenti bo'lib hisoblanadi.

Kislotali miqdoriy reaksiyalar quyidagi tenglamalar bo'yicha sodir bo'ladi.:



Tabiiy gazlarni qazib chiqarish va qayta ishlashda doimo gaz gidratlari hosil bo'ladi.

Gidrat hosil qiluvchi komponentlar asosan tabiiy gaz tarkibidagi yengil uglevodorodlar – metan, etan, propan, izobutan, shuningdek, azot, uglerod ikki oksidi va vodorod sulfid hisoblanadi. Tabiiy gaz gidratlari quyidagi formulaga egadir:



Gidratlar ko'rishini – oq kristal moddalar bo'lib, hosil bo'lish sharoitiga ko'ra muz yoki zichlashtirilgan qorga o'hshaydi. Uglevodorodli gaz gidratlarida suvli kristall panjara katta qismi suyuq propan va izobutan to'la bo'ladi, kichik qismida esa metan, etan, azot, vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi bo'ladi.

Gaz gidratlari hosil bo'lishi quvurlar va jihozlarda tiqinlar hosil qilishi tufayli ko'ndalang kesim yuzasi kichrayishiga olib keladi.

Gidratlar hosil bo'lishiga qarshi ingibitorlar sifatida metanol va gazlarni quritishda glikollar keng qo'llaniladi. Metanol (CH_3OH) – metil spirti bo'lib,

gaz oqimiga kiritilganda suv bug'larini yutadi va ularni past muzlash haroratidagi suvli spirt eritmasiga o'tkazadi.

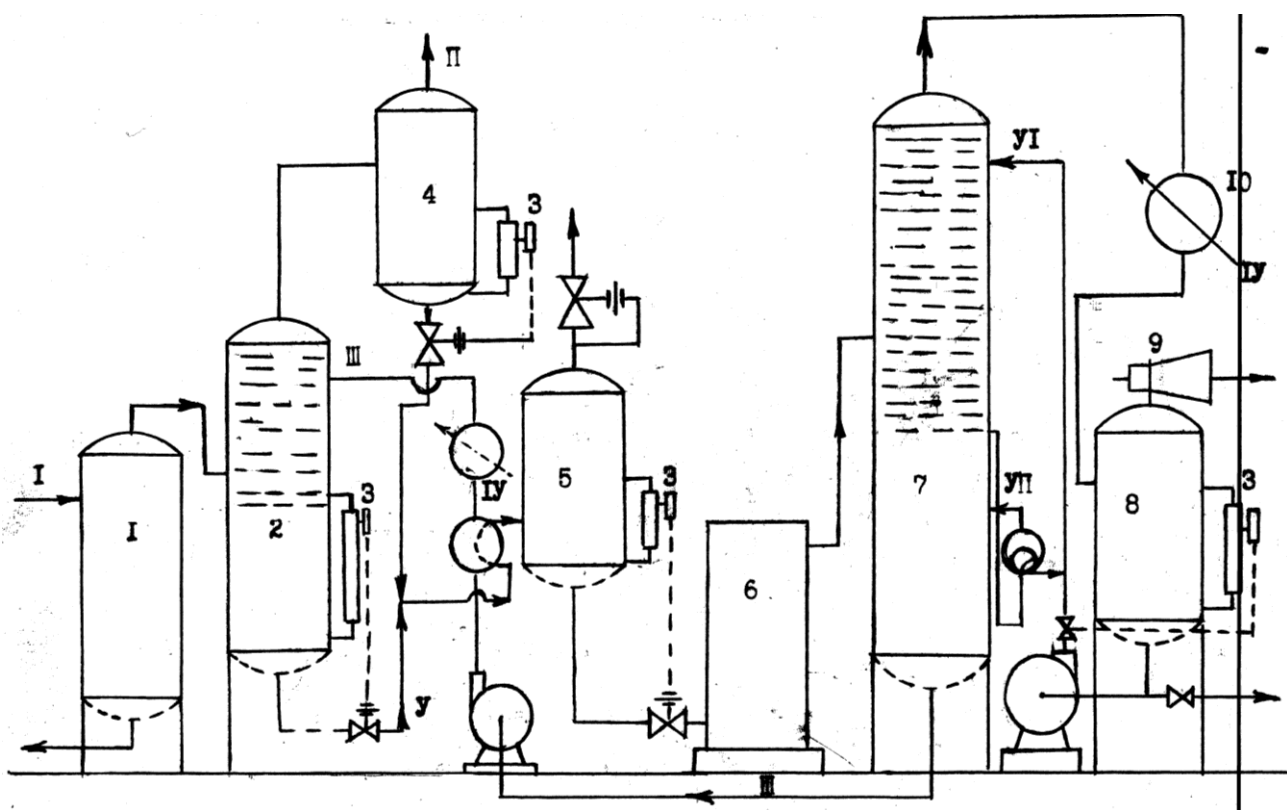
Glikollar ham suv bug'iga to'yingandan keyin separatorlarda ajratiladi va so'ngra qayta tiklanadi.

Ingibitorlar sifatida kalsiy xlor (CaCl_2) eritmasi va litiy xlor ham ko'p qo'llaniladi. Gidratlar hosil bo'lishini oldini olishni yanada samarali usuli bu gazlarni quritishdir, bunda namlik miqdori keskin kamayadi.

Sanoatda gaz va siqilgan uglevodorodlarning quritishni keng tarqalgan usullari mavjud:

- suyuq yutuvchilar – glikollar (mono, di, tri etilen glikollar)
- qattiq yutuvchilar – (aktivlangan alyuminiy oksidi, silikagel, boksitlar) sintetik seolitlar va boshqalar.

Gaz sanoatida suyuq yutuvchilar yordamida gazlarni kuritish keng qo'llaniladi. Gazlarni quritish qurilmada glikollarni qo'llash ikki ko'rinishda bo'ladi: gaz oqimiga glikolni purkash va absorbsion.



39-rasm. Tabiiy gazni glikollar bilan quritish qurilmasi

1-separator; 2-absorber; 3-sath o'lchagich; 4-tomchi tutib qoluvchi qurilma; 5-shamollatgich; 6-fil'tr; 7-desorber; 8-kondensat yig'uvchi qurilma; 9-ejektor; I-xom gaz; II-quritilgan gaz; III-regenerasiyalangan glikol; IV-sovutadigan suv; V- to'yingan glikol; VI-desorberni sug'orish; VII-suv bug'i.

26-mavzu. Yonilg‘i uglevodorod gazlarni qayta ishlash jarayonlari

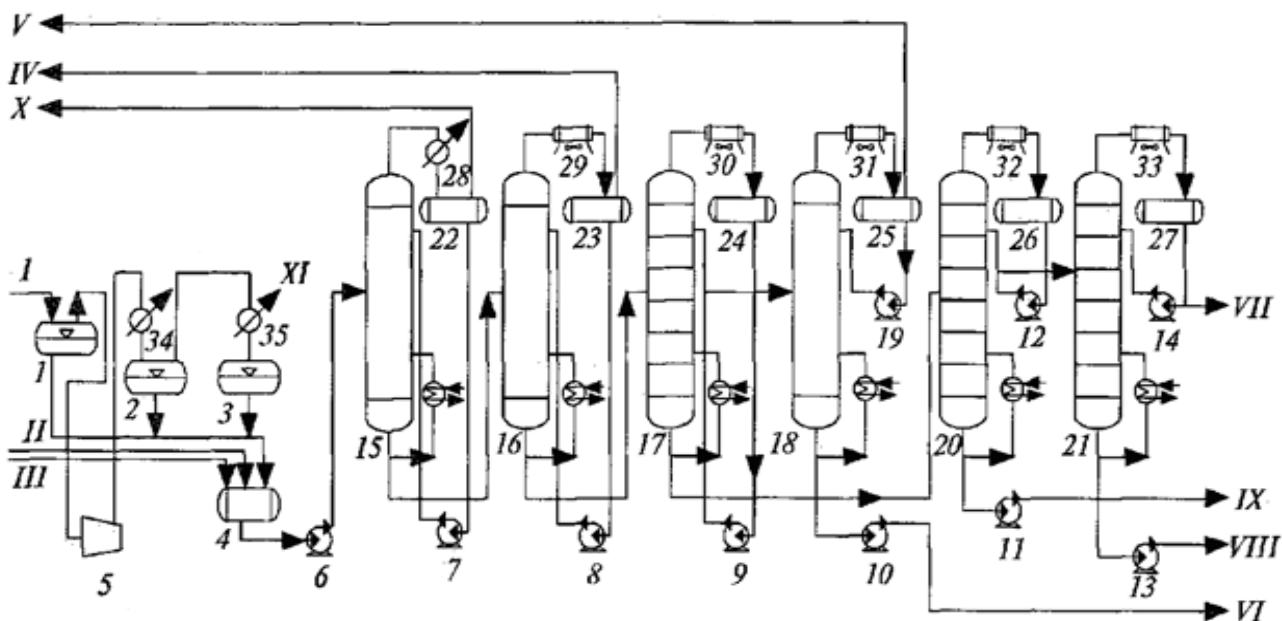
Gazni fraksiyalovchi qurilma (GFQ) lar to‘yingan va to‘yinmagan gazlarning qurilmalariga, gazdan maqsadli komponentlarni ajratib olish sxemasining turiga qarab bo‘linadi. To‘yingan (I) va to‘yinmagan (II) stabilizasiyalash borish

| | I | II |
|--|-------|-------|
| <i>Kelib tushdi</i> | | |
| AT va AVT ni barqarorlashtirish gazi va galovkasi..... | 72,5 | - |
| Katalitik rifortning stabilizasiyalash borish | 27,5 | - |
| Gaz va stabilizasiyalash borish: | | |
| Termik krekingning..... | - | 25,5 |
| Kokslanishniki..... | - | 28,5 |
| Katalitik krekingniki..... | - | 46,0 |
| Jami..... | 100,0 | 100,0 |
| <i>Hosil qilingan</i> | | |
| Quruq gaz..... | 4,8 | 30,5 |
| Fraksiyalar: | | |
| Propanli..... | 24,5 | - |
| Propan –proilenli..... | - | 25,5 |
| Izobutilenli..... | 14,6 | - |
| Butanli..... | 36,8 | - |
| Butan –butilinli..... | - | 37,5 |
| S ₅ va yuqori..... | 19,3 | 6,5 |
| Jami..... | 100,0 | 100,0 |

40-rasmda kondensasiyalash, kompresslash va rektifikasiyalash jaraenlari qo‘llaniladigan to‘yingan gazlarni GFQ ning texnologik sxemasi keltirilgan. Xom ashē bo‘lib birlamchi haydash qurilmasida gaz birlamchi haydash, riforling va gidrojaraenlarning qurilmalaridan stabilizasiyalash boshi xizmat qiladi.

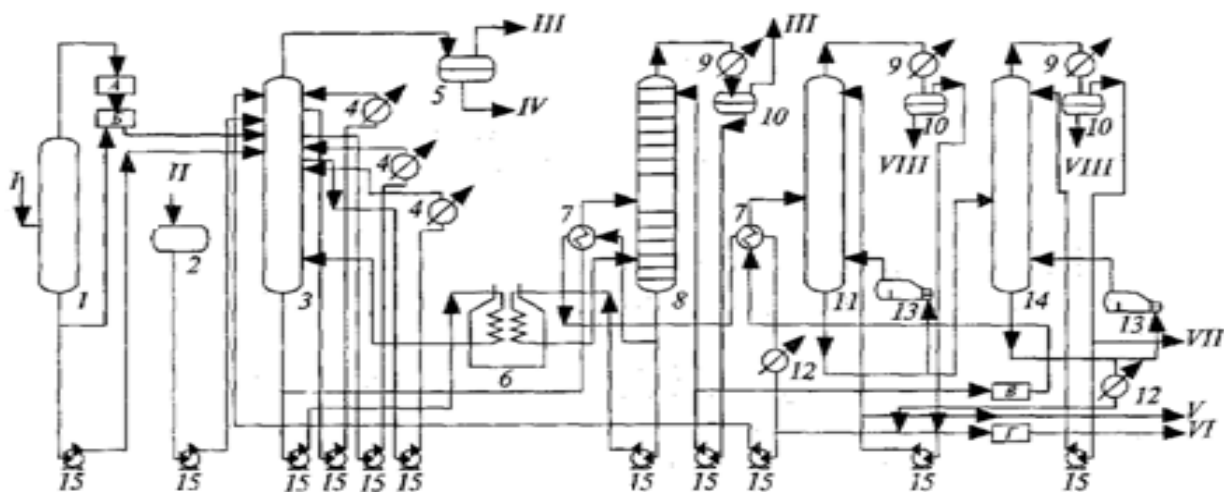
35-jadval. GFQ ustunining texnologik rejimi
GFQ ustunining texnologik rejimi

| № | Rektifikasion ustun | Bosim, MPa | Harorat, ° S | |
|----|---------------------|------------|--------------|-----------|
| | | | yuqorisiniki | pastiniki |
| 15 | Deetanizator | 2,6-2,8 | 25-30 | 110-115 |
| 16 | Depropanizator | 1,2-1,4 | 62-68 | 145-155 |
| 17 | Debutanizator | 2,0-2,2 | 58-65 | 110-115 |
| 18 | Deizobutanizator | 1,0-1,2 | 65-70 | 80-85 |
| 20 | Depentanizator | 0,3-0,4 | 75-80 | 120-125 |
| 21 | Deizopentanizator | 0,35-0,45 | 78-85 | 95-100 |



40-rasm. GFQ ning texnologik sxemasi.

1-3-separatorlar; 4,22-27-idishlar; 5- kompressor, 6-14,19 –nasoslar, 15-18 ,20,21- ustunlar, 28,34,35- sovutgichlar 29-33- havoli sovutgichlar, I-neftni birlamchi qayta, II-neftni birlamchi qayta ishlash va gidrojaraenlar qurilmalarining stabilizasiyalash boshi, III-katalitik riformingning stabilizasiyalash bori; IV- propanli fraksiya; V-izobutanli fraksiya; VI-butanli fraksiya; VII-izopentanli fraksiya; VIII-pentanli fraksiya; IX-gaz benzini; X-quruq gaz.



42-rasm. Absorbtsion – rektifikatsion turdagi gazni fraksiyalarga bo'luvchi qurilma (AGFQ) ning prinsipial sxemasi:

1 – tomchini uribymuruvchi ; 2 – 10 – idishlar; 3 – fraksiyalarga bo'luvchi absorber; 4 – aylanib turuvchi sug'orish sovitgichlari; 5 – gaz separatori; 6 – nayli pech'; 7 – issiqlik almashtirgich; 8 – stabilizator; 9 – kondensator – sovitgichlar; 11 – propanli ustun; 12 – sovitgichlar; 13 – riboylerlar 14 – butanli ustun; 15 – nasoslar; A – gazni monoetanolamin bilan tozalash bloki; B – kompressor xonasi; V - stabilizasiya otganini tozalash va quritish bloki; G – barqaror benzinni ishqorlash bloki; I – eg'li gaz; II – barqaror bo'lmagan benzin; III – quruq gaz; IV – kondensat; V – propan – propilenni fraksiya; VI – barqaror benzin; VII – butan – butilenli fraksiya VIII – suv.

27-mavzu. Olefin gazlarni polimerlash

Jaraenning vazifasi-olefinlardan benzinning yuqori oktanli komponentini olish. Jaraen asosida olefinlar (propilen va butilen) ning polimerlanishi etadi, bu polimerlanish molekulyar massasi uncha katta bo'lmagan (S_{12}

uglevodorodlargacha) suyuq mahsulotlarni olish bilan chegaralangan.

Bu jaraëni oligomerlash deb bunga hosil bo'ladigan mahsulotlarni esa oligomerlar deb ataydilar.

Mahsulot-polimerbenzin odatda yuqori oktanli olefinlarning aralashmasi bo'lib hisoblanadi.

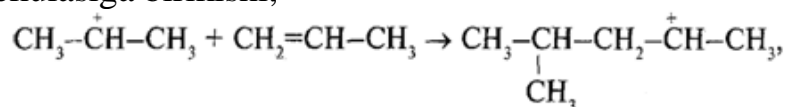
Hozirgi vaqtda 4 va 5 sinf tovar benzinlariga olefinlarning miqdori chegaralangan, shuning uchun bu jaraën asosida yana o'sha olefinli xom ashë ëtgan alkilash jaraëniga qaraganda istiqboli kamroq.

Jaraën karboniy-ionli mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi (propilen misolida):

4) katalizatorga alkenning protonlanishi.

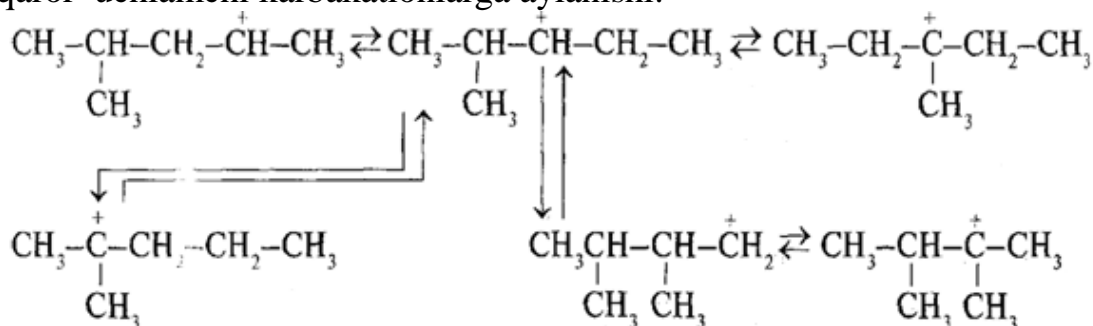


5) Hosil bo'lgan ionning geksil ionini hosil qilish bilan alken molekulasiga birikishi,



Geksil ioni S₉ va S₁₂ ionlarni xosil qilish bilan yana bir nechta alken molekulasini biriktirib olishi mumkin.

6) ionlarning izomerlanishi—ikkilamchi karbkationlarning ancha barqaror uchlamchi karbakationlarga aylanishi.



S₉ va S₁₂ ionlar ham izomerlanadi, ammo so'ng ular uglerod atomlarining soni uchga qoldiqsiz bo'linmaydigan mahsulotlarning hosil bo'lishi bilan oson parchalanadi.

4) propanni karbkationdan katalizator ëki dastlabki alkenga o'tkazilishi katalizatorlar sifatida quyidagilar qo'llaniladi: Ortofosfat kislotaning eritmasi bilan kizelgur kukunini shimdirishi bilan tayërlangan va tarkibida 59- 62 % gacha erkin R₂O₅ bo'lgan qattiq fosfat kislotà ëki kvars qumida kislotà pardasidan iborat bo'lgan kvarsash suyuq fosfat kislotà.

Jarayonni amalga oshirishdan maqsad. Propilen va butilenning motor yoqilg'isi va neftkimyoviy sintezda xom ashyo sifatida qo'llaniladigan yengil molekulyar massali polimerlarini olish.

Jarayon uchun xom ashyo va olinadigan mahsulotlar. Jarayon uchun xom ashyo sifatida to'yinmagan gazlarni frakstiyalashda olingan propan-propilen va butan-butilen frakstiyalari qo'llaniladi.

Propan-propilen frakstiyasi (PPF) ni polimerlash ikki variantda amalga oshiriladi:

1. Polimer benzin olish.
2. Neft kimyosi xom ashyosi sifatida propilenning trimer va tetromerlarini ishlab chikish.

Polimer benzin ishlab chiqarish rejimida quyidagi mahsulotlar olinadi:

- 1) polimerbenzin - avtomobil benzini frakstiyasi.

Kimyoviy nostabil mahsulot bo'lib, nisbiy zichligi: $\rho_4^{20}=0.7177 - 0.738$, oktan soni 82 - 84; 38⁰S da bug'ning bosimi <350 mm simob ust.

- 2) 205 ⁰S dan yuqori temperaturada kaynaydigan frakstiya - dizel yoqilg'isi komponenti

3. Ishlov berilgan PPF

Agar jarayon neft kimyosi uchun xom ashyo ishlab chiqarish maqsadida amalga oshirilayotgan bo'lsa, polimerizat quyidagi frakstiyalarga bo'linadi: qaynash temperatrasi 125 ⁰S gacha (dimerlar), 125 - 175 ⁰S (trimerlar), 175 - 260 ⁰S (tetramerlar) va 260 ⁰S dan yuqori bo'lgan frakstiyalar.

Butan-butilen frakstiyasi (BBF) ni polimerlash natijasida izooktan olinib, uni qayta ishlash natijasida texnik izooktan olinadi.

Jarayon uchun katalizator sifatida ortofosfor kislotasi yoki sulfat kislotasining 60 - 70% konstentrastiyali eritmasi qo'llaniladi.

Texnologik rejim.

Reaktordagi temperatura - 180 - 230 ⁰S

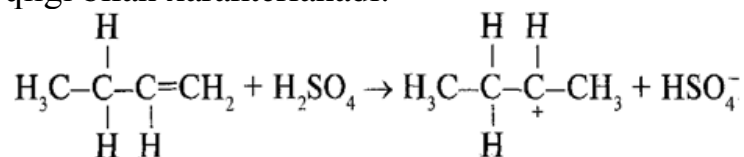
Reaktordagi bosim - 75 -85 kgs/sm²

Xom ashyoning berilish tezligi - 1 -4 soat⁻¹

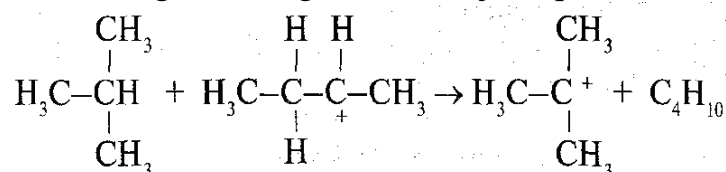
Katalizator sarfi - 0,09 0,2 % (massa)

28-mavzu. Parafin uglevodorodlarni olefinlar yordamida katalitik alkillash

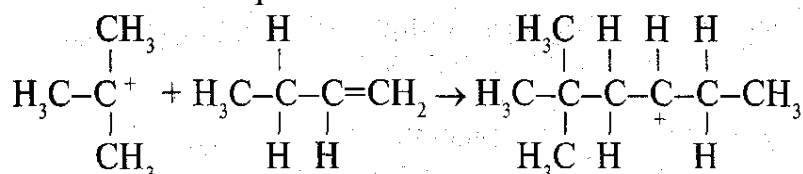
Alkilat benzinning qimmatbaho yuqori oktanli koponentidir, chunki uning tarkibida aromatik uglevodorodlar shu jumladan benzol, oltingugurtli birikmalar va olefinlar yo'q. Bundan tashqari to'yingan bug'larning past bosimi bilan hamda tadqiqot va motor usullari bilan o'lchanadigan okton sonlarda deyarli farq yo'qligi bilan xarakterlanadi.



So'ngra sintezga izobutan jalb qilinadi:

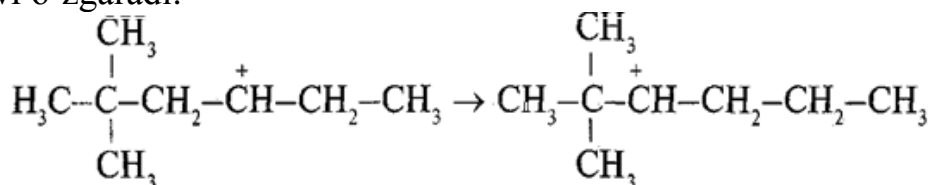


Uchlamchi karboniy ioni ishtirokida keyin to'yinmagan uglevodorodning birikishi reaksiyasi sodir bo'ladi. Ikkinchi bosqich–yangi karboniy ionining zanjirni uzaytirish bilan hosil qilish.

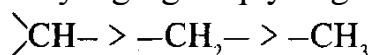


Uchinchi bosqich ayniqsa turli o'zgarishlar bilan murakkablashgan.

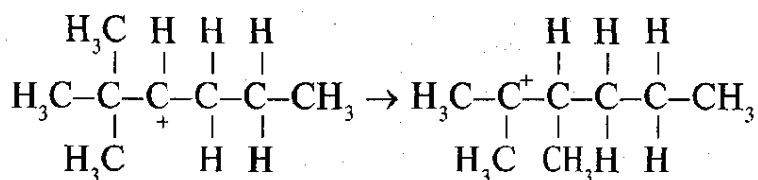
Birinchidan, vodorodning migrasiyasi sodir bo'ladi va zaryadning joylashuvi o'zgaradi:



Turli guruxlardan vodorodni o'tishyengiligini quyidagi qator ifoda etadi:

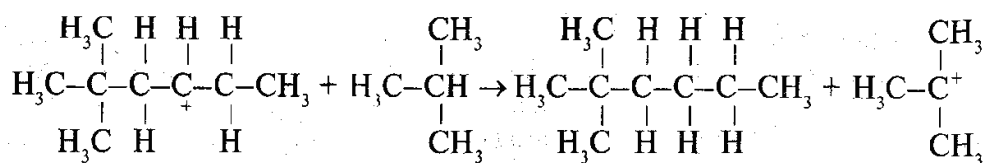


Ikkinchidan, katta tezlik bilan qovurg'ali izomerlanish, ya'ni zaryad tashuvchi uglevodorodga metil guruhining sakrab o'tishi sodir bo'ladi:



Metil guruhining to'rtlamchi uglerod atomidan o'tish ehtimoligi ko'proq. Ammo uchlamchidan ham bo'lishi mumkin.

Bu bosqichda xosil bo'ladigan izooktil-ionlar oxir oqibatda izobutan bilan ta'mirlashib uchlamchi uglerod atomidan vodorodni tortib oladilar, masalan:



Bu bosqichda reaksiyaning oxirgi mahsuloti xosil bo'ladi, yangidan faol uchlamchi karboniy ioni hosil bo'ladi va reaksiya olefinning dastlabki molekulari bilan davom etadi.

Izobutanni butilenlar bilan alkinlashda xosil bo'ladigan og'ir vayengil alkilatlarining sifati quyidagi ko'rsatgichlar bilan xarakterlanadi:

| Fraksion tarkibi, °S | Engil alkilat | Og'ir alkilat |
|---|---------------|---------------|
| q, b | 45 – 57 | 171 |
| 10% (hajmi) haroratda qaynab chiqadi. | 75 – 87 | 173 – 188 |
| 50% (hajmi) haroratda qaynab chiqadi. | 100 – 104 | 177 – 198 |
| 90% (hajmi) haroratda qaynab chiqadi. | 111 – 121 | 204 – 254 |
| q, o | 150 – 170 | 250 – 301 |
| Oktan soni | | |
| Tadqiqot usuli bo'yicha | 94 – 98 | - |
| Motor usuli bo'yicha | 94 – 97 | - |
| 38°S da to'yinngan bug'larning bosimi, k Pa | 20.6 | - |

Vodorod ftoridli alkinlashning sul'fat kislotalidan afzalligi quyidagilardan iborat.

- 1) jaraën deyarli xona haroratida o'tadi.
- 2) suv bilan sovutish mumkin (maxsus sovutish sikli yo'q)
- 3) katalizatorning faollanishi osonroq sodir bo'ladi, bu esa uning sarfini kamaytiradi.

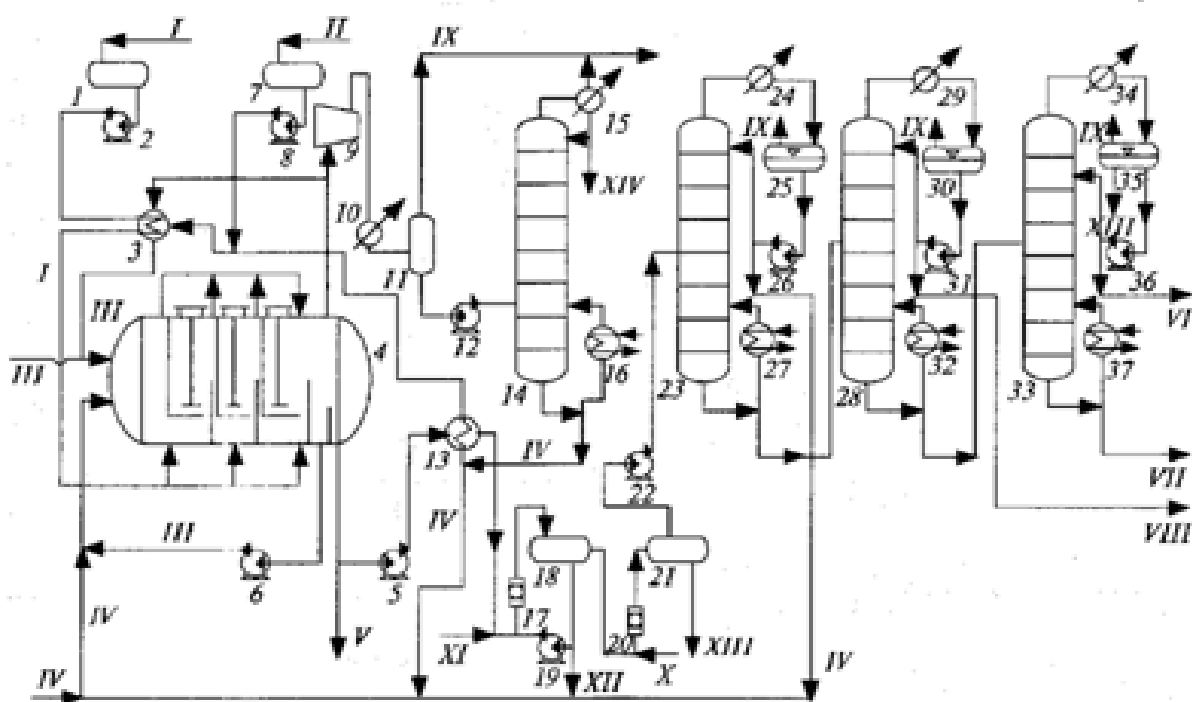
Sul'fat kislotali alkillashning sanoat qurilmalari

Sul'fat kislotali alkillashning asosiy uchta sanoat jaraënlari quyidagilar kiradi.

- 4) Kaskadli avtosovutuvchi reaktordagi jaraën;
- 5) Kontaktorli oqimli sovutish reaktordagi jaraën;
- 6) Oqimli aralashtirgich reaktordagi jaraën;

45-rasmda izobutanni propan-propilenli va butan-butilenli fraksiyalar aralashmasi bilan kaskadli avtosovutuvchi reaktorda alkillash qurilmasining sxemasi ko'rsatilgan. Issiqlikni yechib olish reaktorning o'zida va sovutish apparatlarida propanning bug'lanishi hisobiga amalga oshiriladi.

Alkillash qurilmasi xom ashëning taërlash reaktorli, uglevodorodli aralashmaga ishlov berish, mahsulotlarni fraksiyaga bo'lish bloklaridan iborat. Xom ashëni taërlaganda (sxemada ko'rsatilmagan) undan vodorod sul'fid, merkaptanlar, suvni chiqarib yuboradilar. Quritish uchun atsorbentlar va turli suv ajratib oluvchilarni qo'llaydilar.



45-rasm. Avtosovutiladigan reaktorda butan–butilenli va propan–propilenli fraksiyalarning aralashmasini izobutan bilan alkilashning texnologik sxemasi.

1,7,25,30, 35- idishlar; 2,5,6, 8, 12, 19, 22, 26, 31. 36- nasoslar; 3- xom ashëli sovutgich; 4- aralashtirgichli o'zini sovutadigan reaktor; 9- kompressor; 10,15,24, 29, 34- kondensatorlar; 11-gazoseparator; 13-issiqlik almashtirgich; 14-propanli ustun; 16, 27, 32, 37- isitgich-bug'latgichlar; 17, 20- aralashtirgichlar; 18, 21-tindirgichlar; 23-izobutanli ustun; 28-butanli ustun; 33-alkilatni ikkilamchi haydash ustuni; I – butan-butilenli fraksiya; II- propan-propilenli fraksiya; III- sul'fat kislotasi; IV-izobutan; V- ishlatilgan sul'fat kislotasi; VI -yengil alkilash; VII -og'ir alkilash; VIII- butan; IX- quruq gaz; X- suv; XI- ishqor; XII- ishlatilgan ishqor; XIII – ishlatilgan suv; XIV – propan.

Butan–butilenli fraksiyani qayta ishlashda sul'fat va kislotali alkilashning moddiy balansi [% (mas)] quyida keltirilgan:

Kelib tushdi

| | |
|--------------------|-------|
| ΣC_4 | 66,0 |
| Izobutan..... | 34,0 |
| Jami..... | 100,0 |

Olingan

| | |
|--------------------------------|-------|
| yengil alkilat..... | 79,1 |
| Og'ir alkilat..... | 3,4 |
| Propan | 2,1 |
| Ishlatilgan ΣC_4 | 15,4 |
| Jami:..... | 100,0 |

Amaliy mashg'ulotlarni bajarish bo'yicha

Uslubiy ko'rsatma



Uslubiy ko'rsatma tarkibi:

1. *Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish jarayonlarining moddiy balansini tuzish*
2. *Neftni fraksiyalarga ajratish qurilmalarini moddiy balansini tuzish*
3. *Katalitik riforming qurilmasi moddiy va issiqlik balanslarini hisoblash*
4. *Katalitik riforming qurilmasining reaktorlarining sonini va ularning o'lchamlarini aniqlash*
5. *Gidrogenizatsiya jarayoni uskunasi o'lchamlarini hisoblash*
6. *Moylarni selektiv tozalash jarayoni moddiy va issiqlik balanslarini hisoblash*
7. *Moylarni selektiv tozalash qurilmasi ekstraktorlarini konstruktiv hisoblash*
8. *Deparafinlash qurilmasi kristallizatorlarini hisoblash*
9. *Piroliz jarayoni hisoblash*
10. *Kreking jarayoni moddiy va issiqlik balanslarini hisoblash*
11. *Kreking jarayoni reaktorlarini geometrik o'lchamlarini hisoblash*
12. *Kokslash jarayoni moddiy va issiqlik balanslarini hisoblash*
13. *Kokslash qurilmasi qizdirilmaydigan kameralarni konstruktiv hisoblash*
14. *Aminli tozalash qurilmasi absorberini konstruktiv hisoblash*
15. *Gazlarni quritish qurilmasi adsorberini konstruktiv hisoblash*

1-Bob. Neftni birlamchi qayta ishlashda rektifikasion kolonna qurilmalarini hisoblash

1.1. Rektifikasion kolonnalarning texnologik ishchi parametrlari. Bir martali bug`latish egri chizigini chizish

Texnologik parametrlar. Rektifikasiya neftni qayta ishlashda asosiy jarayon hisoblanadi. Bu jarayon neftni fraksiya larga ajaratish, olingan mahsulotlarni barqarorlashtirish, ayrim individual ulevodorodlarni ajartish, erituvchilarni haydash va hokazolar uchun mo`ljallangan.

Rektifikasiya jarayonida ikki parametr – temperatura va bosim asosiy hisoblanadi. Rektifikasion kolonnalar ishchi bosimlariga ko`ra uch turga : vakuumli, atmosfera va yuqori bosimida ishlovchi kolonnalarga bo`linadi.

Neftni qayta ishlashda rektifikasion kolonnalarning texnologik rejimi qayta ishlanadigan neft turiga ham bog`liq bo`ladi. AVT – 6 atmosfera – vakuumli qurilma kolonnalari uchun texnologik rejimning taxminiy me`yorlari quyidagicha:

| Kolonnalar | Teperatura, °C | Bosim, kPa |
|-------------------------|----------------|------------|
| K-1 benzinsizlantirish: | | |
| Yuqori | 100 – 140 | 400 - 450 |
| Pastki | 220 - 240 | |
| K – 2 asosiy atmosfera: | | |
| Yuqori | 120 – 150 | 120 - 150 |
| Pastki | 330 – 350 | |
| K – 10 vakuumli: | | |
| Yuqori | 90 – 110 | 5 – 8 |
| Pastki | 350 – 380 | |

Rektifikasion kolonnaga yuborilayotgan xomashyo temperaturasini aniqlash va shuningdek mahsulotlar chiqarib (ajratib) olish murakkab masala hisoblanadi. Bu temperaturalarni aniqlashning grafik va analitik usullari mavjud. Grafik usul haqiqiy qaynash temperaturasi (HQT yoki ITK) va bir martali bug`latish (BB yoki OI) egri chizigidan foydalanishga asoslangan. So`ngra bir martali bug`latish (BB) egri chizigi orqali rektifikacion kolonnadan chiqayotgan oqimlar temperaturalari aniqlanadi: suyuqlik – haydashni 0% bo`yicha, bug`ni esa – 100% li haydash bo`yicha temperaturasi aniklanadi.

Bir martali bug`latish egri chizigini chizish. Ko`pincha bir karrali bug`latish egri chizigini chizish uchun eksperemental ma`lumotlar yo`q, shuning uchun odatda ularni bir karrali bug`latish (BB) va haqiqiy qaynash temperatura (HQT) chiziqlarini o`zaro bog`liqligidan kelib chiqqan holda chiziladi. Bunda bir karra bug`latish egri chizigi to`g`ri chiziqqa o`xshash taxminiy holda aniqlanadi.

Bir karrali bug`latish egri chizigini chizishda eng ko`p tarqalgan Obryadchikov va Smidovich usullaridir. Bu usuldan foydalanishda asosan berilgan fraksiya haqiqiy qaynash temperaturasi (HQT) egri chizigi yoki aniq haydalish temperatura nuqtasiga ega bo`lishi zarur. egri chizikni kurish quyidagicha olib boriladi. Dastlab haqiqiy qaynash temperaturasi (HQT) tangens burchak qiyaligi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$tg < XKT = \frac{t_{70} - t_{10}}{70 - 10}.$$

Bu yerda t_{70} va t_{10} – HQT bo`yicha 70 va 10% ga muvofiq fraksiya larning haydalish temperaturalari.

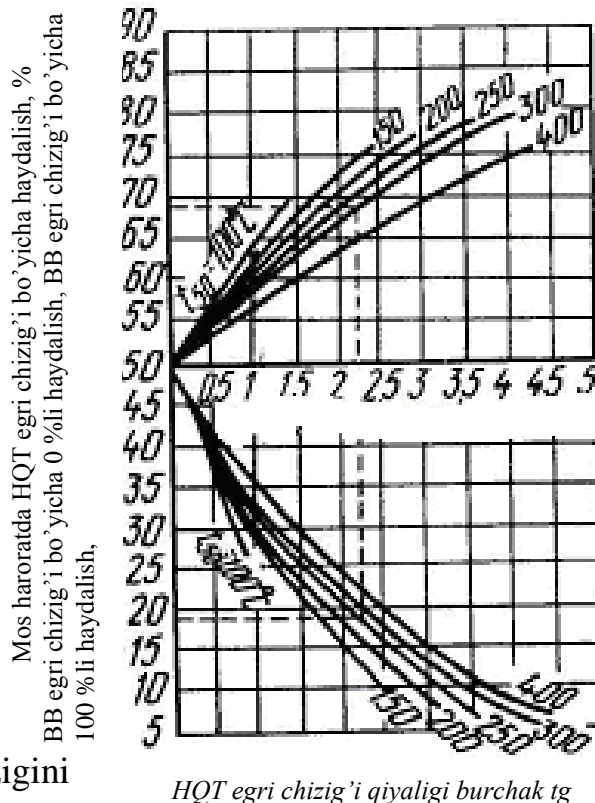
So`ngra HQT bo`yicha 50% li haydalish temperaturasi (t_{50}) topiladi. Keyin Obryadchikov va Smidovich grafigi (1.1 rasm) dan foydalaniladi. Grafik ikki seriyadagi egri chiziqni tasvirlab, undagi cifrlar 50% li haydalish temperaturasi bildiradi. Abcissa o`qiga $tg < HQT$ qiymatlari qo`yiladi. Topilgan nuqtadan 50% li haydalish temperaturasi javob beruvchi egri chiziq bilan kesishguncha perpendikulyar tushiriladi. Kesishish nuqtasi ordinata o`qining yuqorisi va pastiga ko`chiriladi. Olingan qiymatlar bir karrali bug`latish (BB) egri chizig`ini 0% li va 100% li haydash temperaturalariga muvofiq haqiqiy qanash temperaturasi (HQT) bo`yicha haydalish foizlarini tavsiflaydi. Bu qiymatlar HQT grafigining abcissa o`qiga yig`iladi va HQT egri chizig`i orqali ordinata o`qiga ko`chiriladi. Ordinata o`qidagi nuqta bir karrali bug`latishdagi boshlang`ich va oxirgi qaynash nuqtalarini bildiradi. Ularni to`g`ri chiziq bilan birlashtirib bir karra bug`latish chizig`i chiziladi.

Misol 1.1. Neftning 85 – 180 °C dagi qisqa benzin fraksiya sining bir karrali bug`latish chizig`i qurilsin. Benzin HQT egri chizig`i 1.2. rasmda berilgan.

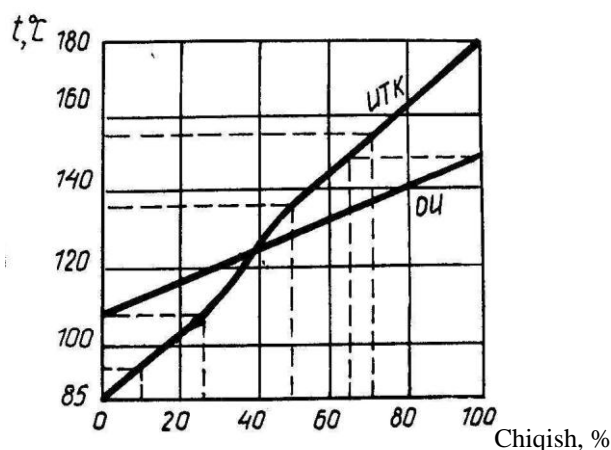
Yechish. HQT egri chizig`i (1.2. rasmda qarang) bo`yicha 10%, 50% va 70% li haydalish temperaturalarini topamiz: $t=93$ °C; $t_{70}=156$ °C; $t_{50}=138$ °C.

HQT tangens burchak qiyaligini aniqlaymiz:

$$tg < XKT = \frac{156 - 93}{70 - 10} = 1,05$$



1.1 – Rasm. Bir karali buglatish chizigini qurish uchun Smidovich va Obryadchikov grafigi.



1.2 – Rasm. Benzin fraksiya sining XKT va BB egri chizigi(1.1 misol uchun).

Obryadchikov va Smidovich grafigining abscissa o`qiga qiyalik burchagini tangens qiymatini qo`yamiz (1.1. rasmga qarang). 1,05 nuqtadan 100 °C va 150 °C egri chiziqlari orasida yotuvchi va 138 °C da va 50%li haydaliş qiymatiga ega bo`lgan tassavurdagi egri chiziq bilan kesishguncha perpendikulyar tushuramiz . Kesishish nuqtasidan ordinata o`qining yuqori va pastki qismiga gorizontali tushirib 26% va 63% kattaliklarni olamiz. Topilgan cifrlar bir karrali bug`latish jarayonidagi fraksiya larning boshlang`ich va oxirgi qaynashiga muvofiq HQT bo`yicha haydaliş darajasini ko`rsatadi. Bu cifrlarni HQT egri chizig`i orqali ordinata o`qiga ko`chiramiz. Natijada ikki temperaturani: 108 °C va 149 °C olamiz. Berilgan fraksiya ning bir karrali bug`latishni (nolga haydash) boshlang`ich temperaturasi ga 108 °C mos keladi, bir karrali bug`lanishning oxirgi (100% li haydash) temperaturasi ga ega – 149°C to`g`ri keladi. Bu nuqtalarni to`g`ri chiziq bilan tutashtirib, benzin fraksiya sining bir karra bug`latish chizig`ini olamiz.

Ko`rilgan usul atmosfera bosimida ham bir karrali bug`latish chizig`ini qurish imkonini beradi. Biroq neftni qayta ishlash amaliyotida tizimlar va qurilmalarda doim atmosferali bosim bo`lmaydi, unda ko`proq qurish vaqtida umumiy bosimni emas, balki berilgan fraksiya dagi parzial bosimni hisobga olish kerak. Bir karrali bug`latish temperaturasi ni qayta hisoblashda quyidagi ikki holatga asoslanadi:

1. Bosimning xoxlagan qiymatlarida bir karrali bug`latish chizig`i bir – biriga paralel holda qoladi.

2. HQT va BB chiziqlar kesishish nuqtasi xoxlagan bosimda bir perpendikulyarda yotadi.

Shunday qilib, atmosfera bosimidan farqi bosimda bir karrali bug`latish chizig`ini aniq chizib olishda xarakterli nuqtasi (ya`ni, HQT va BB chiziqlari kesishish nuqtasi) tanlanib, uning qiymatini boshqa bosim uchun qayta hisoblanadi. Hisoblash ma`lum usullardan biri yordamida amalga oshiriladi, masalan Koks grafigi (5 – ilova) bo`yicha. Aniqlangan temperaturaga mos keluvchi nuqta orqali atmosfera bosimi uchun BB chizig`iga paralel bo`lgan yuqori (yoki past) atmosfera bosimi uchun BB chizig`i o`tkaziladi.

Agar haydash fraksiyasi (HQT)ning BB chizig`ini chizishda berilganlari bo`lmasa, bunda ma`lumotlar HQT chizig`ini shartli ravishda to`g`ri burchak diagonal holida tasavvur qilish mumkin. O`chirilgan masshtabdagi to`g`ri bo`rchak abcissa o`qi bo`yicha O dan 100% gacha fraksiya chiqishini va ordinata o`qi bo`yicha fraksiyaning boshlang`ich va oxirgi qaynash temperaturalarini qo`yish orqali bajariladi.

Masalalar.

1.1. Ko`kdumaloq nefti 240⁰ – 350 ⁰C fraksiyasi HQT egri chizig`i quyidagi qiymatlarga ega: boshlang`ich qaynashi (b.q) – 241 ⁰C; 30% - 274 ⁰C; 50% - 291 ⁰C; 70% - 316 ⁰C; 90% - 339 ⁰C; 98% - 349 ⁰C. Atmosfera bosimida HQT egri chizig`ini va BB chizig`ini chizing.

1.2. ARN – 2 standart qurilmasida Mingbuloq neftini haydashda uning kerosin – gazoyil qismi uchun quyidagi natijalar olindi:

| Fraksiya larning qaynash chegaralari, ⁰ C | 200–220 | 220–240 | 240–250 | 250–260 | 260–280 | 280–300 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Neftdan chiqishi, % | 1,78 | 2,14 | 3,03 | 2,02 | 2,17 | 2,90 |

Atmosfera bosimi fraksiya lar uchun 200 – 300 ⁰C dagi HQT egri chizig`i va BB chizig`ini chizing.

1.3. Agar HQT qiymatlariga ko`ra qaynashni xarakterli nuqtalari quyidagicha:

10% - 54 ⁰C; 50% - 117 ⁰C; 70% - 143 ⁰C bo`lsa, atmosfera bosimidagi benzin fraksiya si uchun BB chizig`ini chizing.

1.4. 250 – 350 ⁰C fraksiya uchun taxminiy BB chizig`i chizilsin.

1.5. Keng moy fraksiyasi (KMF) uchun ko`rsatilgan temperaturalar va HQT bo`yicha haydali ulushlari quyidagicha: 10% - 368 ⁰C; 50% - 450 ⁰C; 70% - 460 ⁰C ekanligini e`tiborga olib, 10 kPa bosimida keng moy fraksiyasi (KMF) uchun BB chizig`i chizilsin.

1.6. Reaktiv yokilgi fraksiyasi uchun atmosfera bosimi va 120 – 240 ⁰C sharoitida bir karrali bug`latish chizig`i chizilsin.

1.7. Qisqa benzin fraksiyasi uchun 140 – 180 ⁰C va 340 kPa bosimda BB chizig`i chizilsin.

1.8. Moy fraksiyasi 360 ⁰C – 420 ⁰C da kolonnadan 9 kPa bosimda chiqadi. Berilgan bosim uchun moy fraksiyasining BB chizig`i chizilsin.

1.2. Rektifikasion kolonnaning temperatura rejimi

Tavsifli (Xarakterli) temperaturalar. Rektifikasion kolonnaning temperatura rejimi xomashyoni uzatish yuqori va yonaki distilyatlar va qoldiqning temperaturalari bilan aniqlanadi. Bu temperaturalar xomashyo tarkibiga, olinadigan mahsulotlar sifatiga, kolonna bosimiga va boshqa omillarga bog`liq bo`ladi. Ma`lumki, neft va uning fraksiya lari murakkab komponentlar aralashmasidan iboratligi tufayli talab etilgan temperaturani topish murakkab hisoblanadi. Yuqori va yonaki mahsulotlar chiqish temperaturalari fraksiya larga mos keluvchi bir karrali bug`latish (BB) chizig`i yordamida aniqlanadi. Kolonnaning yuqorisidagi temperatura, u erdan chiquvchi distillyat bug`lari suv bug`i bilan birgalikdagi BB chizig`ining oxirgi (100% li)

nuqtasiga mos kelishi kerak. Agar kolonnaga suv bug'i berilmasa, bu temperatura distillyatning 75% li haydalişhiga to'g'ri keladi. Yonaki mahsulotlar uchun temperatura BB chizig'ining nol (% li) nuqtasidagidek aniqlanadi.

Oqimlarning izotermalariga mos keluvchi temperatura rejimi qiymatlarini analitik hisoblab yanada aniq natijalar olinadi. Bunda bug` – suyuqlik muvozanat holatida deb qabul qilinib, har bir komponent uchun $y_i' = k_i x_i'$ tenglik haqiqiy deb hisoblanadi.

Oqimlar temperaturalarini hisoblashda quyidagi muvozanat bajarilmaguncha taqribiy ketma-ketlik davom ettiriladi:

$$\text{Suyuqlik oqimi uchun:} \quad \sum k_i x_i' = 1 \quad (1.1)$$

$$\text{Bug` oqimi uchun:} \quad \sum \frac{y_i'}{k_i} = 1. \quad (1.2)$$

“Bug` - suyuqlik” oqimi uchun haydamning ma`lum (berilgan) molyar ulushlarida e' :

$$\sum \frac{k_i x_{0i}'}{1 + e'(k_i - 1)} = 1 \quad (1.3)$$

bu yerda x_{0i}' – xom ashyodagi i – li komponentning molyar ulushi.

Izoterma ifodasiga temperatura kirishi aniq bo`lmasada, uning o`zgarishi k_i fazoviy muvozanat doimiysiga, aniqrog'i komponentlarning to`yingan bug` bosimlariga $p_{my\ddot{u}_i}$ ($k_i = p_{my\ddot{u}_i} / p$). Haydamning ulushi (e') ham temperaturaga bog`liq bo`ladi. (1.3) tenglama orqali berilgan haydam ulushi bo`yicha topish temperaturani yoki, aksincha berilgan temperaturaga ko`ra haydam ulushini aniqlash mumkin.

Rektifikacion kolonnaning turli nuqtalaridagi temperaturani hisoblash tartibini aniq misollarda ko`ramiz.

Kolonna yuqorisining temperaturasi.

Misol 1.2. O`ta aniq rektifikasiyalash kolonnasiga 120 – 180 °C li benzin fraksiyasi yuborilmoqda. Olinadigan mahsulotlar asosan 120 – 140 °C (past qaynovchi komponent) va 140 – 180 °C (yuqori qaynovchi komponent) fraksiyalar hisoblanadi. Kolonnani yuqorisidan chiquvchi bug` tarkibidagi past qaynovchi komponentlarning molyar ulushi $y_i' = 0,95$ ga teng. Kolonnadagi bosimni atmosfera (101,3 kPa) bosimiga teng deb qabul qilgan xolda, kolonna yukorisidagi temperaturani aniklang.

Yechish. Har bir qisqa benzin fraksiya sini alohida komponent sifatiga qarab, hisoblashni ikki komponentli tizim uchun olib boramiz. U holda (1.2) ifodani quyidagi ko`rinishda yoziladi:

$$\frac{y_1'}{k_1} + \frac{y_2'}{k_2} = 1$$

Past haroratda qaynovchi komponentlarning molyar ulushi $u_1 = 0,95$ bo`lsa, ikkinchi komponent uchun $y_2' = 1 - 0,95 = 0,05$ bo`ladi. Faza muvozanat

doimiylari k_1 va k_2 ni topish uchun avvalo, komponentlarning to'yingan bug' bosimini hisoblash zarur. Buning uchun Ashvort formulasidan foydalanib, komponentlarning qaynash temperaturasi sifatida fraksiya larning boshlang'ich va oxirgi qaynash temperaturalarining o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Kolonna yuqorisidan chiquvchi asosiy komponent 120 – 140 °C dagi fraksiya bo'lgani uchun fraksiya ning o'rtacha qaynash temperaturasini 132 °C ga teng deb qabul qilamiz:

Barcha hisoblashlar natijalarini jadvalga kiritamiz:

| Fraksiya °C | O'rtacha qaynash temperaturasi, °C | Kolonna yuqorisidagi temperatura, °C | y_i' | P_{myi} | $k = \frac{P_{myi}}{p}$ | $\frac{y_i}{k_i}$ |
|----------------|---|---|--------|-----------|-------------------------|-------------------|
| 120 – 140 | 130 | 132 | 0,95 | 105,9 | 1,05 | 0,90 |
| 140 – 180 | 160 | 132 | 0,05 | 48,8 | 0,48 | 0,10 |
| Jami | | | | | | 1,00 |

Binobarin, (1.2) tenglik bajarildi, kolonnaning yuqorisidagi temperatura to'g'ri tanlangan va u 132 °C ni tashkil etadi. Agar yig'indi 1 ga teng bo'lmasa, temperatura to'g'ri tanlanmaganligini bildiradi. Bunday holatda uning yangi qiymatlarini berib, hisoblash (1.2) tenglikning bajarilishiga erishilmaguncha davom ettiriladi.

Yonaki mahsulotlar chiqishidagi temperatura.

Misol 1.3. Asosiy atmosfera kolonnasining yonaki mahsulotlari sifatida 240 – 350 °C da 25 600 kg/s miqdorida dizel` fraksiyasi (molyar massasi $M=210$ kg/kmol`) chiqarilmoqda. Ko'ndalang kesimda tanlangan bosim 0,17 MPa ni tashkil etadi. Tanlangan tarelka orqali 2800 kg /soat suv bug'i, 8970 kg/s benzin bug'i ($M=115$ kg/kmol`) va 18 310 kg/s reaktiv yoqilg'isi bug'lari ($M=158$ kg/kmol`) o'tadi. Dizel` fraksiya si chiqishining temperaturasini aniqlang.

Yechish. Dizel` fraksiya sining chiqishdagi temperaturasini bir karrali bug'latishning boshlang'ich nuqtasi singari topamiz. Buning uchun yuqorida kursatilgan usul (1.1 misolga qarang) bo'yicha berilgan fraksiya ning bir karrali bug'latish chizig'ini chizamiz. Bu chiziqni HQT koordinatali to'g'ri burchak diagonali (1.3 rasm) deb qabul qilamiz. Co'ngra, bir karrali bug'latishni 0% li haydashga mos keluvchi 275°C ni topamiz. Tanlangan tarelkada bir necha boshqa komponentlar ham bo'lib, fraksiya chikishidagi topilgan temperaturaga to'g'ri keluvchi parcial bosim (R_{fr}) bilan korrektirlash zarur buladi va u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_{\phi p} = P \frac{N_{\phi p}}{N_{\phi p} + N_{c.\delta} + N_{\delta} + N_{p.\bar{e}}};$$

bu yerda $N_{\phi p} + N_{c.\delta} + N_{\delta} + N_{p.\bar{e}}$ - fraksiyaning chiqishdagi suv bug'i, benzin,

reaktiv yoqilg`ilarning mollar soni bo`lib, ular komponentlarning massasini ularning molyar massaga nisbati bilan aniqlanadi:

$$N_{\phi p} = \frac{25600}{210} = 121,9$$

$$N_{c.o} = \frac{2800}{18} = 155,5$$

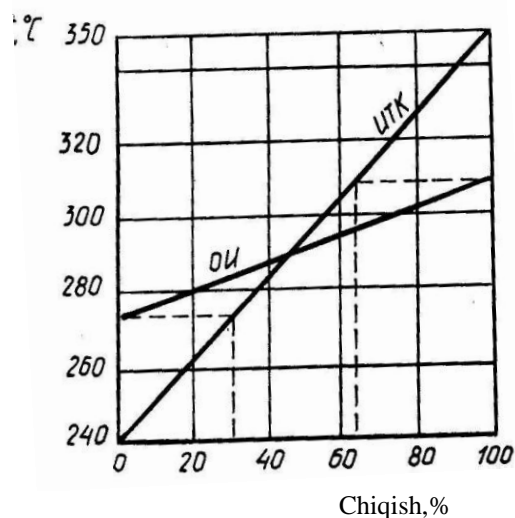
$$N_o = \frac{8970}{115} = 78$$

$$N_{p.e} = \frac{18310}{158} = 115,9$$

$$P_{\phi p} = 0,17 \frac{121,9}{121,9 + 155,5 + 78 + 115,9} = 0,17 \frac{121,9}{471,3} = 0,44 \text{ MPa} = 44 \text{ kPa}$$

1.3. Rasm. Dizel` yoqilg`isi fraksiyasi BB va HQT egri chiziqdari (1.3 misol uchun).

Koks grafigiga ko`ra (5 – ilova) fraksiya ning parcial bosimiga mos keladigan temperatura 246 °C ni topamiz. Demak, 240 – 350 °C dagi fraksiya kolonnadan shartda berilishicha 246 °C da chiqarilishi kerak.



Rektifikasion kolonnalar pastidagi temperatura.

Misol 1.4. Benzin gazlarini barqarorlashtirish qurilmasidagi propan kolonnasi pastki mahsulotlari quyidagilardan tarkib topgan (molyar ulushda): propan – 0,04; izobutan – 0,21; n – butan – 0,62; pentanlar – 0,13. Kolonnaning pastki qismidagi bosimi 1,5 MPa. Kolonnaning pastdagi temperaturasi aniqlansin.

Yechish. (1.1) formula orqali temperaturani hisoblaymiz. Ashvort formulasidan (1,5) izo – butan va n – butanni to`yingan bug` bosimini aniqlab, boshqa komponentlar – Koks grafigi (5 - ilova) bo`yicha olinadi.

Izlangan 106 °C temperaturani hisoblash formulalariga qo`yib, topilgan qiymatlarini jadvalga kiritamiz:

| Komponent | x_i | $p_{m\ddot{u}_i}$ MPa | k_i | $x_i k_i$ |
|-------------|-------|-----------------------|-------|-----------|
| Propan | 0,04 | 4,30 | 2,87 | 0,11 |
| Izo – butan | 0,21 | 1,75 | 1,17 | 0,25 |
| N – butan | 0,62 | 1,41 | 0,94 | 0,58 |
| Pentanlar | 0,13 | 0,65 | 0,43 | 0,06 |
| Jami 1,00 | | | | |

Demak, temperatura to`g`ri tanlangan va 106 °C ga teng.

Kolonnga kiritiluvchi xomashyo temperaturasi.

Kolonnaga xomashyo odatda bug`- suyuqlik holatida kiritiladi. Bu holda tanlangan temperaturani berilgan haydash ulushiga ko`ra yoki haydash ulushini berilgan temperaturaga tanlanadi, chunki (1.3) tenglik bajarilishi kerak. Haydashni molyar ulushini e' massasiga e' qayta hisoblash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$e = e' M_u / M_o$$

bu yerda M_u – bug` fazasining o`rtacha molyar massasi, kg/kmol`;

M_o – boshlang`ich xomashyoning o`rtacha molyar massasi, kg/kmol`;

Zarur xolatlarda suyuq (x_i') va bug` (y_i') fazalar miqdori quyidagi tenglamalar orqali hisoblanadi:

$$x_i' = \frac{k_i x_{0i}'}{1 + e'(k_i - 1)} \quad (1.5)$$

$$y_i' = k_i x_i' \quad (1.6)$$

(1.5) va (1.6) tenglamalar yordamida bir karrali bug`latishdagi bug` va suyuqliklardagi, ma`lum temperatura, bosim, xomashyo tarkibi va uning haydash ulushida xoxlagan komponent koncentraciyasini aniqlash mumkin.

Agar kolonnaga xomashyo suyuq holda kirayotgan bo`lsa, haydash ulushi 0 ga teng, uning temperaturasi (1.1) tenglik sharti saqlangan holda aniqlanadi.

Misol 1.5. Kolonnaga 330 °C temperatura va 170 kPa bosimda uzatilayotgan neftni haydash ulushini aniqlang. Neftning tarkibi va fraksiyalar qaynash temperaturalari qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Yechish. Har bir fraksiyaning to`yingan bug` bosimlarini Ashvort formulasi (1.5) bo`yicha aniqlaymiz. Keyingi hisoblashda haydamning molyar ulushi 0,75 aniqlaymiz. U qaynashi 350 °C gacha bo`lgan birinchi ikki fraksiya lar molyar ulushlari yig`indisiga yaqin. Barcha hisoblanganlarni jadvaliga kiritamiz:

| Fraksiya, °C | x_{0i} | $t_{o'r}$, °C | $p_{myü_i}$, kPa | k_i | $\frac{k_i x_{0i}'}{1 + e'(k_i - 1)}$ |
|--------------|----------|----------------|-------------------|-------|---------------------------------------|
| B.q – 180 | 0,47 | 115 | 3090 | 18,18 | 0,60 |
| 180 – 350 | 0,31 | 270 | 310 | 1,82 | 0,35 |
| 350 – 450 | 0,11 | 400 | 23 | 0,13 | 0,04 |
| 450 – 510 | 0,06 | 480 | 5,5 | 0,03 | 0,01 |
| 510 – yuqori | 0,04 | ———— | 0 | ———— | ———— |
| Jami | | | | | 1,00 |

Demak, berilgan shartga ko`ra neftni haydamining molyar ulushi 0,75 ni tashkil etadi.

Misol 1.6. K – 2 kolonnaga benzinsizlantirilgan neft 360 °C temperatura va 182 kPa bosim ostida yuborilyapti. Neftning tarkibi (massa ulushlarida, x_{0i}), o`rtacha qaynash temperaturasi va fraksiyalarning molyar massasi quyidagicha:

| Qaynash chegaralari, °C | x_{0i} | $t_{o'r}$, °C | M_i , kg/kmol` |
|-------------------------|----------|----------------|------------------|
| 85 – 140 | 0,0659 | 112 | 105 |

| | | | |
|----------------|--------|-----|-----|
| 140 – 240 | 0,1740 | 190 | 154 |
| 240 – 350 | 0,1725 | 205 | 232 |
| 350 – 420 | 0,0886 | 385 | 273 |
| 420 – 500 | 0,1750 | 460 | 324 |
| 500 dan yuqori | 0,3240 | 560 | 400 |

Agar haydamning molyar ulushi $e' = 0,54$ ma'lum bo'lsa, haydamning massa ulushini e ni toping.

Yechish. $k_i = p_{my\ddot{u}_i} / p$ ni bilgan holda, (1.5) tenglamaga fazaviy muvozanat doimiysi o'rniga $p_{my\ddot{u}_i} / p$ ni qo'yamiz va shakl o'zgartirishdan so'ng quyidagini olamiz:

$$x_i' = \frac{x_{0i}' p}{e' (p_{my\ddot{u}_i} - p) + p}$$

To'yingan bug' bosimi Ashvort formulasi (1.5) bo'yicha aniqlanib, bu formuladan suyuq qoldiqdagi barcha komponent molyar ulushlarini hisoblaymiz. Barcha hisoblanganlarni jadvalga ko'chiramiz. Tarkib massa ulushlarida berilganligi sababli, ularni molyar ulushlariga qayta hisoblab, shuningdek aniqlangan bug' fazasi (y_i') tarkibini ham jadvalga kiritamiz.

| Fraksiya °C | $p_{my\ddot{u}_i}$, kPa | $N_i = \frac{x_{0i}}{M_i} 10^4$ | $x_{0i}' = \frac{N_i}{\sum N_i}$ | $x_{0i}' p$ | $e' (p_{my\ddot{u}_i} - p) + p$ | x_i' | y_i' | $y_i' M_i$ |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------------|--------|--------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 85 – 140 | 4171,8 | 6,28 | 0,150 | 27,3 | 2336,5 | 0,012 | 0,275 | 28,9 |
| 140 – 240 | 1588,0 | 11,30 | 0,271 | 49,3 | 941,2 | 0,052 | 0,453 | 69,9 |
| 240 – 350 | 326,7 | 7,43 | 0,178 | 32,4 | 260,1 | 0,124 | 0,222 | 51,5 |
| 350 – 420 | 57,5 | 3,24 | 0,078 | 14,2 | 114,8 | 0,125 | 0,038 | 10,6 |
| 420 – 500 | 13,1 | 5,40 | 0,129 | 23,5 | 90,8 | 0,260 | 0,018 | 5,8 |
| 500 dan yuqori | 0,0 | 8,10 | 0,194 | 35,3 | 83,7 | 0,423 | 0,000 | 0,0 |
| Σ | | 41,75 | 1,000 | | | 0,996 | 1,005 | 166,7 |

Suyuq qoldiq va bug' fazasidagi komponentlar molyar ulushlari yigindisining chetlanishlari juda kam shuning uchun e'tiborga olinmaydi.

Dastlab neftning o'rtacha molyar massasini hisoblab, (1.4) formula bo'yicha neftni haydalish massa ulushini aniqlaymiz:

$$M_o = \frac{10^4}{\sum N_i} = \frac{10^4}{41,75} = 239,5 \text{ кг/моль}$$

Jadvalning oxirgi katagidagi sonlar yig'indisi bug' fazasi molyar massasi (§ 1.2 qarang) $M_u = 166,7$ ni beradi.

U holda:
$$e = e' \frac{M_y}{M_o} = 0,54 \frac{166,7}{239,5} = 0,38 \text{ bo'ladi.}$$

Masalalar.

1.9. K – 2 kolonnadan 120 – 230 °C da yonaki mahsulot fraksiya si chiqarilmoqda. Agar uning parzial bosimi 90 kPa ni tashkil etsa, bir karrali bug`latish chizig`i orqali chiqish fraksiya si temperaturasi topilsin.

1.10. Rektifikasion kolonna yuqorisidan 96 300 kg/soat unum bilan benzin bug`i fraksiyasi 108 – 180 °C va 3720 kg/soat suv bug`i chiqadi. Benzinning fraksion tarkibi quyidagicha: 10% - 114 °C; 50% - 142 °C; 70% - 162 °C, uning molyar massasi 112 kg/kmol`. Agar yuqori tarek kadagi bosim 147 kPa ni tashkil etsa, kolonna yuqorisidagi temperaturani toping.

1.11. Vakuum kolonnaning yonaki mahsuloti sifatida moy distillyati 420 – 460 °C ($M = 403 \text{ kg/kmol}$) da 7570 kg/soat miqdorda olinmoqda. Tanlangan kesim orqali 350 – 420 °C dagi 9610 kg/soat fraksiya bug`lari ($M = 370 \text{ kg/kmol}$), 720 kg/soat suv bug` va gazlar ($M = 36 \text{ kg/kmol}$) va 1150 kg/soat suv bug`i o`tadi. Tanlangan tarek kadagi bosim 14,7 kPa. Distillyatning chiqishdagi temperaturasi aniqlansin.

1.12. Depropanizator rektifikasion kolonnasi yuqorisidan 1500 kPa bosimda chiqayotgan bug` mahsulotlar quyidagi tarkibga ega (molyar ulushlarda): etan–0,009; propan–0,971; izo–butan–0,012; n–butan–0,008. Kolonna yuqorisidagi temperatura hisoblansin. Komponentlar fazaviy muvozanat doimiysini aniqlash uchun 8 – ilovadan foydalanilsin.

1.13. Gazli benzinni barqarorlashtirish qurilmasidagi butan kolonnasi 600 kPa bosim ostida ishlaydi. Kolonnaning yuqorisidan chiquvchi mahsulotlar bug`lari molyar tarkibi quyidagicha: propan–0,083; izo–butan–0,328; n–butan–0,526; izo–pentan–0,042, n–pentan–0,021. Chiquvchi bug`lar temperaturasi topilsin. Fazaviy muvozanat doimiysi 8–ilovadan aniqlansin.

1.14. 317 kPa bosim ostida ishlovchi benzinsizlantirish kolonnasi yuqorisidagi temperatura aniqlansin. Hisoblashni amalga oshirish uchun quyidagilar berilgan:

| Fraksiya lar qaynash temperaturalari chegaralari, °C | y_i | $t_{o'r}, ^\circ\text{C}$ |
|---|-------|---------------------------|
| Q. b. – 85 | 0,861 | 63 |
| 85 – 140 | 0,128 | 110 |
| 140 – 180 | 0,011 | 158 |

1.15. 0,65 MPa bosim ostida ishlovchi izo–butan kolonnasining suyuq qoldig`i quyidagi tarkibga ega (massa ulushlarida): izo–butan – 0,025; n–butan – 0,844, izo–pentan – 0,131. Kolonnaning pastidagi temperatura aniqlansin.

1.16. Rektifikasion kolonna pastidan o–ksilol koncentratini chiqadi, uning tavsifi quyidagicha:

| | | |
|-----------|-------|---------------------------|
| | x_i | $t_{o'r}, ^\circ\text{C}$ |
| M– ksimol | 0,022 | 139,1 |
| O– ksimol | 0,950 | 144,4 |

C₉ aromatik uglevodorodlar 0,028 160
 Agar kolonna pastidagi bosim 146 kPa ga teng bo`lsa, koncentrat qanday temperaturada chiqishi mumkinligi topilsin.

1.17. Benzinning ikkilamchi haydash kolonnalaridan birining pastki mahsuloti quyidagi tarkib va o`rtacha qaynash temperaturasiga ega:

| Fraksiya lar qaynash temperaturasi chegaralari, °C | x_i' | $t_{o,r}, °C$ |
|--|--------|---------------|
| 85 – 105 | 0,025 | 96 |
| 105 – 140 | 0,071 | 122 |
| 140 – 180 | 0,904 | 159 |

Kolonnaning pastidagi bosimi 238 kPa ni tashkil etadi. Mahsulotning chiqish temperaturasi aniqlansin.

1.18. 213 kPa bosimda 290 °C gacha qizdirilgan neftning suyuq fazasi molyar tarkibi hisoblansin. Hisoblash uchun boshlang`ich ma`lumotlar:

| Komponent | x_{oi}' | $t_{o,r}, °C$ |
|--------------------|-----------|---------------|
| Qay.bos . – 120 °C | 0,312 | 86 |
| 120 -130 °C | 0,279 | 17.2 |
| 230 – 350 °C | 0,196 | 286 |
| 350 °C dan yuqori | 0,213 | 420 |

Neftning haydaliş molyar ulushi $e' = 0,66$ deb qabul qilinsin.

1.19. Gaz kondensati tarkibi va tavsifi kuyidagicha berilgan:

| Qaynash chegaralari, °C | X_{oi}' | $M_i, \text{kg/kmol}^{\backslash}$ | $t_{o,r}, °C$ |
|-------------------------|-----------|------------------------------------|---------------|
| Qay.bosh. – 85 | 0,282 | 78 | 53 |
| 85 – 120 | 0,253 | 100 | 102 |
| 120 – 180 | 0,241 | 122 | 144 |
| 180 – 250 | 0,138 | 168 | 195 |
| 250 dan yuqori | 0,086 | 240 | 270 |

Kondensatning 392 kPa bosimda 190 °C gacha qizdirilgandagi bug` fazasi molyar tarkibi aniqlansin. Haydamning molyar ulushi 0,84 ga teng.

1.20. Neft 189 kPa bosimda temperaturasi 230 °C gacha qizdirilmoqda. Neftni tavsifi quyida keltirilgan:

| Frasiyalar, °C | X_{oi}' | $M_i, \text{kg/mol}^{\backslash}$ | $t_{o,r}, °C$ |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|---------------|
| Qay.bosh. - 180 | 0,162 | 120 | 125 |
| 180 – 350 | 0,215 | 217 | 270 |
| 350 – 430 | 0,158 | 332 | 390 |
| 430-510 | 0,193 | 391 | 470 |
| 510 dan yukori | 0,272 | 475 | - |

Bunday sharoitlarda haydam molyar ulushi $e' = 0,21$. Neft haydamining massa ulushi aniqlansin.

1.21. Asosiy atmosfera kolonnasiga 360⁰ C va 178 kPa da benzinsizlashtirilgan neft kiritildi. Neftning massa tarkibi, o`rtacha qaynash temperaturalari va fraksiya larning molyar massalari quyida keltirilgan:

| Fraksiyalar, °C | X'_{oi} | $M_i, \text{kg/mol}$ | $t_{or}, ^\circ\text{C}$ |
|-----------------|-----------|----------------------|--------------------------|
| 105 – 180 | 0,137 | 128 | 142 |
| 180 – 340 | 0,996 | 208 | 142 |
| 340 – 430 | 0,198 | 280 | 385 |
| 430 dan yuqori | 0,369 | 372 | 500 |

Neftning berilgan sharoitda haydaliş massa ulushi aniqlansin.

1.22. Keng benzin fraksiyasi quyidagi komponentlar fraksiya sidan tarkib topgan:

| Komponent | X'_{oi} | $t_{or}, ^\circ\text{C}$ |
|-------------------|-----------|--------------------------|
| Qay.bosh. – 85 °C | 0,323 | 70 |
| 85 – 120 °C | 0,249 | 100 |
| 120 – 140 °C | 0,145 | 130 |
| 140 °C dan yuqori | 0,283 | 162 |

Fraksiya ni 335 kPa bosimda qandaydir temperaturaga qizdirganda haydam molyar ulushi 0,17 tashkil etadi. Qizdirish temperaturasi aniqlansin.

1.3. Rektifikasion kolonnalar material va issiqliq balanslari

Moddiy balans. Rektifikasion kolonnaning moddiy balansi unga yuborilayotgan xomashyo miqdori bilan undan chiqadigan mahsulotlar miqdorlari o`zaro teng bo`lishi asosida hisoblanadi va massaviy yoki hajmiy sarf birliklarida ifodalanadi. 1.4-rasmda kolonnadagi moddiy oqimlar sxemasi keltirilgan, undagi G_o , G_D va G_w lar xom ashyo, mos ravishda distillyat va qoldiqning miqdorlarini bildiradi. Bu holat uchun turg`un rejimdagi kolonnaning moddiy balansi quyidagicha hisoblanadi:

$$G_o = G_D + G_w \quad (1.7)$$

Xoxlagan j – li komponent uchun u quyidagi ko`rinishga ega:

$$G_o x_{oi} = G_D x_{Di} + G_w x_{wi} \quad (1.8)$$

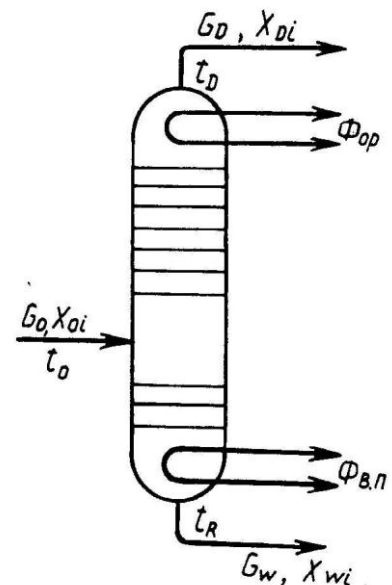
Bu yerda x_{oi} , x_{Di} , x_{wi} – xomashyo, distilyat va qoldiqdagi i – komponentning massa ulushi.

(1.7) va (1.8) tengliklar birgalikda echilib quyidagi umumiy tenglama xosil kilinadi:

$$\frac{G_o}{x_{Di} - x_{wi}} = \frac{G_w}{x_{Di} - x_{oi}} = \frac{G_D}{x_{oi} - x_{wi}} \quad (1.9)$$

1.4. Rasm. Rektifikasion kolonnadagi moddiy va issiqlik oqimlari sxemasi.

Xomashyo tarkibi va miqdori, ya`ni G_o va x_{oi} , kattaliklar odatda aniq bo`ladi. Mahsulotlarning (x_{Di} va x_{wi} kattaliklar) tozalik darajasi kuyilgan talablarga to`g`ri keladi deb qabul qilingan holda distillyat va qoldiq miqdori aniqlanadi.



Misol 1.7. Aniq rektifikasiyalash qurilmasida ksilollar aralashmasidan etilbenzol ajratilmoqda. Xomashyo sarfi - 0,61 kg/s. Xom ashyodagi etilbenzolning massa ulushi 0,15 ga , distillyatda – 0,998, qoldiqda – 0,04 ga teng. Olinadigan distillyat miqdori aniqlansin.

Yechish. (1.9) tenglamani quyidagi ko`rinishda yozamiz:

$$\frac{G_o}{x_{D_i} - x_{w_i}} = \frac{C_D}{x_{0_i} - x_{w_i}} \text{ bo`lib}$$

u holda:

$$G_D = G_o \frac{x_{0_i} - x_{w_i}}{x_{D_i} - x_{w_i}} = 0,61 \frac{0,15 - 0,04}{0,998 - 0,04} = 0,07 \text{ kg/c ga teng bo`ladi.}$$

Issiqlik balansi. Atrof muhitga issiqlik yo`qotilishini e`tiborga olmagan holda issiqlik balansini quyidagicha yozish mumkin:

$$F_{kir} = F_{chiq.}$$

(1.10)

Bu yerda F_{kir} va F_{chiq} – kolonnaga kiruvchi va chiquvchi issiqlik oqimi , Vt ($1 Vt = 1J/s$).

Kolonnaga issiqlik oqimi quyidagi yo`nalishda kiradi. (1.4 rasmga qarang):

1) Biror t_o temperaturagacha qizdirilgan suyuq xom-ashyo uchun:

$$\Phi = G_o /_{t_o}^c$$

bu yerda $/_{t_o}^c$ - suyuq xomashyo ental`piyasi, J/kg; bug` – suyuqlik holatidagi xom ashyoning e massa ulushli haydam uchun:

$$\Phi = G_o e /_{t_o}^c + G_o (1 - e) /_{t_o}^c$$

bu yerda $/_{t_o}^{\delta}$ xomashyo bug`lari ental`piyasi, J/kg

2) Suv bug`i $F_{s.b}$ yoki qaynoq oqim $F_{q.s.}$ bilan kolonnaga kiruvchi issiqlik oqimlari yig`indisi kolonnaning pastki qismini qizdirish usuliga bog`liqligiga ko`ra quyidagiga teng bo`ladi:

$$\Phi_{kup} = G_o e /_{t_o}^{\delta} + G_o (1 - e) /_{t_o}^c + \Phi_{c.\delta}$$

yoki

$$\Phi_{kup} = G_o e /_{t_o}^{\delta} + G_o (1 - e) /_{t_o}^c + \Phi_{k.c.}$$

Kolonnadan issiqlik oqimi chiqishda:

1) distillyat bug`i bilan

$$\Phi_o = G_D /_{t_D}^{\delta}$$

Bu yerda $/_{t_o}^{\delta}$ - suyuq qoldiq ental`piyasi, J/kg;

2) pastki suyuq mahsulotlar bilan

$$\Phi_w = G_w /_{t_w}^c$$

Bu yerda $/_{t_w}^c$ - suyuq qoldiq ental`piyasi J/kg;

3) yuqoridagi to`yintirish bilan – $\Phi_{my\u00fayun}$.

Kolonnani tark etuvchi to`yintirish bug`lari t_D – distillyat bug`laridagidek temperaturaga ega va ular kondensaciyalangandan so`ng kolonnaga quyiluvchi suyuqlik t_{or} temperatura bilan kiradi. Binobarin,

$$\Phi_{op} = G_{op} (/_{t_D}^{\delta} - /_{t_{op}}^c)$$

Kolonnani tark etuvchi issiqlik oqimi yig`indisi;

$$\Phi_{\text{чик}} = G_D /_{iD}^{\delta} + G_W /_{tw}^c + G_{op} (/_{iD}^{\delta} - /_{io}^c) \text{ bo`lsa,}$$

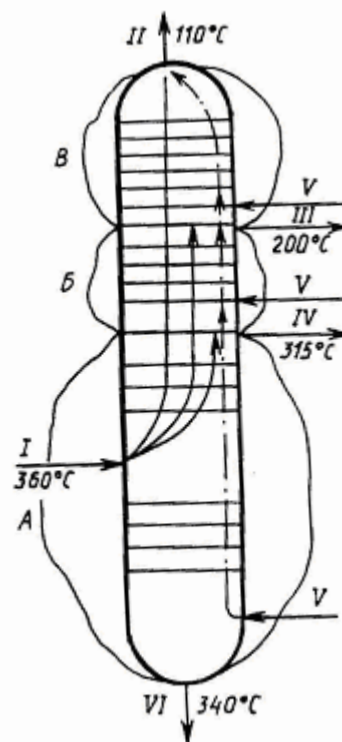
u holda (1.10) tenglik quyidagi ko`rinishda yoziladi.

$$G_o e /_{io}^{\delta} + G_o (1 - e) /_{io}^c + \Phi_{c,\delta} = C_D /_{iD}^{\delta} C_W /_{tw}^c + C_{op} (/_{iD}^{\delta} - /_{io}^c).$$

Yonaki mahsulotlar chiqarish uchun ishlaydigan murakkab kolonnalar uchun ularning issiqlik sarfi alohida qayd etilgan bo`lishi kerak. Bunday kolonnalarga issiqlik qoidaga ko`ra ortiqcha kiritiladi va uni ortiqchasi sirkulyasion to`yintirish orkali kamaytiriladi. Bunda etishmaydigan issiqlik balansga ko`ra zaruriy to`yintirishlar soni, sirkulyasiyalanuvchi suyuqlik miqdori va uning sovutilganlik darajasi aniqlanadi.

Odatda moddiy va issiqlik balansi jadval ko`rinishida tasvirlanadi.

1.5 – Rasm. Rektifikacion kolonna sxemasi (1.8)



Misol. 1.8. 0,7 MPa bosim ostida ishlaydigan rektifikacion kolonnaga 350 °C gacha qizdirilgan 35,07 kg/s neft ($\rho_4^{20}=0,868$) va 0,95 kg/s suv bug`i ($\rho=0,4$ MPa)/ $t=400$ °C kiritiladi. Mahsulotlar quyidagilar hisoblanadi: benzin fraksiya si ($\rho_4^{20}=0,765$) – 2,85 kg/s, kerosin fraksiya si ($\rho_4^{20}=0,781$) – 5,97 kg/s, dizel fraksiya si ($\rho_4^{20}=0,846$) – 6,31 kg/s va mazut ($\rho_4^{20}=0,951$) – 19,94 kg/s. Kolonnaning temperatura rejimi 1.5 rasmda keltirilgan. Bug`latish kolonnalaridagi yonaki mahsulotlarni bug`latish uchun: kerosinga – 0,12 kg/s, dizelga – 0,13 kg/s miqdorda yuqoridagidek parametrlarga ega bo`lgan suv bug`i beriladi. Bug`latish kolonnasidan suv bug`lari fraksiya bug`lari bilan birgalikda asosiy kolonnaga qaytadi.

Kolonnaning issiqlik balansi tuzilsin, sirkulyasion va shiddatli to`yintirishdagi zarur issiqlik sarfi aniqlansin. Bunda bug`langan fraksiya miqdorini e`tiborga olmasa ham bo`ladi.

Yechish. Issiqlik balansini dizel, kerosin va benzin sekciyalari uchun 1.5 – rasmdagi A, B va V konturlar bo`yicha tuzamiz. Suyuq va bug` holatida neft mahsulotlari ental`piyasini (1.6) va (1.7) formulalar orqali hisoblaymiz. Qizdirilgan suv bug`i ental`piyasini uning parcial bosimini hisobga olgan holda, 20–ilovadan olamiz. Hisoblashlarni barcha natijalarini 1.1, 1.2, 1.3 – jadvallariga kiritamiz.

Yuqori kirish qismining benzin sekciyasi issiqlik balansi quyidagini tashkil etadi.

$$\Delta\Phi_{\phi} = 9990930 - 7558860 = 2432070 \text{ Bm.}$$

Ortiqcha issiqlikni to'yintirish bilan yo'qotish zarur. Odatda kolonnani yuqorisida shiddatli to'yintirish amalga oshiriladi. To'yintirish temperaturasini 40°C ($I^s = 80 \text{ kJ/kg}$) ga teng deb qabul qilib, uning sarfini hisoblaymiz:

$$G_{op} = \frac{\Delta\Phi_{\phi}}{I^s - I^c} = \frac{24322070}{(556 - 80)10^3} = 5,1 \text{ k}\zeta / \text{c.}$$

Ikki pastki seksiyalardagi kelayotgan va ketayotgan issiqlik oqimlari orasidagi farq 6390 760 Vt ni tashkil etadi. Bu ortiqcha farqni bir yoki bir necha martali sirkulyacion to'yintirishning ($\rho_4^{20} = 0,817$) chiqishda 250°C va qaytishdagi temperaturasini 90°C deb qabul qilamiz. Bu temperaturalarda suyuq to'yintirish ental'piyasi 583 kJ/kg va 183 kJ/kg teng bo'ladi. Sirkulyacion to'yintirishning sarfi quyidagini tashkil etadi:

$$G_{uup} = \frac{6390760}{(583 - 183)10^3} = 15,98 \text{ k}\zeta / \text{c}$$

1.1. Jadval. Dizel` fraksiyasi seksiyasi issiqlik balansi–kontur A.

| Mahsulot | t, °C | G, kg/s | $1 \cdot 10^{-3}, \text{J/kg}$ | F, Vt |
|----------------------------|-------|---------|--------------------------------|-------------------|
| Kirim | | | | |
| Bug` fazasi fraksiya lari: | 350 | | | |
| Benzin | | 2,85 | 1119 | 3 189 150 |
| Kerosin | | 5,97 | 1112 | 6 638 640 |
| Dizel | | 6,31 | 1084 | 6 840 040 |
| Suyuq faza: | 350 | | | |
| Mazut | | 19,94 | 818 | 16 310 920 |
| Suv bug`i | 400 | 0,95 | 3276 | 3 112 200 |
| Jami: | | | | 36 090 950 |
| Carf | | | | |
| Suyuq faza: | 340 | | | |
| Mazut | | 19,94 | 789 | 15 732 660 |
| Bug` fazasi fraksiya lari: | 315 | | | |
| Benzin | | 2,85 | 1023 | 29 155 50 |
| Kerosin | | 5,97 | 1017 | 6 071 490 |
| Dizel | | 6,31 | 990 | 6 246 900 |
| Suv bug`i | 315 | 0,95 | 3100 | 29 450 00 |
| Jami: | | | | 339 116 00 |

1.2. Jadval. Kerosin fraksiya si seksiyasini issiqlik balansi–kontur B.

| Mahsulot | t, °C | G, kg/s | $1 \cdot 10^{-3}, \text{J/kg}$ | F, Vt |
|----------------------------|-------|---------|--------------------------------|-------------------|
| Kirim | | | | |
| Bug` fazasi fraksiya lari: | 315 | | | |
| Benzin | | 2,85 | 1023 | 2 915 550 |
| Kerosin | | 5,97 | 1017 | 6 071 490 |
| Dizel | | 6,31 | 990 | 6 246 900 |
| Suv bug`i: | | | | |
| Kolonna pastida | 315 | 0,95 | 3100 | 2 945 000 |
| Bug`latish seksiyasidan | | 0,13 | 3276 | 425 880 |
| Jami: | | | | 18 604 820 |
| Sarf | | | | |
| Bug` holiday fraksiya lar: | 200 | | | |
| Benzin | | 2,85 | 741 | 2 111 850 |
| Kerosin | | 5,97 | 736 | 4 393 920 |
| Suyuq dizel fraksiya si | 315 | 6,31 | 760 | 4 795 600 |
| Suv bug`i | 200 | 1,08 | 2 863 | 3 092 040 |
| Jami: | | | | 14 393 410 |

1.3. Jadval. Benzin fraksiya si seksiyasining issiqlik balansi–kontur V.

| Mahsulot | t, °C | G, kg/s | $1 \cdot 10^3, \text{J/kg}$ | F, Vt |
|--------------------------------|-------|---------|-----------------------------|------------------|
| Kirim | | | | |
| Bug` fazasi fraksiya lari: | 200 | | | |
| Benzin | | 2,85 | 741 | 2 111 850 |
| Kerosin | | 5,97 | 736 | 4 393 920 |
| Suv bug`i: | | | | |
| Kolonna pastida | 200 | 1,08 | 2863 | 3 092 040 |
| Bug`latish seksiyasidan | 400 | 0,12 | 3276 | 393 120 |
| Jami: | | | | 9 990 930 |
| Sarf | | | | |
| Bug`lardagi benzin fraksiya si | | | | |
| Suyuq kerosin fraksiya si | 110 | 2,85 | 556 | 1 584 600 |
| Suv bug`i | 200 | 5,97 | 458 | 2 734 260 |
| | 110 | 1,20 | 2 700 | 3 240 000 |
| Jami: | | | | 7 558 860 |

Masalalar.

1.23. AVT qurilmasining asosiy atmosfera kolonnasi 207 kg/s neftni qayta ishlaydi. Rangli mahsulotlar massaviy chiqishi quyidagilarni tashkil etadi: gaz–1,8%, benzin–22,1%, dizel yoqilg`isi fraksiyasi–31,8%. Qurilma yiliga 335 kun ishlaydi. Yo`qotilishlar 0,83 % ga teng. Qurilmaning *kilogramm / soat*dagi va yiliga ming tonnadagi material balansi tuzilsin.

1.24. Vakuum kolonnadan quyidagilar olinadi (massa ulushlarida): parchalanish gazlari va bug`lari–0,016; vakuum gazoyli – 0,080; 350 – 420 °C dagi fraksiya lar – 0,243; 420 – 500 °C dagi fraksiyalar – 0,261 va gudron. Yo`qotilishlar 0,013 ni tashkil etadi. Kolonnaga uzatilayotgan mazut sarfi 17 kg/s ga teng. Kolonnaning moddiy balansini *kilogramm / sekund* va *kilogramm / soat* birliklarida hisoblang.

1.25. Benzinni o`ta aniq rektifikაციyalash bloki mahsulotlari (massa ulushda) tarkibi quyidagicha: b.q – 62 °C fraksiya – 0,103; 62 – 105 °C fraksiya – 0,348; 105 – 140 °C fraksiya – 0,232; 140 °C fraksiya va undan yuqori – 0,301; qolgani yo`qotish. Agar xom ashyoni qayta ishlash sutkasiga 2870 tonnaga teng bo`lsa, blokning moddiy balansi *kilogramm / sekund* birlikda tuzilsin.

1.26. Benzinni barqarorlashtirish kolonnasiga 170 °C gacha qizdirilgan 33,04 kg/s benzin fraksiya si ($\rho_4^{20} = 0,746$) kiradi. Barqaror benzinning ($\rho_4^{20} = 0,683$) chiqish massasi 8 % ga teng. Kolonnani yuqorisidagi temperatura 65 °C, pastdagisi 190 °C ni tashkil etadi. Shiddatli to`yintirish sarfi 5,03 kg/s, uning temperaturasi 50 °C ga teng. Kolonnaning moddiy va issiqlik balansi tuzilsin, kolonnani pastki qismiga berilishi zarur bo`lgan issiqlik oqimi aniqlansin.

1.27. Asosiy atmosfera kolonnasining benzin seksiyasiga 4,28 kg/s benzin bug`lari ($\rho_4^{20} = 0,734$), 9,21 kg/s kerosin fraksiya si bug`lari ($\rho_4^{20} = 0,805$) va 1,29 kg/s suv bug`i kiritiladi. Sekciyadagi bosim 0,15 MPa ga teng. Barcha komponentlarning kirishdagi temperaturasi 190 °C. Sekciyalardan kiritilgan

miqdordagidek benzin va suv bug`lari 100 °C temperaturada va suyuq kerosin 185 °C temperatura bilan chiqadi. 35 °C da uzatilayotgan shiddatli to`yintirish oqimi sarfi aniqlansin.

1.28. Kolonnadagi ortiqcha issiqlik oqimi (12,7 MVt) kolonnadan 230 °C temperatura bilan chiqayotgan sirkulyasion to`yintirish ($\rho_4^{20} = 0,839$) orqali kamaytiriladi. Agar uning sarfi 35 kg/s tashkil etsa sirkulyasion to`yintirishni kirishdagi temperaturasi topilsin.

1.29. Vakuum kolonnasiga 13,75 kg/s mazut ($\rho_4^{20} = 0,941$, $t = 410$ °C) kiritiladi. Kolonna mahsulotlarining tarkibi (massa ulushlarda): gazoyl bug`lari ($\rho_4^{20} = 0,879$, $t = 165$ °C) – 0,093; I moy fraksiya ($\rho_4^{20} = 0,916$, $t = 205$ °C) – 0,275; II moy fraksiya ($\rho_4^{20} = 0,934$, $t = 350$ °C) – 0,264; gudron ($\rho_4^{20} = 0,962$, $t = 380$ °C) – 0,368; Kolonna pastidan 0,48 kg/s suv bug`i ($t = 400$ °C) berilmoqda. Kolonnaning I moy fraksiya tarelkasidan chiqib 60 °C temperatura bilan qaytuvchi kolonnaning moddiy va issiqlik balanslari tuzilsin, shiddatli to`yintirish miqdori aniqlansin.

1.30. Kolonnaga 350 °C temperaturada kirayotgan benzinslantirilgan neft sarfi 79,72 kg/s ni tashkil etadi. Neftni haydash massa ulushi 0,35 ga teng. Kolonnaning ortiqcha issiqligi ikki martali sirkulyasion to`yintirish orkali kamaytiriladi.

| | ρ_4^{20} | $t_{\text{chiq}}, ^\circ\text{C}$ | $t_{\text{kir}}, ^\circ\text{C}$ |
|-------|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| CT I | 0,817 | 170 | 85 |
| CT II | 0,838 | 270 | 160 |

Agar kolonnadan chiqayotgan issiqlik oqimi yig`indisi 68, 89 mVt ga teng bo`lsa, sirkulyasion quyilishning massa sarfi aniqlansin.

1.31. Kolonnadagi etishmaydigan issiqlik oqimini qoplash uchun 2,07 MVt ga teng zarur qaynoq okim (struy) sarfi aniqlansin. Qaynoq oqim (struy) sifatida 300 °C gacha qizdirilgan va kolonna pastki qismiga haydamning massa ulushi $e = 0,2$ bilan kiruvchi benzinslantirilgan neftdan ($\rho_4^{20} = 0,876$) foydalaniladi.

1.4. Rektifikasion kolonnalar geometrik o`lchamlarini aniqlash

Kolonna diametri. Kolonna diametri bug` hajmiga va uning kolonna erkin kesimidan o`tish tezligiga bog`liq bo`ladi. Bug`ning hajmiy sarfi (G'_o , m³/s) quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$G'_o = 22,4 \frac{T}{273} \cdot \frac{0,101}{P} \sum \frac{G_i}{M_i} \quad (1.11)$$

Bu yerda T – tizim temperaturasi, K; P- tizim umumiy bosimi, MPa; G_i – komponent sarfi, kg/s; M_i – komponent molyar massasi, kg/kmol`.

Agar tizim bosimi 0,4 MPa dan oshsa, (1.11) tenglamaga siqiluvchanlik koeffisienti z xam kiritiladi:

$$G'_o = 22,4 \frac{T}{273} \cdot \frac{0,101}{P} z \sum \frac{G_i}{M_i}$$

Kolonnaning balandligi bo`yicha bug`larni hajmiy sarfi o`zgaradi. Shuning uchun bir necha kesimlarda hisoblanadi va maksimal qiymatiga ko`ra diametr

aniqlanadi. Bug`ning kirishdagi chiziqli tezligi (V_{ch} , m/s) Cauders va Braun tenglamasi orqali hisoblanadi.

$$V_{ch} = \frac{0,305}{3600} C \sqrt{\frac{\rho_c - \rho_\delta}{\rho_\delta}} \quad (1.12)$$

bu yerda s – koefficient; ρ_c, ρ_δ - bug` va suyuq faza zichligi, kg/m^3 .

Grafik (1.6 rasm) bo`yicha tarelkalar turi va kolonnada ular orasidagi masofaga bog`liqlik grafigadan (1.6 rasm) s koefficient aniqlanadi.

1.6 – Rasm. s koefficient kattaligini aniklash grafigi:

1 – qalpokchali tarelka uchun maksimal yuklama, xamda kaskadli va boshka turdagi tarelkalar konstrukciyasi uchun normal yuklama egri chizigi; 2 – kalpokchali tarelka uchun normal yuklama egri chizigi; 3 – suv bug`i kiritilmaydigan vakuum kolonnalar uchun egri chizig`i; 4–suv bug`i kiritiladigan vakuum kolonna va absorbeion kurilmalar desorberlari uchun egri chizig`i; 5–absorberlar uchun egri chiziq; 6–yuqori temperaturalarda suyuqliklarni ko`piklanish holatidagi kolonna uchun egri chiziq.

Bug`ning chiziqli tezligi amaliy ma`lumotlarga ko`ra quyidagi chegaralarda buladi:

| | |
|------------------------|----------------|
| Kolonnalar: | V_{ch} , m/s |
| Atmosferali | 0,46 – 0,84 |
| Vakuimli | 2,5 – 3,5 |
| Bosim ustida ishlovchi | 0,2 – 0,7 |

Kolonna shlemlil quvurlari:

| | |
|-------------|---------|
| Atmosferali | 12 – 20 |
| Vakuimli | 30 – 60 |

Kolonna diametri (D , m) quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$D = 1,128 \sqrt{\frac{G'_\delta}{V_T}} \quad (1.13)$$

(1.13) formula bo`yicha hisoblangan kolonna diametri ko`pgina standartlar talabiga mos keladi. GOCT 2194476 (CT CeV 30 29 – 81) standarti bo`yicha kolonnali qurilmalar diametrlari: 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 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 m bo`lishi kerak.

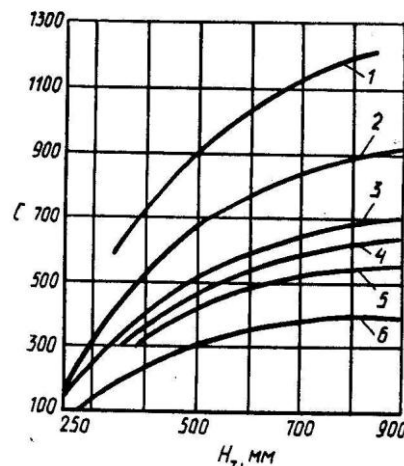
Misol 1.9. Kolonnani yuqori qismi orqali 5,292 kg/s benzin fraksiyasi ($M=109$ kg/mol) bug`lari va 2,26 kg/s suv bug`i o`tadi. Kolonna yuqorisidagi bosim 0,145 MPa, temperatura 110 °C. Bug`lar zichligi 3,44 kg/m³ teng, oquvchi flegma zichligi – 612 kg/m³. Kolonnada elaksimont tarelka o`rnatilgan bo`lib, ular orasidagi masofa 500 mm. Kolonnaning yuqori qismi diametri aniqlansin.

Yechish. Kolonna yuqori qismi orqali o`tuvchi bug` hajmiy sarfini (1.11) formuladan aniqlaymiz .

$$G'_\delta = 22,4 \frac{383}{273} \cdot \frac{0,101}{0,145} \left(\frac{5,92}{109} + \frac{2,26}{18} \right) = 3,94 \text{ m}^3 / c$$

Tarelkalar orasidagi 500 mm masofa uchun s koefficientni 1–grafik (1.6 rasmga qarang) egri chizigi bo`yicha topamiz: $C = 0,10$.

Ruxsat etilgan bug` tezligini (1.12) formula orqali hisoblaymiz:



$$V_{\text{oyz}} = \frac{0,305}{3600} 910 \sqrt{\frac{612 - 3,44}{3,44}} = 1,03 \text{ m/c}$$

Kolonna diametrini (1.13) formuladan aniqlaymiz:

$$D = 1,128 \sqrt{\frac{3,94}{1,03}} = 2,2 \text{ m}$$

Topilgan kolonna diametri standartga mos tushadi. Shunga ko'ra uni o'zgarishsiz qoldirsa xam bo'ladi.

Kolonna balandligi. Rektifikasion kolonna balandligi tarelkalar soniga, bog'lovchi (butlovchi) uskunalar turiga va ular orasidagi masofaga bog'liq holda hisoblanadi. Sanoat kolonnalarida tarelkalar orasida masofa odatda 0,4 – 0,7 m teng. Nasadkali kolonnalar uchun nasadka balandligi tushunchasi kiritilgan, ya'ni bir nazariy ekvivalent tarelkaning nazariy balandligi hamma tarelkalar soniga ko'paytirilsa barcha nasadkalar balandligi hisoblab topiladi.

Kolonnaning umumiy balandligi kontakt qismi balandligidan, bo'sh oraliq, qo'shimcha jihozlar va boshqa kattaliklar yig'indisicha katta bo'ladi. Rektifikasion kolonna balandligini hisoblash tartibini misolda ko'ramiz.

Misol 1.10. Kolonnaning yuqori koncentraciyalovchi qismida 27 ta rektifikacion va 3 ta qaytaruvchi tarelka, pastida esa (bug'latgichda) – 5 ta tarelka o'rnatilgan. Tarelkalar orasidagi masofa 0,6 m. Kolonna pastki qismidan 932 kg/m^3 zichlikdagi mazut $18,2 \text{ kg/s}$ kiritiladi. Kolonna diametri 4 m ga teng bo'lsa, 1.7. rasmda ko'rsatilgan kolonna balandligi topilsin.

Yechish. Sferik qopqoq uchun h_1 ni $0,5 D$ ga, va elipc uchun $0,25 D$ ga teng deb qabul qilamiz. Bunday holatda $h_1 = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ m}$ ga teng bo'ladi.

Tarelkalar orasidagi oraliqlar soni tarelkalar sonidan bittaga kam, shunga ko'ra $h_2 = 0,6 \cdot 29 = 17,4 \text{ m}$.

Evaporacion bo'shliq h_3 balandligini uch tarelka orasidagi masofaga teng deb qabul qilinadi: $h_3 = 0,6 \cdot 3 = 1,8 \text{ m}$.

h_4 balandlik h_2 balandlik singari hisoblanadi:

$$h_4 = 0,6 \cdot 4 = 2,4 \text{ m}$$

Kolonna pastidagi suyuqlik satxi bilan pastki tarelkada bug'larni teng taqsimlash uchun erkin bo'shliq zarur bo'ladi. Bu bo'shliq balandligini 1 – 2 m ga teng deb qabul qilinadi. $h_5 = 1,5 \text{ m}$ deb qabul qilamiz.

Kolonna pastidagi suyuqlik qatlami balandligi uni nasoslarni me'yoriy ishlashini ta'minlash uchun zaruriy 10 minutlik zahirasi (zapasiga) ko'ra hisoblanadi. Zahirani 600 sekund deb qabul qilinib, mazut hajmi hisoblanadi:

$$V = (18,2 \cdot 600) / 932 = 11,7 \text{ m}^3$$

Kolonnaning ko'ndalang kesim yuzasi:

$$S = \frac{3,14 \cdot 4^2}{4} = 12,56 \text{ m}^2$$

u holda.

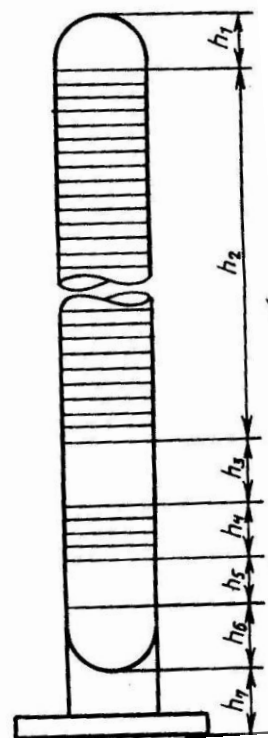
$$h_6 = \frac{V}{S} = \frac{11,7}{12,56} = 0,93 \approx 1 \text{ m}$$

Amalda berilganlarga ko'ra taglik balandligi h_7 ni 4m ga teng deb olinadi. Hisoblangan balandliklar yig'indisi kolonnaning umumiy balandligini beradi:

$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 = 2 + 17,4 + 1,8 + 2,4 + 1,5 + 1 + 4 = 30,1 \text{ m}$.

Tarelkalar soni. Rektifikasion kolonnadagi tarelkalar soni suyuqlik va bug` fazalarining talab etiladigan fizik – kimyoviy xususiyatlari, bo`g`in ajralish samarasi va boshqa omilarga ko`ra aniqlanadi. Nazariy tarelkalar sonini aniqlashning turli usullari mavjud. [4, 6, 8].

1.7 – Rasm. Rektifikasion kolonna sxemasi (1.10 –misol uchun).



Masalalar.

1.32. Kolonna kesimi orqali 9,05 kg/s benzin bug`lari ($M = 114 \text{ kg/kmol}$) va 2,54 kg/s suv bug`i o`tganda bug`larning hajmiy sarfi aniqlansin. Ko`rsatilgan kesimdagi temperatura $118 \text{ }^\circ\text{C}$ va bosim 0,182 MPa.

1.33. Dizel fraksiyasini yigish (otbor) sekciyasi orqali o`tayotgan bug`larda 7, 64 kg/s benzin ($M = 108 \text{ kg/kmol}$), 16, 39 kg/s kerosin ($M = 148 \text{ kg/kmol}$) va 2,30 kg/s suv bug`i mavjud. Sekciya temperaturasi $256 \text{ }^\circ\text{C}$, bosimi 0, 179 MPa. Berilgan shartga ko`ra bug`larning hajmiy sarfi topilsin.

1.34. Kolonna kesimidagi temperatura $130 \text{ }^\circ\text{C}$ va bosim 0, 54 MPa teng bo`lganda, uning bir sekunddagi bug`lar sarfi aniqlansin. Kesim orqali 12, 29 kg/s I fraksiya bug`lari ($M = 91 \text{ kg/kmol}$) va 4,95 kg/s II fraksiya bug`lari ($M=106 \text{ kg/kmol}$) utadi. Siqiluvchanlik koefficientini 0,95 teng deb qabul qilinsin.

1.35. Suyuq faza zichligi 732 kg/m^3 , bug` fazasi zichligi $5, 24 \text{ kg/m}^3$. Tarelkalar orasidagi masofa 0,4 m bo`lsa, qalpoqchali tarelka o`rnatilgan kolonnadagi bug`larning ruxsat etiladigan chiziqli tezligi hisoblansin.

1.36. Klapanimon tarelkali kolonnada tarelkalar orasidagi masofa 0,6 m, suyuqlik zichligi 841 kg/m^3 va bug` zichligi $6,37 \text{ kg/m}^3$ bo`lsa, kolonnada bug`larning ruxsat etiladigan chiziqli tezligi qanday bo`ladi?

1.37. Agar $\rho_s = 938 \text{ kg/m}^3$ va $\rho_b = 4,47 \text{ kg/m}^3$. Tarelkalar orasidagi masofa 0,6m bo`lsa, suv bug`i bilan ishlayotgan vakuum kolonnadagi bug`larning ruxsat etiladigan chiziqli tezligi aniqlansin.

1.38. Bug` hajmi $14,6 \text{ m}^3/\text{s}$ va ruxsat etilgan bug`lar tezligi $1,12 \text{ m/s}$ bo`lsa, kolonna diametri topilsin.

1.39. Rektifikasion kolonnada klapanli tarelkalar 0,5 m oraliqda jihozlangan. Kolonnadagi bug`larning maksimal hajmiy sarfi $7, 94 \text{ m}^3/\text{s}$ ga teng, $\rho_s = 751 \text{ m}^3/\text{s}$, $\rho_b = 3,72 \text{ m}^3/\text{s}$. Kolonna diametri aniqlansin.

1.40. Kolonnadagi bug`larning ruxsat etilgan chiziqli tezligi $0, 96 \text{ m/s}$ ga teng. Berilgan kesim orqali ($t = 320 \text{ }^\circ\text{C}$, $\rho = 0,195 \text{ MPa}$) $7,97 \text{ kg/s}$ I fraksiya

bug`lari ($M = 119 \text{ kg/kmol}$) 12,86 kg/s II fraksiya bug`lari ($M = 161 \text{ kg/kmol}$), 17,07 kg/s III fraksiya bug`lari ($M = 216 \text{ kg/kmol}$) va 2,93 kg/s suv bug`i o`tdi. Kolonna diametri topilsin.

1.41. Rektifikasion kolonnaning koncentracion qismida ikki bo`g`imli klapanli tarelkadan 18 ta, bug`latuvchisida esa – 6 ta tarelka o`rnatilgan. Kolonna diametri 5 m. Tarelkalar orasidagi masofa 0,6 m. Kolonna pastidan 160 kg/s benzinsizlantirilgan neft ($\rho_4^{20} = 0,856$) kiritiladi. Kolonna pastidagi neft zahirasi 8 minutga etadi deb, qabul qilgan holda kolonnaning umumiy balandligi aniqlansin.

2 – BOB

TERMIK JARAYONLARNING REAKSION QURILMALARINI HISOBLACH

2.1. Termik kreking va og`ir neft xomashyosini visbrekinglash

Jarayon tavsifi. So`nggi yillarda neft distillyatlari termik krekingi orqali yuqori oktanli benzin komponentlarini olish o`zining avvalgi ahamiyatini yo`qotdi. Hozirgi vaqtda ko`p tarqalgan termik kreking engil shakli – visbrekingdir. Bu jarayon 2 MPa bosimgacha va temperatura 450 °C gacha bo`lgan sharoitda amalga oshiriladi. Visbrekingning maqsadi boshlang`ich xomashyo – gudronni qovushqoqligini kamaytirib qozonxona yoqilg`isi olish bilan yakunlanadi. Qozonxona yoqilg`isi bilan birgalikda oz miqdorida gaz, benzin va dizel fraksiyasi ham hosil bo`ladi.

Mahsulotlarning o`rtacha chiqishi quyida keltirilgan:

| | Massaviy chiqishi, % |
|----------------------|----------------------|
| Gaz | 3-4 |
| Benzin | 7-8 |
| Dizel fraksiyasi | 8-9 |
| Qozonxona yoqilg`isi | 79-82 |

Visbrekingning asosiy reakcion apparati quvurli pech hisoblanadi, unda temperatura ta`sirida xom ashyoni bir qism krekingi va uning “engillashishi” sodir bo`ladi. Jarayon tezligini aniqlash, xom ashyoni belgilangan temperaturada reakcion zonada bo`lish vaqti, mahsulotlar chiqishi va zmeevikli pechni geometrik o`lchamlarini aniqlash visbreking pechini hisoblashning mohiyatini tashkil etadi.

Jarayon tezligi. Termik kreking jarayoni umumiy tezligi alohida sodir bo`luvchi parchalanish, kondensaciyanish, polimerlanish va boshqa kimyoviy reakciyalar natijasi hisoblanadi. Xomashyo katta hajmdagi turli uglevodorodlar va nouglevodorod komponentlaridan iborat bo`lganligi sababli, barcha kimyoviy reakciyalarni xisobga olib bulmaydi. Shuning uchun amalda shartli ravishda jarayon tezligi deganda vaqt birligi ichida benzin chiqishi tushuniladi. Bu holatni kreking jarayonida taxminan birinchi tartibli reakciya sifatida qarash mumkin.

Jarayonning bir xil davomiyligida benzin chiqishi quyidagi tenglama orqali ifodalaniladi:

$$X_{\sigma 2} = X_{\sigma 1} 2^{\frac{t_1 - t_2}{a}} \quad (2.1)$$

yoki
$$X_{\sigma 2} = X_{\sigma 1} k_t^{0,1(t_2 - t_1)} \quad (2.2)$$

bu yerda $X_{\sigma 1}$ va $X_{\sigma 2}$ – t_1 va t_2 temperaturalarda benzinni massaviy chiqishi, %; a – temperatura gradienti; k_t – temperatura koeffisienti.

Temperatura gradienti va koeffisienti qiymatlari 2.1. jadvalda keltirilgan.

2.1. Jadval. Kreking tezligining temperatura koeffisientlari va temperatura gradientlari (a) qiymatlari.

| Xomashyo | K_t temperaturalarda, °C | | | | a temperaturalarda, °C | | | |
|----------|----------------------------|-----|-------|-------|--------------------------|------|------|-------|
| | 400 | 450 | 500 | 550 | 400 | 450 | 500 | 550 |
| Gazoyl | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 11,5 | 13,3 | 15,2 | 17,2 |
| Gudron | 1,7 | 1,6 | ----- | ----- | 12,2 | 15,0 | 17,0 | ----- |

(2.1) va (2.2) formulalar benzin hosil bo`lish tezligi X_i 1 sekundda massa foizlarda ifodalanganda amal qiladi.

Benzin chiqishi o`zgaras bo`lgan holatlarda temperatura bilan jarayon davomiyligi orasidagi bog`liqlik quyidagi tenglama yordamida ifodalanadi:

$$\tau_1 = \tau_2 2^{\frac{t_2 - t_1}{a}} \quad (2.3)$$

yoki
$$\tau_1 = \tau_2 k_t^{0,1(t_2 - t_1)} \quad (2.4)$$

bu yerda τ_1 va τ_2 – t_1 va t_2 temperaturalarda benzinni bir xil o`zgarish darajasiga, ya`ni benzin chiqishiga erishish uchun zarur bo`ladigan vaqt.

Misol 2.1. 420 °C da visbreking pechida gudronning bo`lish vaqti 3000 sek ni tashkil etadi. Agar xomashyoni o`zgarish darajasi oldingidek saqlansa, 450 °C da uning bo`lish vaqti qancha bo`ladi?

Yechish. 2.1. jadvalga ko`ra interpoliyaciya usuli o`rtacha temperatura gradienti va 420 – 450 °C temperatura orligidagi o`rtacha temperatura koeffisienti topiladi:

$$a = 142; k_t = 1,65.$$

(2.3) formulaga ko`ra,

$$\tau_2 = 3000 \cdot 2^{\frac{450-420}{142}} = 3000 \cdot 2^{-2,1} \text{ bo`lib, undan}$$

$$\lg \tau_2 = \lg 3000 - 2,1 \lg 2 = 2,84; \quad \tau_2 = 692 \text{ c kelib chiqadi.}$$

Natijalarni (2.4) formula bo`yicha tekshiramiz:

$$\tau_2 = 3000 \cdot 1,65^{-0,1(450-420)} = 3000 \cdot 1,65^{-3};$$

$$\lg \tau_2 = \lg 3000 - 3 \lg 1,65 = 2,82 : \tau_2 = 661 \text{c.}$$

Natijalarni qanoatlantiruvchi qiymatini oldik.

Jarayonning moddiy balansi. Ko`pchilik ikkilamchi jarayonlarning, shu jumladan visbreking jarayonining o`ziga xosligi to`liq yoki qisman o`zgarib ulgurmagan xom ashyoni resirkulyasiyalash, ya`ni qaytadan o`zgarishga kiritishdan iboratdir. Demak, yuqorida keltirilgan visbreking mahsulotlari chiqishlari reakciyaga kirishmagan qoldiqlarni reakcion zonaga to`liq qaytarilgani hisobiga berilgan. Shu sababli xom ashyoni bir martali o`tkazish bo`yicha mahsulot chiqishini hisoblash va uning resirkulyasiyasi sharoitdagi chiqishini hisoblash turlari mavjud. Qurilmalarning moddiy balanslari

resirkulyasiyani e`tiborga olib, har bir mahsulotning chiqishlari yig`indisi sifatida hisoblanadi. Umumiy chiqishni hisoblash uchun ushbu kattaliklar kiritiladi:

$$\text{Rektifikasiya koeffisienti } k_r: k_p = \frac{G_x}{G_c} \quad (2.5)$$

$$\text{va yuklanish koeffisienti } k_{yu}: k_{yo} = \frac{Gx + Gp}{Gx} = 1 + k_p \quad (2.6)$$

bu yerda G_h – toza xomashyo sarfi, kg/s; G_r – resirkulyasiyalanuvchi qoldiq yoki fraksiya sarfi, kg/s.

Agar bir marotabali o`tkazishda hosil bo`lgan qandaydir mahsulot X_i ning (foizlarda) massa ulushi ma`lum bo`lsa, to`liq sirkulyasiyalanishdagi o`zgarmay qolgan xomashyo chiqishi yig`indisi quyidagicha aniqlanadi:

$$X_i = X_i (1 + k_r) = X_i k_o \quad (2.7)$$

Misol 2.2. Visbreking pechiga 11,67 kg/s toza xomashyo (gudron) va 2,36 kg/s resirkulyasiyalanuvchi qoldiq kiritiladi. Mahsulot – qozonxona yoqilg`isining bir o`tkazishdagi chiqishni 66,5 % ni tashkil etsa, resirkulyasiyani hisobga olgan holda, qozonxona yoqilg`isi chiqishi yig`indisi aniqlansin.

Yechish. Dastlab, yuklanish koeffisientini (2.6) formuladan aniqlaymiz:

$$K_o = \frac{11,67 + 2,36}{11,67} = 1,2$$

Qozonxona yoqilg`isi chiqishi yig`indisini (2.7) formula orqali topamiz:

$$X_{q.yo.} = 66,5 \cdot 1,2 = 79,8 \%$$

Visbreking pechidagi reaksiyon zmeevikni hisoblash.

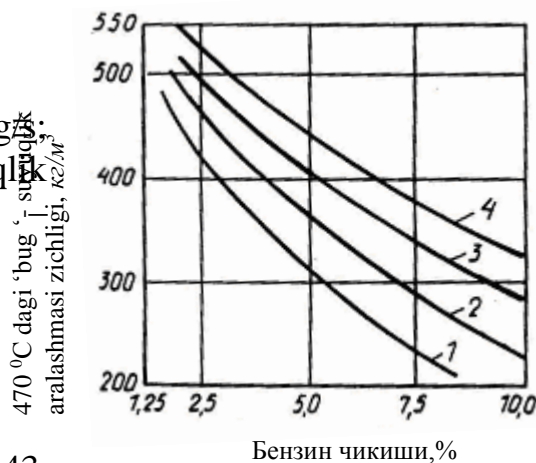
470 °C da boradigan jarayon uchun reaksiyon zmeevikning uzunligini hisoblash Obryadchikov usuli [8] bo`yicha amalga oshiriladi. Dastlabki kattaliklar sifatida 450 °C 1 sekundda 0,007 % benzin hosil bo`lish kreking tezligi qabul qilinadi. Bu qiymat bo`yicha zarur bo`lgan miqdordagi benzin hosil bo`lish vaqti aniqlanadi. Zmeevikda hosil bo`lgan benzin chiqishi va bosimi yordamida grafikdan (2.1 rasm) 470 °C dagi “bug` – suyuqlik” aralashmasining zichligi aniqlanadi.

Zmeevikli quvurlardagi xom ashyoning harakat tezligi (V_h , m/s) quyidagi formula bo`yicha hisoblanadi:

$$V_x = \frac{46_x}{\rho_{ap} \pi d_{uch}^2} \quad (2.8)$$

Bu yerda G_x – xomashyo sarfi, kg/s;
 ρ_{ar} – 470 °C dagi bug` suyuqlik aralashmasining zichligi, kg/m³;
 d_{ich} – zmeevikli quvurning ichki diametri, m.

2.1 Rasm. Reaksiyon zmeevikli engil termik kreking pechidagi benzin miqdorining bug` – suyuqlik aralashmasi zichligiga bog`liqligi: 1–1,96; 2–2,45 ; 3–2,94; 4–3,43:



Zmeevik uzunligi (L, m) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$L = v_x \tau. \quad (2.9)$$

Bu yerda τ – xomashyoning reaksiyon zonaga kirish vaqti, c .

Misol 2.3. Engil kreking pechida bir martali o'tkazishda hosil bo'ladigan benzinning massa ulushi $X_b = 4\%$. Xomashyo sifatida gudron ishlatilib, uning sarfi $14,44 \text{ kg/s}$ ga teng. Pechdan chiqish temperaturasi 470°C , bosim 2 MPa ga teng. Ichki diametri $0,12 \text{ m}$ bo'lgan zmeevik uzunligi aniqlansin.

Yechish. Benzin hosil bo'lish tezligini aniqlashda (2.1) formuladan foydalanish mumkin, ya'ni undagi benzinning chiqish tezligini uning hosil bo'lishi X_i' bilan almashtirilgan holda 2.1. jadvalga ko'ra gudronni temperatura gradienti $a = 15,2$ ga teng. Ma'lumki, Obryadchikov usuli bo'yicha termik kreking jarayonida 450°C da 1 sek. da $0,007\%$ benzin (X_i') hosil bo'ladi.

$$\text{U holda} \quad X_2 = 0,007 \cdot 2^{\frac{470-450}{15,2}} = 0,017\% / c$$

Xomashyo reaksiyon zonada bo'lish davomiyligi:

$$\tau = \frac{X_6}{X_2} \cdot \frac{4}{0,017} \cdot 235 c$$

Bug'simon suyuqlik aralashmasi zichligi grafik bo'yicha (2.1 rasmga qarang) zmeevikdagi benzinni o'rtacha miqdori 2% va bosim $2,0 \text{ MPa}$ da quyidagiga teng:

$$\rho_{ar} = 450 \text{ kg/m}^3.$$

Xomashyoning harakatlanish tezligi (2.8) formula bo'yicha

$$V_x = \frac{4 \cdot 14,44}{450 \cdot 3,14 \cdot (0,12)^2} = 2,84 \text{ m/c} \text{ ga teng.}$$

Reaksiyon zmeevikning uzunligi (2.9) formula bo'yicha:

$$L = 2,84 \cdot 235 = 667,4 \text{ m bo'ladi.}$$

Reaksiyon pechning issiqlik hisobi. Reaksiyon – qizdirish pechi issiqligini hisoblash uning issiqlik balansini tuzish ko'rinishida amalga oshiriladi. Xomashyoning kimyoviy o'zgarishi issiqlik yutilishi yoki ajralishi bilan kechadi. Issiqlik balansini kirim yoki sarf qismiga issiqlik effekti yig'indisini kiritish zarur. Demak, termik krekinglash pechining foydali issiqlik quvvati (Q_{foy}, Vt):

$$Q_{\text{foyi}} = G_{X1} (e /_{t2}^{\circ} + (1-e) /_{t2}^c + v q_p' - /_{t1}^c) \text{ tenglama bilan hisoblanadi.}$$

bu yerda G_{X1} – xomashyo sarfi, kg/s ; e – haydashning massa ulushi; $/_{t1}^{\circ}, /_{t2}^c, /_{t1}^c$ - bug'simon, suyuq mahsulotlar va suyuq xomashyonig pechga kirish (t_1) va chiqishdagi (t_2) entalpiyalari, J/kg ; γ – xomashyoning o'zgarish darajasi;

q_p – reaksiyani solishtirma issiqlik effekti, J/kg .

Visbreking jarayoni solishtirma issiqlik effekti 120 dan to 230 kJ/kg ni tashkil etadi. Keyingi hisoblashlar ayni shunday usulda qizdirish pechlarining issiqlik balansini hisoblash bilan birgalikda olib boriladi.

Masalalar.

2.1. Vakuu gazoyl krekingi vaqtida hosil bo'ladigan benzinning massa ulushi 410°C da 5% ni tashkil etadi. Agar temperatura 430°C gacha ko'tarilsa, jarayon davomiyligi o'zgarmagan xolda benzin chiqishi qanday bo'ladi?

2.2. 420⁰C da gudronni visbrekinglab 2% benzin olinadi. Jarayon davomiyligi o`zgarmagan holda uning temperaturasi 20⁰C ga ko`tarilsa, benzin chiqishi necha marta ortadi? Masalani (2.1) formuladan foydalanilgan holda eching.

2.3. Gazoylni termik krekinglashda temperatura 30⁰C ga oshirilganda benzinning massaviy chiqishi 4,7 dan 17,2% gacha ortdi. Jarayon davomiyligini o`zgarmas deb qabul qilgan holda, temperatura gradientini aniqlang.

2.4. Og`ir neft xom ashyosini 450⁰C dagi krekinglash davomiyligi 240 s ni tashkil etadi. 425⁰C da shunday miqdordagi benzinni olish uchun jarayonni o`tkazish vaqti qanday bo`ladi. Temperatura gradientini 12,9 ga teng deb qabul qilinadi.

2.5. Xomashyo temperaturasi 415⁰C dan 445⁰C gacha oshirilganda, uning kreking reakcion zonasida bo`lish vaqti necha marta qisqartiriladi. Benzin chiqish o`zgarmas, temperatura koefficienti 1,64 ga tengdeb qabul qilinsin.

2.6. Kreking temperaturasini 15⁰C ga pasaytirilganda, benzin chiqishini avvalgidek saqlash uchun jarayon davomiyligi ikki marta ortdi. Temperatura koefficienti topilsin.

2.7. Agar bir o`tishdagi benzin chiqishi 4,1%, resirkulyasiya bilan birgalikda esa – 5,34% ni tashkil etsa, o`zgarmay qolgan xomashyoning resirkulyasiya koefficienti topilsin.

2.8. To`g`ri haydash qoldig`i va recirkulyatdan tarkib topgan 18,05 kg/s aralashmali xomashyo kreking pechiga kiritiladi. Yuklanish koefficienti 1,25 ga teng. Pechga yuborilayotgan recirkulyat miqdorini aniqlang.

2.9. Xomashyo sarfi 13,83 kg/s bo`lsa, kreking pechi reakcion zmeevikli quvurlari ($d_{ich}=0,12m$) bo`yicha bug` – suyuqlik aralashmasining ($\rho_{ar}=500 kg/m^3$) harakat tezligini hisoblang.

2.10. Xomashyoni reakcion zonada bo`lish vaqti 300s. Bug`simon suyuqlik aralashmasi zichligi 510 kg/m³. Zmeevikli quvur ichki diametri 0,12 m bo`lsa, 14,44 kg/s gudron qayta ishlanadigan visbreking pechi zmeevigining uzunligini aniqlang.

2.2. Neft qoldiqlarini kokslash

Jarayonning tavsifi. Kokslash jarayonining asosiy maqsadi yuqori temperatura ta`sirida boruvchi reakciya mahsuloti – neft koksi olishdir. Bunda, bir vaqtda gaz, benzin, engil va og`ir gazoyl hosil bo`lib, ular boshqa jarayonlarda xomashyo sifatida ishlatilishi mumkin. Neftni qayta ishlash sanoatida asosan koks olishning keng tarqalgan usuli qizdirilmaydigan kameralarda sekinlik bilan kokslanish kurilmasidir. Bu jarayon 470 – 490⁰C da va 0,3 – 0,5 MPa da amalga oshiriladi.

Kokslash jarayonining moddiy balansi. Moddiy balansni tuzishda odatda kokslanish mahsulotlari chiqishini aniqlash zaruratidan kelib chiqiladi. Buning uchun qator empirik formulalar mavjud.

Koksning massaviy chiqishi ($X_K, \%$) ushbu formula bo`yicha hisoblanadi.

$$X_K = 2 + 1,66 K_{x,a} \quad (2.10)$$

Koks va gazning massaviy chiqishi yig`indisi ($X_{k,g}, \%$)

$$X_{k,g}=5,5+1,76 K_{x,a} \quad (2.11)$$

Bu yerda $K_{x,a}$ – xomashyo kokslanishi, %.

Xomashyo kokslanishi 6,5 dan 25% gacha chagaralarda o`zgarishi mumkin. Bu chegara to`g`ri haydash qoldiqlari uchun ikkilamchi jarayon qoldiqlariga qaraganda kam bo`ladi.

Benzin chiqishini Z.I. Syunyaev formulasi bo`yicha aniqlash mumkin.

$$X_b = \sqrt{\frac{\rho_{nic} - 0,94}{0,00019}}$$

bu yerda X_b – benzinning (40 – 205 °C) massaviy chikishi,%; ρ_{nis} – dastlabki qoldiq xom ashyoning nisbiy zichligi.

U. Nel`son koks va gaz chiqishi (massa foizlarda) o`zaro muttanosibligi uchun quyidagi tenglikni kiritdi.

$$X_g = X_k \alpha_g \quad (2.12)$$

Bu yerda α_g – coefficient qiymatlari 2.2 jadvalda keltirilgan.

2.2-jadval. α_g – coefficient qiymatlari:

| Xomashyo zichligi ρ_4^{20} | α_g | Xomashyo ρ_4^{20} | α_g |
|---------------------------------|------------|------------------------|------------|
| 0,9966 | 0,185 | 0,9302 | 0,415 |
| 0,9826 | 0,210 | 0,9009 | 0,610 |
| 0,9623 | 0,265 | | |

Kerosin-gazoyl fraksiya lar (X_f , %) chiqishi, ya`ni engil va og`ir gazoyl fraksiyalari yig`indisi farqlari ko`rinishida oson hisoblanadi.

$$X_f = 100 - X_k - X_g - X_b$$

Sekinlik bilan kokslanish sanoat qurilmalarida olingan mahsulotlar taxminiy chiqishi quyida keltirilgan:

| | Massaviy chiqishi, % |
|-----------------------------|----------------------|
| Gaz | 4-8 |
| Benzin (q.b – 205 °C) | 7-16 |
| Engil gazoyl (205 – 350 °C) | 12-40 |
| Og`ir gazoyl (> 350 °C) | 23-35 |
| Koks | 15-35 |

Misol 2.4. Kokslanishi 11,2% bo`lgan gudron sekinlik bilan kokslantirilmoqda. Undagi koks va gaz chiqishini aniqlang.

Yechish. Koks chiqishini aniqlash uchun (2.10) formuladan foydalanamiz.

$$X_k = 2 + 1,66 \cdot 11,2 = 20,6\%$$

Koks va gaz chiqishi umumiy miqdorini (2.11) formuladan topamiz.

$$X_{k,g} = 5,5 + 1,76 \cdot 11,2 = 25,2\%$$

Olingan natijalar orasidagi farq gazning chiqish foizini beradi:

$$X_{k,g} = 25,2 - 20,6 = 4,6\%$$

Qizdirilmaydigan kameralarning geometrik o'lchamlarini hisoblash

Qizdirilgan xomashyoni bevosita koksga aylantirilishi ichi bo'sh, diametri 4,5 – 5,5 m va balandligi 26 – 28 m bulgan vertikal kolonna – qizdirilmaydigan reaktion kameralarda o'tkaziladi. Xomashyoni pechda yig'ilgan issiqlik hisobiga zichlashish reaksiyasi kechadi. Kokslanish kameralariga xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi gudron uchun 0,12 – 0,13 soat⁻¹, ikkilamchi jarayon qoldiqlari uchun 0,08 – 0,10 soat⁻¹ ni tashkil etadi. Resirkulyasiya koefficienti odatda 0,2 – 0,6 oralig'ida bo'ladi.

Kokslash kamerasi soni va o'lchamlarini hisoblashda quyidagi ketma – ketlik saqlanadi.

1. Koks chiqishiga ko'ra uning sutkalik massasi (G_k , kg/sut) va hajm (G'_k , m³/sut) sarfi aniqlanadi.

$$G_k = \frac{G_{x.a} X_k}{100}; \quad G'_k = \frac{G_k}{\rho_k}$$

bu yerda G_c – kamera kiruvchi xomashyo sarfi, kg/sut;

ρ_k – kokslar qatlam zichligi, 800 – 960 kg/m³ ga teng.

2. Umumiy reaktion hajm (V_r , m³)

$$V_p = G'_{x.a} / W \quad \text{asosida hisoblanadi.}$$

bu yerda G'_c – xomashyo hajmiy sarfi, m³/soat; W – kameraning xomashyo uzatish hajmiy tezligi, soat⁻¹.

3. Kameralar juft – juft holda ishlaydi, ya'ni birida 24 soat davomida reaktion sikl amalga oshirilsa, ikkinchisidan esa koks chiqarib olinadi. Shundan kelib chiqqan holda, kameralar soni tanlanadi. Kamera diametrini tanlashda quyidagi shart bajarilishi zarur, ya'ni kamera balandligi uning diametridan 4-5 martadan oshmasligi kerak.

Agar kamera orqali o'tuvchi bug'ning hajmiy sarfi va ular harakatining ruxsat etilgan tezligi ma'lum bo'lsa, kamera diametri (D , m) va ko'ndalang kesim yuzasi (S , m²) ni hisoblash mumkin:

$$S = \frac{G'_c}{V_\Lambda}; \quad D = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}$$

4. 1 soat davomida hosil bo'lgan koksning hajmi (V'_k , m³),

$$V'_k = V_k / 24 \tag{2.13}$$

va 1 soatda hosil bo'ladigan koks qatlami ortish balandligi (h_k , m) hisoblanadi:

$$h_k = V_k / S.$$

5. Umumiy ishchi sikl uchun koks qatlamining umumiy balandligi aniqlanadi: $h_1 = h_k \tau$, bu yerda τ – ishchi ciklning davomiyligi, soat.

6. Kamerada yoyilgan massa balandligi (h_2 , m) aniqlanadi:

$h_2 = k_{yig} h_k$, bu yerda k_{yig} yoyilgan massa koefficienti. Yoyilgan massa koefficienti empirik formula bo'yicha aniqlanadi. $K_{yig} = 4,5 + 0,11 (486 - t)$, Bu yerda t – xomashyoning kamera kirishdagi temperaturasi, °C.

7. Kamera umumiy balandligi (H , m): $H = h_1 + h_2$ bilan tekshiriladi.

Misol. 2.5. Sekinlik bilan kokslanish jarayoni boruvchi qurilmada $1,82 \cdot 10^6$

kg/sut gudronni ($\rho_4^{20} = 0,98$) qayta ishlashda 400 000 kg/sut koks olinadi. Koks katlam zichligi 912 kg/m^3 . Ishchi sikl davomiyligi 24 soat. Xomashyoning kokslash kamerasiga uzatilish hajmiy tezligi $0,11 \text{ soat}^{-1}$ va xom ashyoning kamerasiga kirishdagi temperaturasi $490 \text{ }^\circ\text{C}$. Kokslash kamerasi o'lchamlari va soni aniqlansin.

Yechish. Koksning chiqish hajmini aniqlaymiz:

$$G'_K = \frac{400000}{912} = 438,6 \text{ M}^3 / \text{cym}$$

Formulaga ko'ra reaksiyon hajm

$$V_p = \frac{G_{x.a}}{24 \rho_{x.a} W} = \frac{1,82 \cdot 10^6}{24 \cdot 980 \cdot 0,11} = 703,5 \text{ M}^3$$

Reaksiyon kamera diametrini 4,6 deb qabul qilsak, uning ko'ndalang kesim yuzasi quyidagiga teng bo'ladi.

$$S = \frac{3,14 \cdot 4,6^2}{4} = 16,6 \text{ M}^2$$

(2.13) formulaga ko'ra 1 soatdagi koks hajmini aniqlaymiz:

$$V'_K = \frac{438,6}{24} = 18,3 \text{ M}^3$$

Koks qatlami balandligining har soatda ortishi:

$$h_K = \frac{18,3}{16,6} = 1,1 \text{ M}$$

Ishchi sikldagi koks qatlami umumiy balandligi

$$h_1 = 1,1 \cdot 24 = 26,4 \text{ m}$$

Yigilgan massa koeffitsientni topamiz $k_{yig} = 4,5 + 0,11 (486 - 490) = 4,06$.

Yigilgan massa balandligi $h_2 = 4,06 \cdot 1,1 = 4,5 \text{ m}$.

Ishchi kamera umumiy balandligi $H = 26,4 + 4,5 = 30,9 \text{ m}$.

Bitta kamera uchun hisoblangan balandlik juda katta, shuning uchun ikki doimiy ishlaydigan va ikki zahirada turuvchi jami to'rtta kamera qabul qilamiz.

Kokslash jarayonining issiqlik balansi

Kokslash kameralar issiqliki balansini tuzishdan asosiy maqsad, undan chiqib ketuvchi bug` temperaturasini aniqlashdir. Issiqlik balans tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$Q_{kir} = Q_{chik} + Q_k + Q_j + Q_y$$

Bu yerda Q_{kir} – bug` va xomashyo bilan kiritiladigan issiqlik, kJ; Q_{chik} – kameradan bug` va gazlar bilan chiquvchi issiqlik, kJ; Q_k – koksda to'plangan issiqlik kJ; Q_j – jarayon issiqlik effekti, kJ; Q_y – muhitga yo`qotilgan issiqlik, kJ.

Issiqlik balansini hisoblashda o'rtacha issiqlik sig'imidan foydalaniladi: xomashyo – $2,5 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ reaksiya mahsuloti – $2,9 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$; koks – $1,25 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Kokslash jarayonining solishtirma issiqlik effekti q'_{oc} tavsiflovchi omil K ga bog`liq bo'ladi:

| | | | |
|-------------------|------|------|------|
| K | 11,0 | 11,5 | 12,0 |
| q'_{oc} , kJ/kg | 105 | 155 | 230 |

Atrof muhitga yo`qotiladigan issiqlik (Q_y) ushbu tenglama bo`yicha hisoblanadi.

$$Q_y = 3,6 \alpha S \Delta t.$$

Bu yerda α – issiqlik berish koeffitsienti, taxminan $5,5 - 16,6 \text{ Wt} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ teng; S – kokslash kamerasining tashqi qobiq yuzasi, m^2 ; Δt – reaktor tashqi qobig`i bilan atrof muhit orasidagi temperaturalar farqi, $^{\circ}\text{C}$.

Kamera yuqorisining temperaturasi tanlash usuli bilan hisoblanadi.

Masalalar

4.11. Kokslanish darajasi 16,7 % ga teng bo`lgan qoldiq xomashyodan koks chiqishini aniqlang.

2.12. Kokslanishi darajasi 9,4 % bo`lgan gudronni kokslashdagi gaz va koks chiqimi qanday bo`ladi?

2.13. Kokslashda 24,1% koks olinsa, gudron xom ashyosining kokslanishini hisoblang.

2.14. Koks chiqimi 27,1% ni tashkil etsa, kokslash jarayonidagi gaz chiqishini aniqlang.

2.15. Kokslash xom ashyosining nisbiy zichligi 0,965 ga teng. Benzin chiqishini toping.

2.16. Sekinlik bilan kokslash jarayoniga xomashyo sifatida zichligi $\rho_4^{20} = 0,991$ bo`lgan kreking qoldig`i ishlatilmoqda. Gaz chiqishi 5,4% ni tashkil etsa, koks chiqishini hisoblang.

2.17. Kokslashga zichligi $\rho_4^{20} = 0,998$ va kokslanish $K_s = 11,7\%$ bo`lgan gudron kiritildi. Ushbu xom ashyodan olinadigan kerosin – gazoylli fraksiya chiqishini aniqlang. Gaz chiqishi (2.12) formula bo`yicha topilsin.

2.18. Kokslashga sarfi 2100 t/sut bo`lgan og`ir neft xom ashyosi ($\rho_4^{20} = 0,992$) kiritiladi. Kokslash kamerasiga uni uzatish hajmiy tezligi $0,11 \text{ soat}^{-1}$ ni tashkil etadi. Zaruriy reakcion hajmni hisoblang.

2.19. Kokslash qurilmasi unumdorligi 1500 t/sut kreking qoldiqni ($\rho_4^{20} = 0,995$) tashkil etadi. Koksni massaviy chiqishi 27,2% ga teng. Koks qatlami zichligi 930 kg/m^3 . 24 soatli ishchi siklning umumiy davomiyligidagi xomashyoni uzatish hajmiy tezligi $0,09 \text{ soat}^{-1}$. Kokslash kamerasiga xomashyoni kiritishdagi temperaturasi 480°C . Reakcion hajm va kokslash kameralari umumiy (zaxiralar bilan) soni aniqlansin.

Kamera diametri 4,6 m deb qabul qilinsin.

2.20. Qurilmadan har sutkada 910 kg/m^3 zichlikka ega 300 t koks olinsa, diametri 5 m bulgan kameradagi koksli qatlam balandligi hisoblansin. Koks kamerasini to`lish davomiyligi 24 soatni tashkil etadi.

3- BOB

Katalitik jarayonlardagi reaksiyon jihozlarni hisoblash

3.1. Neft xom ashyosi katalitik krekinglash

Jarayon tavsifi. Katalitik krekingning qo'llanilishidan maqsad asosan 470 – 530°C temperatura va yukori bulmagan ortiqcha 0,05 – 0,01 MPa bosimda yuqori oktanli tayyor benzin komponentlarini olishdir. Bundan tashqari, katalitik krekingda boyitilgan butan– butilenli fraksiya gazi, shuningdek engil va og'ir gazoyl olinadi. Reaksiya vaqtida katalizator yuzasida hosil bo'lgan koks regeneraciya jarayonida kuydiriladi. Katalitik kreking xom ashyosi sifatida ko'p hollarda 350 – 500°C oralig'ida to'g'ri haydashdan olingan keng moy fraksiya sidan foydalaniladi. Katalitik krekingni xom ashyoga faqat yuqori temperaturada ta'sirlashish (termik kreking) bilan taqqoslaganda katalizatorning ishtiroki kreking jarayonini tezlashtirib, uning selektivligini oshiradi. Sanoatda ko'pincha mikrosferik alyumasilikatli va seolitli katalizatorlar qo'llaniladi. Katalitik kreking lift – reaktor deb ataluvchi reaktorlarda mavhum kuydirish qatlamli katalizatorlar ishtirokida o'tkaziladi. Reaktor blokiga regenerator ham kiradi, ya'ni unda katalizator yuzasida hosil bo'ladigan koksni ajratish amalga oshiriladi. Bu jarayonda katalizator reaktor va regenerator orasida doimiy sirkulyasiyalanadi.

Jarayonning moddiy balansi. Katalitik kreking mahsulotlarining chiqishi sezilarli darajada xomashyo tarkibi va sifatiga, katalizator aktivligiga bog'liq bo'ladi. Olingan mahsulotlar chiqishini tavsiflovchi o'rtacha olingan ma'lumotlar quyida keltirilgan:

| | Massa chiqishi, % |
|-------------------------------|-------------------|
| Gaz | 10 – 20 |
| Benzin fraksiyasi (to 200 °C) | 30 – 50 |
| Engil gazoyl (200 – 300 °C) | 24 – 36 |
| Ogir gazoyl (> 350 °C) | 12 – 33 |
| Koks | 2- 7 |

Moddiy balansni tuzishda xomashyoning aniq turi uchun eksperimental ma'lumotlardan foydalanish afzalroq. Agar ular bo'lmasa, katalitik kreking mahsulotlarining massa ulushlarini quyidagi formula bo'yicha taqriban hisoblash mumkin:

Benzin:

$$X_{\sigma} = \frac{k^1}{(1-k^1)(k^1-k^{\prime\prime})} \left((1-\gamma)^{K^{\prime\prime}} - (1-\gamma)^{K^1} \right) + \frac{k}{(1-k^{\prime\prime})(1-k^1)} \left((1-\gamma) - (1-\gamma)^{K^{\prime\prime}} \right) \quad (3.1)$$

Engil gazoyl:

$$X_{eng} = \frac{1}{1-k^1} \left((1-\gamma)^{K^1} - (1-\gamma) \right) \quad (3.2)$$

Koks:

$$X_k = 0,115\gamma^3$$

Bu yerda γ – xomashyoning massa ulushlaridagi o'zgartirish darajasi; X_b , X_{eng} , X_k – reaksiya mahsulotlarining massa ulushlari (benzin, engil gazoyl, koks); k^1 , $k^{\prime\prime}$ – temperaturaga bog'liq holdagi makrokinetik koefficientlar.

Makrokinetik koefficientlar qiymatlari:

| Temperatura, °C. | k ¹ | k ² |
|------------------|----------------|----------------|
| 450 | 0,95 | 0,55 |
| 475 | 1,25 | 0,60 |
| 500 | 1,45 | 0,65 |
| 520 | 1,45 | 0,80 |

Benzin, engil gazoyl, koks chiqishi umumiy miqdorining oʻzgarish darajasi orasidagi farq gaz chiqishini beradi.

Misol 3.1. Xomashyoning oʻzgarish darajasi 0,714 ni tashkil etsa, keng moy fraksiya sining 500 °C dagi kreking mahsulotlari chiqishini aniqlang.

Yechish. 500 °C dagi makrokinetik koeffisientlar quyidagiga teng: k¹=1,45; k²=0,65. Benzin, engil gazoyl va koks chiqishini (massa ulushlarda) (3.1)–(3.3) formulalarga koʻra aniqlanadi:

$$X_{\sigma} = \frac{1,45}{(1-1,45)(1,45-0,65)} \left((1-0,71)^{0,65} - (1-0,71)^{1,45} \right) + \frac{1,45}{(1-0,65)(1-1,45)} \left((1-0,71) - (1-0,71)^{0,65} \right) = 0,322$$

$$X_{en.z} = \frac{1}{1-1,45} \left((1-0,71)^{1,45} - (1-0,71) \right) = 0,275;$$

$$X_K = 0,115 \cdot 0,714^3 = 0,042$$

Farqlarga koʻra gaz chiqishini hisoblaymiz:

$$X_G = 0,714 - 0,322 - 0,275 - 0,042 = 0,075.$$

Olingan natijalarni 100 ga koʻpaytirib, mahsulotlar chiqishini foizlardagi miqdorini topamiz.

Reaktorning issiqlik balansi. Reaktorga kiruvchi xomashyo temperaturasi va kreking mahsulotlari chiqishidagi temperaturalarini aniqlash maqsadida tuziladi. Issiqlik balansi tenglama orqali ifodalanadi.

$$Q_h + Q_{k,r} + Q_c + Q_{s,b} = Q_{max} + Q_{i,k} + Q_r + Q_y \quad (3.4)$$

(3.4) tenglamaning chap qismi xomashyo bilan reaktorga kiruvchi – Q_h, regeneraciyalangan katalizator Q_{k,r}, fraksiya lar resirkulyasiyasi Q_c, suv bugʻi – Q_{sb} issiqliklari miqdorini (kilojoullarda) ifodalanadi. Tenglamaning oʻng qismi reaksiya mahsulotlari va suv bugʻi bilan chiquvchi issiqliklar miqdori Q_{max}, ishlatilgan katalizator Q_{i,k}, yoʻqotilgan issiqlik Q_y, jarayonni issiqlik effekti yigʻindisi – Q_j ni ifodalaydi.

Katalizator va unda hosil boʻlgan koks qatlami entalpiyalarini hisoblash uchun katalizatorda yotqizilgan ularning issiqlik sigʻimi – 1,13 kJ/(kg · K) va 2,09 kJ/(kg · K) ga teng deb qabul qilingan. Issiqlik sigʻimini temperaturaga koʻpaytirib, ularni entalpiyasi hisoblanadi. Reaksiya mahsulotlari entalpiyasi additivlik koidasiga koʻra aniqlanadi. Gazsimon mahsulotlar issiqlik sigʻimini 15 ilovadan olib, (2.7) formulaga koʻra hisoblash mumkin.

Jarayonning solishtirma issiqlik effekti (q_j, kJ/kg) xom ashyoning oʻzgartirish darajasiga bogʻliq boʻlib, uni ceolit tarkibli katalizator uchun ushbu formulaga koʻra aniqlash mumkin.

$$q_p' = 229,56\gamma^a + 106,39\gamma \quad (3.5)$$

Alyumolisilikatli katalizator uchun solishtirma issiqlik effekti 85 – 105 kJ/kg dan yuqori bo`ladi. Agar krekingda kam oltingugurtli yoki gidrotozalangan xomashyo ishlatilsa, (3.5) formula bo`yicha hisoblangan issiqlik effektini 65 – 75 kJ/kg ga kamaytirish tavsiya etiladi.

Reaktorga suv bug`i katalizatorada adsorbciyalangan uglevodorodlarni bug`latish uchun (1000 kg sirkulyasiyalanuvchi katalizatorga 3 – 8 kg), shuningdek zarur hollarda xomashyoni qo`zg`atib yuborish (100 kg xom ashyoga 1 kg) uchun beriladi. Berilayotgan suv bug`i temperaturasi 300 dan 520 °C gacha, bosimi 0,4 dan 1,0 MPa gacha bo`ladi.

Regeneratorning issiqlik balansi. Regeneratorda katalizator yuzasidagi koks berilayotgan havo oqimida kuydiriladi. Shunga asosan, regeneratoring issiqlik balansini quyidagi ko`rinishda yozish mumkin:

$$Q_{i.k} + Q_{havo} + Q_{yon} = Q_{r.k} + Q_{yon.max} + Q_y.$$

Bu yerda tenglamaning chap qismi regeneratorga ishlayotgan katalizator bilan kiruvchi $Q_{i.k}$, havo bilan Q_h , shuningdek koks yondirilishi natijasida ajraluvchi Q_{yon} issiqliklar miqdorini ifodalaydi. Tenglamani o`ng qismi $Q_{yon.max}$ – yonish mahsulotlari bilan chiquvchi (tutun gazlar), $Q_{r.k}$ – regenerasiyalangan katalizator va Q_y – yo`qotilgan issiqliklar miqdoridir.

Regenerator issiqlik balansini tuzish uchun har bir texnologik oqimning ayni temperaturadagi ental`piyasini bilish zarur. Ishlatilgan katalizatorning temperaturasi reaktor issiqlik balansidan aniklanadi yoki 480 - 520°C oralig`ida qabul qilinadi. Qayta tiklangan (Regenerasiyalangan) katalizatorning temperaturasi reaktor qaynovchi zonasidagi temperaturaga (600 – 750°C) teng. Tutun gazlar chiqish temperaturasi qaynovchi qatlam temperaturasidan 15-20°C yuqori buladi.

1 kg koksni yondirishda ajraladigan issiqlik miqdori (Q_{yon} , kJ) quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$Q_{\bar{en}} = X_{CO_2} q_{CO_2} + X_{CO} q_{CO} + X_H q_{H_2O} + X_S q_{SO_2}$$

Bu yerda X_{CO_2} , X_{CO} – koksdagi uglerodning CO_2 va CO gacha yongandagi massa ulushi; X_n , X_s – koksdagi vodorod va oltingugurtning massa ulushlari: q_{CO_2} , q_{CO} , q_{H_2O} , q_{SO_2} - CO_2 , CO , SO_2 , N_2O (bug`) gacha oksidlanish reaksiyasining solishtirma issiqlik effektlari, J/kg.

Issiqlik effektlarini quyidagi intervalda qabul qilish mumkin:

$$q_{CO_2} = 33927 - 34069 \text{ kJ/kg};$$

$$q_{CO} = 10269 - 10314 \text{ kJ/kg};$$

$$q_{H_2O} = 121004 - 121025 \text{ kJ/kg};$$

$$q_{SO_2} = 32790 - 32932 \text{ kJ/kg}.$$

Koksni yondirishdagi havo sarfi, hosil bo`ladigan tutun gazlar massasi va ularning ental`piyasi odatda elementar (S) koksni yonish jarayonidagidek hisoblanadi.

Atrof muhitga issiqlik yo`qotilishini (Q_y , kJ) issiqlik uzatish tenglamasi asosida aniqlash mumkin.

$$Q_y = 3,6 \text{ kS}\Delta t$$

Bu yerda k – issiqlik uzatish koeffitsienti, $2,3 - 4,6 \text{ Wt}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ga teng; S – jihozning tashqi sirt yuzasi, m^2 ; Δt – atrof muhit va jihoz ichidagi temperaturalar orasidagi farq.

Regeneratorning issiqlik balansidan foydalanib, katalizatorning sirkulyasiyalanish soni (karraligi) K_c yoki uning teskari qiymatini bilgan holda sirkulyasiyalanayotgan katalizatorning massa sarfini aniqlash mumkin:

$$K_c = G_k / G_h.$$

Bu yerda G_k – sirkulyasiyalanuvchi katalizator sarfi, kg/s ; G_h – toza xomashyo sarfi, kg/s .

Reaktor va regeneratorni hisoblash

Reaktorni geometrik o'lchamlari quyidagi ko'rinishda aniqlanadi:

1. Reaktordagi uyulgan holdagi katalizator hajmi ($V_{k,r}$, m^3) topiladi:

$$V_{k,r} = G_h / \rho_h W.$$

Bu yerda G_h – xomashyo sarfi, kg/soat ; ρ_h – xomashyoning suyuq holatdagi zichligi, kg/m^3 ; W – xomashyoni uzatish hajmiy tezligi, $0,8 - 3,0 \text{ soat}^{-1}$ oralig'ida o'zgaradi.

2. Qaynovchi qatlam hajmi ($V_{q,q}$, m^3) ushbu formula bo'yicha hisoblanadi:

$$V_{k.k.} = \frac{V_{k.k.} \rho_{yoyil}}{\rho_{k.k.}}$$

Bu yerda ρ_{yoyil} – katalizatorning yoyilgan zichligi, odatda $610 - 690 \text{ kg}/\text{m}^3$; $\rho_{k.k.}$ – qaynovchi qatlam zichligi, $400 - 500 \text{ kg}/\text{m}^3$.

3. Reaktorning ko'ndalang kesim yuzasi (S , m^2) ushbu formula bo'yicha hisoblanadi:

$$S = \frac{G_6}{V} \quad (3.7)$$

bu yerda G_6 - kreking mahsulotlari bug'lari va suv bug'larining hajmiy sarfi, m^3/s ; V – katalizator qaynoq qatlami ustidagi bug'lar harakatining chiziqli tezligi, m/s .

Bug'larning hajmiy sarfi (1.11) formula bo'yicha aniqlanadi, bug'lar harakati chiziqli tezligi $0,4 - 0,7 \text{ m/s}$ ga teng. Reaktorning ko'ndalang kesim yuzasini bilgan holda, uning diametri osongina topiladi. Reaktor diametri bevosita (1.13) formula bo'yicha aniqlash mumkin.

4. Katalizatorning qaynovchi qatlam balandligi ($h_{q,q}$, m) ushbu formula orqali topiladi.

$$h_{k.k.} = \frac{V_{k.k.}}{S}$$

va reaktorning umumiy balandligi

$$H = h_{q,q} + h_{t,z}.$$

Bu yerda $h_{t,z}$ – tindirish zonasi balandligi, $h_{t,z} = 4,5 - 5 \text{ m}$.

5. Katalizator zarralarining reaktorda bo'lish vaqti davomiyligi

(τ_k , s) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\tau_k = 3600 / K_c W$$

Reaktor bug'latuvchi seksiyasi ko'ndalang kesim yuzasi va uning

balandligi suv bug`i hajmidan, uning tezligidan, shuningdek bug`latuvchi seksiyadagi katalizator hajmidan kelib chiqqan holda hisoblanadi.

Regenerator geometrik o`lchamlari ham reaktorni hisoblashdagi singari aniqlanadi.

Misol 3.2. Katalitik kreking reaktoriga 106 000 kg/soat sarf bilan vakuum gazoyl ($\rho_4^{20} = 0,865$) kiritiladi. Reaktor orqali o`tuvchi bug`lar hajmiy sarfi 16,2 m³/s, ularni tezligi 0,6 m/s. Xomashyo uzatish hajmiy tezligi – 1,4 soat⁻¹. Katalizatorning yoyilgan zichligi 680 kg/m³ ga teng, qaynovchi qatlam zichligi 450 kg/m³. Tindirish zonasi balandligini 5m deb qabul qilgan holda, reaktoring diametri va balandligi aniqlansin.

Yechish. Reaktordagi katalizator hajmini (3.6) formula bo`yicha aniqlaymiz:

$$V_{k.p} = \frac{106000}{865 \cdot 1,4} = 87,5 \text{ m}^3$$

Qaynovchi qatlam hajmi

$$V_{k.k} = \frac{87,5 \cdot 680}{450} = 132,2 \text{ m}^3$$

Ko`ndalang kesim yuzasini (3.7) formulaga ko`ra topamiz.

$$S = \frac{16,2}{0,6} = 27 \text{ m}^2$$

Reaktor diametri:

$$D = \sqrt{\frac{4,27}{3,14}} = 5,9 \text{ m}$$

Katalizator qaynovchi qatlam balandligini (3.8) formulaga ko`ra aniqlaymiz:

$$h_{k.k} = \frac{132,2}{27} = 4,9 \text{ m.}$$

Reaktor umumiy balandigi:

$$H = 4,9 + 5 = 9,9 \text{ m.}$$

Masalalar.

3.1. Vakuum gazoylini 470⁰C da katalitik krekinglashda xomashyoni umumiy o`zgarish darajasi 81 % ni tashkil etsa, benzin chiqishini aniqlang.

3.2. Katalitik krekinglash 510⁰C da amalga oshadi, xom ashyoning umumiy o`zgarish darajasi 0,84 ga teng. Engil gazoyl va koks chiqishini hisoblang.

3.3. Katalitik kreking reaktorida temperatura 490⁰C ga teng. Bunday sharoitda xomashyoni mahsulotga aylanish darajasi 68%. Gaz chiqishini hisoblang.

3.4. Katalitik kreking jarayonida neft xom ashyosini 475⁰C da o`zgarish darajasi 0,73 ga teng bo`lsa, benzin chiqishi qanday bo`ladi?

3.5. Agarda 510⁰C dagi sarfi 118,05 kg/s va qoldiq koks miqdori 0,1% ga teng bo`lsa, reaktorga katalizator bilan birgalikda 1 soatda kiritiladigan issiqlik miqdorini aniqlang.

3.6. Kreking jarayoni seolitli katalizator ishtirokida o`tkaziladi, bunda

o`zgarish darajasi 0,8 ni tashkil etadi. Jarayonni issiqlik effekti (1 kg xom ashyoda) hisoblansin.

3.7. Katalitik kreking qurilmasida 19,58 kg/s vakuum gazoyl qayta ishlanmoqda. Jarayon alyumosilikatli katalizatorida amalga oshirib, xom ashyoning o`zgartirish darajasi 68% ga teng. Agar reaksiya natijasida ajraladigan issiqlik seolitli katalizatorga qaraganda, alyumosilikatli katalizatorida 93 kJ/kg ga ko`p ekanligi ma`lum bo`lsa, jarayonning 1 soatdagi issiqlik effekti aniqlansin.

3.8. Katalizatorni regeneratsiyalashda 1 kg koksning yonish issiqligini toping. Koksning elementar tarkibi (massasining foizlarida): C – 92,5; N₂ – 7,0; S – 0,5. Mahsulotlar yonishida uglerod oksidi hisobga olinmasin. Oksidlanish reaksiyasi issiqlik effektlari quyidagicha qabul qilinsin: $q_{CO_2} = 33990 \text{ kJ/kg}$; $q_{H_2O} = 121015 \text{ kJ/kg}$; $q_{SO_2} = 32900 \text{ kJ/kg}$.

3.9. Katalitik kreking reaktoriga sarfi 78 150 kg/soat bo`lgan xomashyo kiritiladi. Katalizatorning sirkulyasiyalanish karrasi 7,6 ga teng. Sirkulyasiyalanuvchi katalizatorning massa sarfini toping.

3.10. Reaktorga 54 300 kg/soat sarf bilan keng moy fraksiyasi ($\rho_4^{20} = 0,895$) kiritiladi, bundagi katalizatorning qaynovchi qatlam hajmi hisoblansin. Xomashyoni reaktorga uzatish hajmiy tezligi 1,6 soat⁻¹. Katalizator yoyilgan zichligi 675 kg/m³, qaynovchi qatlam zichligi 460 kg/m³ ga teng.

3.11. Katalitik kreking reaktori orqali sarfi 47 160 m³/soat bo`lgan reaksiya mahsuloti bug`lari 0,65 m/s tezlik bilan o`tadi. Reaktor diametri aniqlansin.

3.12. Regenerator qaynovchi qatlamida 250 t katalizator mavjud. Agar uning zichligi 380 kg/m³ bo`lsa, qaynovchi qatlam qancha hajmni egallaydi?

3.13. Regenerator orqali sarfi 122 400 m³/soat bo`lgan tutun gazlari o`tadi, ularning harakat tezligi 0,8 m/s ga teng. Regenerator diametri topilsin.

3.2. Benzin fraksiyalarini katalitik riforminglash

Jarayonning tavsifi. Yuqori oktanli benzinlar olishdagi asosiy jarayonlardan biri katalitik riforming hisoblanadi. Platinali yoki bimetal katalizatorlarini qo`llanilishi bilan xomashyo sifatidagi to`g`ri haydaluvchi benzin fraksiya larini tarkibida ko`p miqdorda aromatik uglevodorodli mahsulotga aylantirish imkonini beradi. Olingan aromatlashirilgan fraksiyalarni faqatgina yuqori oktanli qo`shimchalar sifatida emas, balki keyinga individual aromatik uglevodorodlar olishda xomashyo sifatida ham foydalanish mumkin. Shu bois katalitik riformingni ikki turli ko`rinishi mavjud. Biri – benzin komponentini ishlab chiqarishga, ikkinchisi – aromatik konsentrat ishlab chiqarishga mo`ljallangan. Ikkala variantning ham texnologik sxemasi amalda bir xil, faqatgina ular jihozlar o`lchami, quvvati, xom ashyoning frakcion tarkibi va ayrim boshqa parametrlari bilan farqlanadi. Turli mahsulotlar olishda xomashyoning qaynash temperatura chegaralari quyida keltirilgan:

| | |
|----------------------------|---|
| <i>Olinadigan mahsulot</i> | <i>Xom ashyoni qaynash chegaralari, °C.</i> |
| Benzin komponenti | 85 – 180 |

| | |
|-----------|-----------|
| Benzol | 62 – 85 |
| Toluol | 85 – 120 |
| Ksilollar | 120 – 140 |

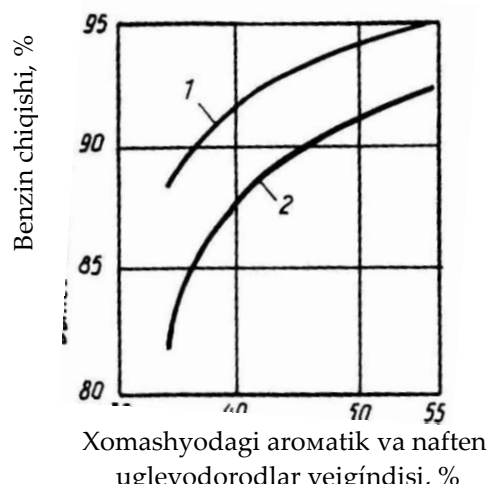
Katalitik riforming jarayoni ko`pincha qo`zg`almas katalizatorlarda vodorod saqlovchi gaz sirkulyasiyasi ishtirokida 470 – 540⁰C temperaturada va 1,4 – 3,5 MPa bosimda o`tkaziladi. Tabletka ko`rinishdagi – AP – 64 platinali va KR seriyadagi (KR 104, KR 104 A va boshqalar) platina – reyniyli katalizatorlar qo`llaniladi. Sirkulyasiyalanadigan vodorod saqlovchi gaz kamida 75 foiz hajm vodorod saqlagan bo`lishi kerak. Vodorod saqlovchi gaz 1m³ xom ashyoga 700 dan 1500 m³ gacha sirkulyasiya karraligini tashkil etadi.

Jarayonning moddiy balansi. Katalitik riformingni asosiy mahsuloti benzin – katalizat hisoblanadi. Bir vaqtda tarkibi vodorod va uglevodorodlardan iborat bo`lgan gaz aralashmasi hosil bo`ladi. Katalizatorlarda hosil bo`ladigan koks miqdori kam va u moddiy balansni hisoblashda e`tiborga olinmaydi.

Riforming mahsulotlari o`rtacha chiqishini quyidagi ma`lumotlar tavsiflaydi.

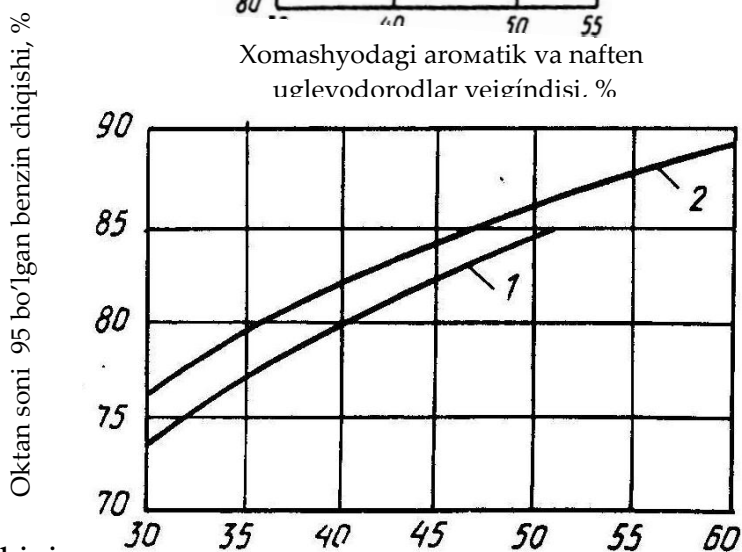
| | Massali chiqishi, % |
|--------------------|---------------------|
| Benzin - katalizat | 75,0 – 90,0 |
| Vodorod | 0,8 – 1,8 |
| Propan | 5,1 – 12,0 |
| Butanlar | 3,6 – 9,7 |

3.1. Rasm. Riforming benzini chiqishining xomashyo uglevodorodli (105 – 180⁰C fraksiya lar) tarkibiga bog`liqligi. 1 – oktan soni 75; 2 – oktan soni 80 (motor usulida).



3.2. Rasm. Oktan soni 95 bo`lgan riforming benzinining xomashyo uglevodorodlari tarkibiga bog`liqligi.

1 – 85 – 180⁰C fraksiya
2 – 105 – 180⁰C fraksiya



Riforming mahsulotlari chiqishini aniqlashda hisoblash usullari mavjud emas. Benzin chiqishini foydalanilgan

uglevodorodli xomashyo tarkibiga asoslanib grafik (3.1, 3.2 - rasm) yordamida taqriban hisoblash mumkin.

Misol. 3.3. Tarkibi 50 % (massa jihatidan) naften va aromatik uglevodorodlardan iborat 105 – 180°C fraksiya katalitik riforminga kiritilyapti. Oktan soni 80 (motor usulida) va oktan soni 95 (tadqiqot usulida) bo`lgan benzin chiqishini hisoblang.

Yechish. Oktan soni 80 bo`lgan benzin chiqishini grafik bo`yicha (3.1 rasmga qarang) topamiz va u 91,5% ga teng.

Oktan soni 95 bo`lgan benzin chiqishini (3.2 rasmdagi) grafik bo`yicha aniqlaymiz, u 86,2 % ni tashkil etadi.

Bu hisoblangan qiymatlar benzinning oktan soni ortishi, ya`ni sifati yaxshilanib borishi bilan uning chiqish darajasi kamayib boradi degan umumiy qonuniyatni tasdiqlaydi.

Jarayonning issiqlik balansi. Katalitik riforming jarayoni katta miqdordagi issiqlik yutilishi bilan borishi sababli oraliq qizdirishni talab etadi. Shu bois butun reakcion hajmni bir necha bosqich (pog`ona) larga bo`linadi. Ko`p hollarda ketma – ket ulangan uch bosqichli tizimdan iborat reaktorlar qo`llaniladi. Ayrim holda oxirgi bosqichda birta o`rniga ikkita paralel ishlovchi reaktorlar o`rnatiladi. Issiqlik balansi odatda har bir reaktor yoki, bosqich uchun tuziladi. Shunki, bunda gazzimon mahsulot aralashmasi chiqishidagi temperatura aniqlanadi.

Masalan, birinchi reaktor uchun issiqlik balansini quyidagi ko`rinishda yozish mumkin.

$$G_{x.a} /_{t_1}^{\circ} + G_{y.z} C_{e.z} (t_1 - t_2) = (1 - \gamma) G_{x.a} /_{t_2}^{\circ} + \gamma G_{x.a} \sum x_i /_i^{\circ} + \gamma G_{x.a} q_p'$$

Bu yerda $G_{x.a}$ – xomashyo massa sarfi, kg/s; $/_{t_1}^{\circ} /_{t_2}^{\circ}$ - reaktorga kirishdagi (t_1) va chiqishdagi (t_2) temperaturali xomashyo bug`lari ental`piyasi, J/kg; $G_{c.g.}$ – sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gazning massa sarfi, kg/s; $C_{v.g.}$ – vodorod saqllovchi gazning o`rtacha issiqlik sig`imi, J/(kg); γ – reaktordagi xomashyoning massa ulushidagi o`zgarish darajasi; $X_i, /_i^n$ - reaksiya mahsulotlarining alohida komponentlar massa ulushi va ental`piyasi; q_p' - reaksiyaning issiqlik effekti, J/kg.

Xomashyo bug`lari ental`piyasi (1.17) formula bo`yicha hisoblanadi va olingan natijaga bosim bo`yicha tuzatma kiritiladi (§ 1.6. qarang).

Sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gazning o`rtacha issiqlik sig`imi additivlik qoidasiga ko`ra aniqlanadi. Hisoblashlarni soddalashtirish uchun issiqlik sig`imiga bosim va temperaturalar ta`sirini hisobga olmasa ham bo`ladi. Birinchi reaktorda o`zgarish darajasi yuqori, ikkinchi va uchinchi reaktorlarda esa kamroq bo`ladi.

Reaksiya mahsuloti komponentlari yig`indisini $\sum X_i, /_i^n$ - hisoblashda reaksiya mahsulotlari quruq gaz, propan–butanli fraksiya va benzin–katalizati qabul qilinadi. Quruq gaz ental`piyasi uning o`rtacha issiqlik sig`imi bo`yicha aniqlanadi.

Jarayonning solishtirma issiqlik effekti xomashyoning uglevodorod tarkibiga bog`liq bo`ladi. Naftelenli xomashyo uchun u 410 dan 585 kJ/kg

gacha, parafinli xomashyo uchun – 210 dan 295 kJ/kg gacha bo`ladi.

Reaktordan chiqishdagi mahsulotlar aralashmasining temperaturasi odatda tanlash usulida ya`ni ketma – ket berilayotgan temperaturalar turli qiymatidan aniqlanadi hamda kirim va chiqim qismi issiqlik balanslar teng bo`lmaguncha (3.9) tenglik echiladi.

Misol 3.4. Quyidagi qiymatlar asosida katalitik riforming birinchi reaktoridan chiqadigan mahsulotlar aralashmasi temperaturasi aniqlansin.

Reaktorga 10,875 kg/s sarf bilan ($\rho_4^{20} = 0,734$; $M = 118 \text{ kg/kmol}$; $T_{kr} = 583 \text{ K}$; $r_{kr} = 2,7 \text{ MPa}$) benzin fraksiyasi kiritilmoqda. Reaktorga kirishdagi bosimi 2,9 MPa, temperaturasi 530°C va xomashyoning o`zgarish darajasi 0,61 ga teng. Reaksiya mahsulotlari massa miqdorlari quyidagicha: quruq gaz – 5%; propan – butanli fraksiya ($T_{kr} = 400 \text{ K}$, $R_{kr} = 3,9 \text{ MPa}$) – 9,8%; katalizat ($\rho_4^{20} = 0,768$; $M = 108 \text{ kg/mol}$; $T_{kr} = 570 \text{ K}$; $R_{kr} = 3,3 \text{ MPa}$) – 84,2%. Quruq gazning massa tarkibi: H_2 – 6,8%; CH_4 – 62,3%; C_2H_6 – 18,7%; C_3H_8 – 12,2%; sirkulyasiyalanuvchi gaz: H_2 – 43,4%, CH_4 – 27,8%; C_2H_6 – 19,3%; C_3H_6 – 9,5%. 1 m^3 xomashyoga vodorod saqlovchi gazning sirkulyasiya karrasi 755 m^3 . Jarayonning issiqlik effekti 430 kJ/kg. Propan–butanli fraksiya ental`piyasi 1780 kJ/kg ga teng deb qabul qilingan.

Yechish. Reaktordan chiqishdagi temperatura 470°C ga teng deb qabul qilib, bu temperatura uchun (3.9) issiqlik balansi tenglamasini echamiz.

Reaktorga kiruvchi va chiquvchi xomashyo bug`lari ental`piyasini (1.17) formulaga ko`ra, (2.7 rasm) dagi grafik bo`yicha keltirilgan temperatura va bosim orqali ental`piya tuzatmasini aniqlaymiz.

Reaktorga kirishdagi xomashyo uchun:

$$T_{kel} = \frac{530 + 273}{583} = 1,38 \quad P_{kel} = \frac{2,9}{2,7} = 1,07;$$

$$\frac{\Delta / M}{T_{kr}} = 7; \quad \Delta / = \frac{7 \cdot 583}{118} = 34,6 \text{ kJ/kg};$$

$$/_{530}^{\Pi} = 1698,6 - 34,6 = 1664 \text{ kJ/kg}$$

Reaktordan chiqishdagi xomashyo uchun:

$$T_{kel} = \frac{470 + 273}{583} = 1,27; \quad P_{kel} = 1,07;$$

$$\frac{\Delta / M}{T_{kr}} = 7,9; \quad \Delta / = \frac{7,9 \cdot 583}{118} = 39 \text{ kJ/kg};$$

$$/_{530}^{\Pi} = 1500 - 39 = 1461 \text{ kJ/kg}$$

Katalizatning ental`piyasini ham shu singari aniqlaymiz.

$$T_{kel} = \frac{470 + 273}{570} = 1,3; \quad P_{kel} = \frac{2,9}{3,3} = 0,88;$$

$$\frac{\Delta / M}{T_{kr}} = 6; \quad \Delta / = \frac{6 \cdot 570}{108} = 32 \text{ kJ/kg};$$

$$/_{470}^{\Pi} = 1481 - 32 = 1449 \text{ kJ/kg}$$

Propan – butanli fraksiya ental`piyasi – 1780 kJ/kg berilgan.

Quruq gaz ental`piyasini temperaturani o`rtacha issiqlik sig`imiga

ko'paytirib hisoblaymiz. Vodorodning issiqlik sig'imini 14,8 kJ/(kg · K) deb qabul qilib, boshqa komponentlar issiqlik sig'imlarini grafik (2.6. rasmga qarang) bo'yicha topamiz. Shunga asosan issiqlik sig'imi qiymatlari: (kilojoul/kilogramm – kelvin) da metan – 3,90; etan – 3,45; propan – 3,38 bo'ladi. Quruq gazning o'rtacha issiqlik sig'imi komponentlarning massa ulushlarini hisobga olgan holda quyidagiga teng:

$$C_{\text{qur.gaz}} = 0,068 \cdot 14,8 + 0,623 \cdot 3,9 + 0,187 \cdot 3,45 + 0,122 \cdot 3,38 = 4,49 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}.$$

Quruq gaz entalpiyasi

$$/_{470}'' = 4,49 \cdot 470 = 2110 \text{ kJ/kg}.$$

Vodorod saqllovchi gazning o'rtacha issiqlik sig'imini soddalashtirilgan usulda hisoblash uchun komponentlarning topilgan issiqlik sig'imlaridan foydalanamiz:

$$C_{\text{v.g.}} = 0,434 \cdot 14,8 + 0,278 \cdot 3,9 + 0,193 \cdot 3,45 + 0,095 \cdot 3,38 = 8,49 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$$

Vodorod saqllovchi gazning o'rtacha molyar massasini topamiz:

$$M_{\text{yp}} = \frac{1}{\frac{0,434}{2} + \frac{0,278}{16} + \frac{0,193}{30} + \frac{0,095}{44}} = 4,1$$

va uning zichligi (§ 2.1 qarang)

$$\rho_{\text{r}} = \frac{4,1}{22,4} = 0,183 \text{ kg/m}^3.$$

Unda vodorod saqllovchi gazning massa sarfi quyidagiga teng bo'ladi:

$$G_{\text{u,r}} = \frac{10,875 \cdot 755 \cdot 0,183}{734} = 2,05 \text{ kg/c}$$

Berilgan va topilgan kattaliklarni (3.9) tenglamaga qo'yib quyidagini olamiz:

$$10,875 \cdot 1664 \cdot 10^3 + 2,05 \cdot 8,49(530 - 470) \cdot 10^3 = 0,39 \cdot 10,875 \cdot 1461 \cdot 10^3 + 0,61 \cdot 10,875$$

$$(0,06 \cdot 2110 + 0,842 \cdot 1449 + 0,098 \cdot 1780)10^3 + 0,61 \cdot 10,875 \cdot 430 \cdot 10^3;$$

$$\Phi_{\text{kir}} = 19140270 \text{ Bm}; \quad \Phi_{\text{chik}} = 19139562 \text{ Bm}$$

Balansdagi kirish (F_{kir}) va chiqish (F_{chik}) issiqlik oqimlari deyarli farq qilmaydi, shuning uchun reaktordan chiqish temperaturasini boshlang'ich temperaturaga teng deb qabul qilishimiz mumkin.

Riforming reaktorlari geometrik o'lchamlarini aniqlash

Katalitik riforming reaktorlari muntazam ishlaydi, oraliq xomashyo kiritilmaydi va reaksiya mahsulotlari chiqarilmaydi. Barcha reaktorlar orqali bir xil miqdordagi xomashyo va sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz o'tadi. Shulardan kelib chiqqan holda, quyidagi hisoblashlar tartibi saqlanadi.

1. Reaktordagi katalizator hajmi ($V_{\text{k,r}}$, m³) (3.6) formuladan topiladi:

$$V_{\text{k,r}} = G_{\text{x.a.}} / \rho_{\text{x.a.}} W$$

Xomashyo uzatish hajmiy tezligi keng chegaralarda 1 dan 5 soat⁻¹ gacha o'zgarishi mumkin.

2. Xomashyo aralashmasi hajmiy sarfi va sirkulyasiyalanuvchi gaz

yig`indisi (G_{ar} , m^3/s) aniqlanadi.

$$G_{ar} = G'_o + G'_{u.r}$$

Bu yerda G'_o - (1.11) formula bo`yicha topilgan xomashyo bug`larining hajmiy sarfi, m^3/s ;

$G'_{u.r}$ - sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqlovchi gaz sarfi, m^3/s .

3. Reaktor kesimining yuzasi (S , m^2) $S = G_{ar}/V$ formulaga ko`ra aniqlanadi, Bu yerda V – aralashmaning harakat tezligi, m/s .

Riforming reaktorlaridagi aralashma chiziqli harakat tezligi odatda apparatni to`la kesimida 0,3 – 0,5 m/s oralig`ida bo`ladi.

4. Ma`lum kesim yuzasi bo`yicha reaktor diametri topiladi.

5. Barcha reaktorlardagi katalizator qatlami (h_k , m) balandliklari yig`indisi hisoblanadi:

$$h = V_{k.r}/S.$$

Sanoat qurilmalarida katalizatorning umumiy hajmi odatda reaktorlararo 1:2:4 nisbatda taqsimlanadi, ya`ni birinchi reaktorda 15%, ikkinichisida 30% va uchinchisida – 55% katalizator bo`ladi.

Agar reaktorlar o`lchami bir xil bo`lsa, keyingi hisoblashlar eng ko`p yukli uchinchi reaktor bo`yicha olib boriladi. Bunday holatda katalizator balandligi (h'_k) quyidagicha aniqlanadi:

$$h'_k = 0,55 h_k.$$

Reaktor umumiy balandligiga (N, m) uning cilindrik qismi (1,5 barobar oshirilgan katalizator qatlami balandligi) va ikki yarim shar ko`rinishidagi tubining balandligi kiradi:

$$N = 1,5 h'_k + D.$$

Bu yerda D – reaktor diametri, m .

Birinchi va ikkinchi reaktorlar balandligi uchinchi reaktor balandligiga teng deb qabul qilinadi. Qurilma reaktorlari har xil o`lchamga ega bo`lsa, ularni har biri balandligi yuqorida keltirilgan formula bo`yicha undagi katalizator hajmidan kelib chiqqan holda aniqlanadi.

Misol 3.5. Katalitik riforming qurilmasiga 62–85 $^{\circ}C$ fraksiya 34 750 $kg/soat$ ($\rho_4^{20} = 0,7152$; $M = 98$ kg/mol ; $T_{kr} = 522K$; $R_{kr} = 2,8$ MPa) kiritilmoqda. Xomashyoni uzatilishi hajmiy tezligi 2,0 $soat^{-1}$. Reaktor blokidagi temperatura 510 $^{\circ}C$, bosim 3,1 MPa . 1 m^3 xom ashyoga nisbatan vodorod saqlovchi sirkulyasiya gazi hajmi 850 m^3 . Gaz xomashyo aralashmasining chiziqli tezligi 0,47 m/s . Uchinchi reaktorga 56% katalizator to`ldirilgani hisobga olgan holda, reaktor diametri va balandligi aniqlansin.

Yechish. Dastlab siqiluvchanlik koefficientini hisobga olgan holda bug`ning hajmiy sarfini (1.11) formuladan topamiz va grafikdan (2.3 va 2.4 rasm) keltirilgan temperatura va bosimga nisbatan aniqlaymiz:

$$T_{ket} = \frac{510 + 273}{522} = 1,5; \quad P_{ket} = \frac{3,1}{2,8} = 1,1$$

Siqiluvchanlik koefficienti $z = 0,9$.

Xomashyo bug`ining hajmiy sarfi

$$G'_6 = \frac{22,4 \cdot 783 \cdot 0,101 \cdot 0,9 \cdot 34750}{273 \cdot 3,1 \cdot 98 \cdot 3600} = 0,185 \text{ } m^3 / c$$

Vodorodning siqiluvchanlik koefficienti 1 ga teng bo`lib, buni vodorod saqlovchi gaz uchun ham shunday qabul qilsa bo`ladi. Vodorod saqlovchi gazning hajmiy sarfi quyidagicha topiladi (2.1 § ga karang):

$$G'_{u,z} = \frac{34750 \cdot 850 \cdot 783 \cdot 0,101}{715,2 \cdot 273 \cdot 3,1 \cdot 3600} = 1,072 \text{ } m^3 / c$$

Yig`indisi:

$$G'_{ap} = 0,185 + 1,072 = 1,257 \text{ } m^3 / c$$

Reaktor blokidagi katalizatorning umumiy hajmi (3.6) formula bo`yicha aniqlanadi:

$$V_{k,p} = \frac{34750}{715,2 \cdot 2} = 24,3 \text{ } m^3$$

Reaktorning kesimi yuzasi:

$$S = \frac{1,257}{0,47} = 2,7 \text{ } m^2$$

Uning diametri:

$$D = 1,128 \sqrt{2,7} = 1,85 \text{ } m \approx 2m$$

Katalizator qatlamining umumiy balandligi:

$$h_k = \frac{24,3}{2,7} = 9m$$

Uchinchi reaktordagi katalizator qatlami balandligi

$$h'_k = 0,56 \cdot 9 = 5 \text{ } m$$

Uchinchi reaktorning to`liq balandligi

$$H = 1,5 \cdot 5 + 2 = 9,5 \text{ } m.$$

Masalalar

3.14. Naften va aromatik uglevodorodlar yig`indisi miqdori 40% ni tashkil etuvchi 85 – 180°C fraksiya xomashyosidan oktan soni 95 (tadqiqot usulida) bo`lgan katalizat chiqishini aniqlang.

3.15. Katalitik riforming xomashyosi 105 – 180°C dagi fraksiya hisoblanadi, u 45% naften va aromatik uglevodorodlardan tarkib topgan. Bu xom ashyodan oktan soni 80 (motor usulida) bo`lgan katalizatdan qancha miqdorda olish mumkin.

3.16. Qurilmaga 20,4 kg/s sarf bilan katalitik riforming xomashyosi ($\rho_4^{20} = 0,759$; $M = 120 \text{ } \text{kg/kmol}$; $T_{kr} = 570$; $R_{kr} = 2,8 \text{ } \text{MPa}$) kiritiladi. Reaktordan chiqishdagi bosim 3,05 MPa, temperatura esa 450°C, o`zgarish darajasi 0,52 ga teng. Reaktordan rakciya kirishmagan xomashyo bilan chiqib ketuvchi issiqlik oqimini aniqlang.

3.17. Katalitik riforming reaktorlarida sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqlovchi gaz aralashmasi quyidagi tarkibga ega (massa ulushlarda): $H_2 - 0,496$; $CH_4 - 0,331$; $C_2H_6 - 0,173$. Sirkulyasiyalanish nisbati 1 m³ xom ashyoga 870

m³. Kiritiladigan xomashyo miqdori 7,94 kg/s, uning zichligi 764 kg/m³. Reaktorga kirishdagi gazning temperaturasi 530 °C ga teng. Komponentlar issiqlik sig`imi (kJ/kg · K) H₂ – 14,90; CH₄ – 4,10; C₂H₆ – 3,65 deb qabul qilingan reaktorga kiritiladigan vodorod saqllovchi gaz issiqlik oqimi aniqlansin.

3.18. Katalitik reforming qurilmasida 10,36 kg/s benzin fraksiya si qayta ishlanmoqda va uning o`zgarish darajasi 0,46 ga teng. Bir soat davomida reaksiya borishidagi ajralgan issiqlik miqdori topilsin.

3.19. Reaksiyon zona orqali 1,4 soat⁻¹ hajmiy tezlik bilan o`tuvchi 749 kg/m³ zichlikdagi 69 800 kg/soat miqdordagi benzin fraksiya si reformingi uchun zarur buladigan katalizator hajmi aniqlansin.

3.20. Reaktor orqali 0,38 m/s tezlik bilan 31 450 kg/soat miqdordagi benzin fraksiya si ($\rho_4^{20}=0,756$; M=117 kg/mol`) o`tadi. Reaktordagi temperatura 500 °C, bosim 2,7 MPa. Xomashyo siqiluvchanlik koeffisienti 0,92. Vodorod saqllovchi gazning siqiluvchanlik koeffisienti 1,0; uning sirkulyasiyalanish nisbati 1 m³ xom ashyoga 930 m³. Reaktorning ko`ndalang kesim yuzasi aniqlansin.

3.21. Katalitik reforming qurilmasida uchta ketma – ket birikkan reaktor ishlaydi. Xomashyo – sarfi 36 700 kg/soat bulgan benzin fraksiya si ($\rho_4^{20}=0,738$; M=119 kg/mol`) uzatilish hajmiy tezligi 1,2 soat⁻¹. Vodorod saqllovchi gaz sirkulyasiyalanish nisbati 1m³ xom ashyoga 1100 m³. Reakcion zonadagi xomashyo bug`lari va sirkulyasiyalanuvchi gaz harakatining chiziqli tezligi 0,5 m/s. Hisoblashlar uchun temperaturani 520 °C, bosim 2,0 MPa, siqiluvchanlik koeffisienti 0,85, uchinchi reaktordagi katalizator miqdorini 53% deb qabul qilinsin. Reaktorlar o`lchamini bir xil deb qabul qilingan holda, ularning diametr va balandlik hisoblansin.

3.3. Neft xom ashyosi distillyati gidrokrekingi va gidrotozalash

Jarayonning tavsifi. Gidrokreking va gidrotozalash katalitik gidrogenlash jarayonlari bilan bir gruppaga aloqador bo`lib, umumiy qonuniyatlarga bo`ysunadi. Yuqoridagi jarayonlar reaksiyalarining borish darajasi, texnologik rejimi, jihozlarining ko`rinishi va tuzilishi bilan bir biridan farqlanadi.

Gidrokrekingdan maqsad –tiniq yoqilg`i va katalitik kreking uchun kam oltingugurtli xomashyo olishdir. Bunda boshlang`ich vakuum distillyatlarini yanada to`liqroq kimyoviy o`zgartirish ko`zda tutiladi. Ko`pgina hollarda, gidrokreking osonroq bosqichda 5-7 M Pa bosim, 360-440°C temperatura, vodorod saqllovchi gaz sirkulyasiyasi 1 m³ xom ashyoga 800 – 2000 m³ va xomashyo uzatish hajmiy tezligi 0,2 – 1,0 soat⁻¹ bo`lganda o`tkaziladi. Bunday sharoitlarda vodorodning reaksiyadagi sarfi 1 dan 3% gacha etadi. Gidrokreking issiqlik ajaralishi bilan boradi, jarayonning solishtirma issiqlik effekti 293 – 420 kJ/kg tashkil etadi.

Gidrotozalashning qo`llanishi asosan, neft mahsulotlari sifatini pasaytiruvchi oltingugurtli va boshqa getroatomli birikmalarni neft distillyatlari tarkibidan chiqarib yuborish hisoblanadi. Bunda uglevodorodlarning asosiy massasi kimyoviy o`zgarishga uchramasligi kerak, shuning uchun gidrotozalash jarayoni biroz yumshoq sharoitlarda, ya`ni past temperaturada (350 – 400 °C),

bosim (3 – 5 MPa), vodorod saqlovchi gaz cirkulyacisi (1 m³ xom ashyoga 500 – 600 m³) va xomashyo uzatishni oshirilgan hajmiy tezligida (1,5 – 7,0) amalga oshiriladi. Xoxlagan neft distillyatini gidrotozalashdan o`tkazish mumkin, biroq qayta ishlanadigan xom ashyolar hajmi bo`yicha dizel yoqilg`isini gidrotozalash ancha ko`p tarqalgan.

Gidrokreking va gidrotozalash jarayonlari mavjud qoidaga ko`ra, reaktorlarda qo`zg`almas qatlamli katalizatorlarda o`tkaziladi. Katalizatorlar u yoki bu jarayonlarda unchalik farq qilmaydi.

Gidrokreking material balansi. Gidrokreking mahsulotlari gaz, benzin, dizel` yoqilg`isi hisoblanadi. Gohida qoldiq ham mahsulotga kiradi. Tiniq mahsulotlar chiqish yig`indisi o`zgarishlarning umumiy darajasini belgilaydi. Gidrokreking katalitik kreking bilan ko`pgina o`xshashliklarga ega, shuning uchun gidrokreking mahsulotlarining chiqishini aniqlash uchun o`sha formulalardan (§ 3.1 ga qarang) foydalanish taklif etiladi. Hosil bo`lgan benzin (q.b. – 160 °C) miqdori (3.1) formulaga ko`ra hisoblanadi, dizel yoqilg`isi (160 – 350 °C) chiqishi (3.2) formula orqali aniqlanadi. Makrokinetik koefficientlarni taxminiy xisoblashlarda k' = 1,3; k'' = 2,0 ga teng deb qabul qilish mumkin.

Benzin va dizel` yoqilg`isi chiqishi yig`indisi va uzgarish darajasi orasidagi fark boyicha gaz chiqishi aniqlanadi.

Misol 3.6. Gidrokrekingda vakuum distillyati o`zgarish darajasi 0,68 ni tashkil etsa, mahsulotlar chiqishini aniqlang.

Yechish. Makrokinetik koefficientlarni k' = 1,3; k'' = 2,0 deb qabul qilib, (3.1) formulaga ko`ra benzin chiqishini (massa ulushlarda) aniqlaymiz:

$$X_g = \frac{1,3}{(1-1,3)(1,3-2)} \left((1-0,68)^2 - (1-0,68)^{1,3} \right) + \frac{1,3}{(1-2)(1-3)} \cdot \left((1-0,68) - (1-0,68)^2 \right) = 0,17$$

Dizel` yoqilg`isi chiqishini (3.2) formuladan topamiz:

$$X_{d,e} = \frac{1}{1-1,3} \left((1-0,68)^{1,3} - (1-0,68) \right) = 0,31$$

Gazni chiqishini farqlar bo`yicha hisoblasak: $X_g = 0,68 - (0,17 + 0,31) = 0,2$ ga teng bo`ladi.

Dizel` yoqilg`isini gidrotozalash materail balansi. Jarayonning aossiy mahsuloti gidrotozalangan dizel` yoqilg`isi va shu bilan bir vaqtda hosil bo`ladigan bir oz miqdordagi gaz, benzin va vodorodsul`fidir.

Tozalangan dizel yoqilg`isi ($X_{d,yo}$, %) chiqishi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$X_{d,yo} = 100 - X_b - X_g - \Delta S.$$

Bu yerda X_b , X_g , ΔS – benzin, gaz chiqishi va xomashyodan ajratilgan oltingugurt miqdori, %.

Benzin chiqishini $X_b = \Delta S$ deb qabul qilinadi. Gaz chiqishi $X_g = 0,3 \Delta S$ formula bo`yicha hisoblanadi.

Hosil bo`lgan vodorodsul`fid miqdori

$$X_{H_2S} = \Delta S \frac{M_{H_2S}}{M_S}$$

formula bilan hisoblanib,

Bu yerda M_{H_2S}, M_S - vodorod sul'fid va oltingugurtning molyar massasi, kg/kmol`.

Misol. 3.7. Dizel` fraksiya sidagi oltingugurtning massa miqdori 1,2 % ga teng. Hidrotozalashdan so`ng oltingugurt miqdori 0,15 % gacha kamaydi. Hidrotozalangan fraksiya, benzin, gaz va vodorod sul'fid chiqishini aniqlang.

Echish: Hidrotozalash jarayonida oltingugurt miqdori $\Delta S = 1,2 - 0,15 = 1,05$ % ga kamaygan .

Benzin chiqishi ham

$X_b = 1,05$ % ni tashkil etadi.

Gaz chiqishi:

$X_g = 0,3 \cdot 1,05 = 0,315\%$ ni tashkil etadi.

Tozalangan dizel` yoqil`isi chiqishi:

$X_{d,yo} = 100 - 1,05 - 0,315 - 1,05 = 97,585\%$

Vodorod sul'fid va oltingugur molyar massalari 34 va 32 kg/kmol` ga teng, shunga ko`ra vodorod sul'fid chiqishi:

$$X_{H_2S} = 1,05 \frac{34}{32} = 1,12\%$$

Gidrotozalash reaktorlari geometrik o`lchamlarini aniqlash

Neft distillyatlarini gidrotozalash qurilmalarida odatda birtadan uchtagacha uzluksiz ishlovchi reaktorlar o`rnatiladi. Hisoblashlar xuddi o`sha usulda, katalitik riforming reaktorlari (§ 3.2 qarang) dagidek o`tkaziladi.

Misol. 3.8. Jarayon temperaturasi 360 °C, reaccion zonadagi bosim 3,6 MPa, xomashyoning siqilish koefficienti 0,92. Vodorod saqlovchi gaz sirkulyacisi 1 m³ xom ashyoga 550 m³, bug` –gaz aralashmasi harakat tezligi 0,4 m/s. Hajmiy tezligi 2,4 soat⁻¹ bo`lgan 115 000 kg/soat unumli dizel` yoqil`isi ($\rho_4^{20} = 0,854$; $M = 212$ kg/kmol`) gidrotozalash reaktorining geometrik o`lchamlari va soni aniqlansin.

Yechish. Xomashyo bug`larining hajmiy sarfi (1.11) formula bo`yicha aniqlanadi.

$$G'_o = \frac{22,3 \cdot 633 \cdot 0,0101 \cdot 0,92 \cdot 115000}{273 \cdot 3,6 \cdot 212 \cdot 3600} = 0,202 \text{ m}^3 / \text{c}$$

va vodorod saqlovchi gaz (§ 2.1 qarang)

$$G'_{uz} = \frac{11500 \cdot 550 \cdot 633 \cdot 0,101}{858 \cdot 273 \cdot 3,6 \cdot 3600} = 1,332 \text{ m}^3 / \text{c}$$

Reaktorning ko`ndalang kesimi yuzasi quyidagiga teng.

$$S = \frac{1,534}{0,4} = 3,84 \text{ m}^2$$

uning diametri:

$$D = 1,128 \sqrt{3,84} = 2,2 \text{ m}$$

Reaksion qism (zona) dagi katalizator umumiy hajmini (3.6) formula bo`yicha aniqlaymiz:

$$V_{\kappa.p} = \frac{115000}{858 \cdot 2,4} = 2,2M$$

Katalizator qatlamining umumiy balandligi

$$h_{\kappa} = \frac{55,8}{858 \cdot 2,4} = 55,8M^3$$

Ikkita bir xil muntazam ishlovchi reaktor bor, deb qabul qilsak, ularning har biridagi katalizator qatlami balandligi

$$h_{\kappa} = \frac{14,5}{2} = 7,25M$$

Xar bir reaktorning to`liq balandligi

$$H = 1,5 \cdot 7,25 + 2 = 12,9m$$

Masalalar

3.22. Vakuum gazoylining gidrokrekingi vaqtida o`zgarish darajasi 0,72 ni tashkil etsa; dizel` yoqilg`isi chiqishini aniqlang.

3.23. Gidrokreking jarayonida neft distillyatining o`zgarish darajasi 0,78 ga teng bo`lsa, benzinni chiqishini hisoblang.

3.24. Og`ir neft xom ashyosi gidrokrekinglanayapti, uning o`zgarish darajasi 0,55 ga teng bo`lsa, gazni chiqishini toping.

3.25. Gidrokreking qurilmasida 19,03 kg/s unumda xomashyo qayta ishlanmoqda, uning o`zgarish darajasi 0,69 ni tashkil etadi. Dizel` yoqilg`isi chiqishini aniqlang.

3.26. Dizel` yoqilg`isini gidrotozalash jarayonida oltingugurt miqdori 1,4 dan 0,2% gacha kamaytirilganligini e`tiborga olib, gaz va benzin chiqishini aniqlang.

3.27. 13800 kg/soat dizel` fraksiya si gidrotozalashga yuborilmoqda. Boshlang`ich xom ashyoda oltingugurt miqdori 0,96%, tozalangan mahsulotda – 0,1% ligi ma`lum bo`lsa, hosil bo`ladigan vodorod sul`fid chiqishini (kilogramm sekunlarda) hisoblang.

3.28. Gidrotozalash jarayonida distillyatli fraksiya tarkibidagi oltingugurt 1,4% ga kamaytiriladi. Gidrotozalangan fraksiya chiqishini aniqlang.

3.29. Reaktorga berilayotgan xomashyo hajmiy tezligi 2,0 soat⁻¹ ga teng bo`lsa, 110 000 kg/soat kerosin distillyatini ($\rho_4^{20} = 0,836$) gidrotozalash uchun kerakli katalizator hajmi topilsin.

3.30. Xomashyo bug`larining siqiluvchanlik koeffisienti 0,93, aylanma gaz aralashmasi harakat tezligi 0,68 m/s bo`lgan gaz sirkulyasiyasi, 1 m³ xom ashyoga nisbati 500 m³ vodorod saqlovchi gazga to`g`ri keladi. Aralashmada bosim 3,8 MPa va 365 °C da 50 kg/s distillyatli fraksiya ($\rho_4^{20} = 0,836$; M= 210 kg/kmol) qayta ishlanayotgan gidrotozalash reaktori diametri aniqlansin.

4 – BOB

Neft moylari ishlab chiqarish qurilmalarining asosiy jihozlarini hisoblash

4.1. Moyli fraksiyalarni selektiv tozalash

Jarayon tavsifi. Moy fraksiyalarini selektiv tozalash tayyor moylar ishlab chiqarish sxemasidagi asosiy bo`g`inlardan biri hisoblanadi. Jarayon ekstrakciyalashga asoslangan va undagi barcha fizik – kimyoviy qonuniyatlariga bo`ysunadi. Jarayon erituvchilar yordamida moylar tarkibidan smolali moddalarni, ko`p halqali aromatik uglevodorodlarni va boshqa keraksiz birikmalarni yo`qotishga mo`ljallangan. Natijada mahsulot qovushqoqligining– temperaturaga bog`liqlik xususiyatlari va rangi yaxshilanadi, moylar kokslanishi pasayadi va ularning umumiy sifati ko`tariladi. Bu maqsadda ko`pincha fenol selektiv erituvchi bo`lib xizmat qiladi, ayrim holda furfurool qo`llaniladi. Hozirgi vaqtda fenol xossalariga uxshash va ancha kam zaxarli N–metilpirolidon–2 erituvchisi qo`llanilmoqda. Jarayonning asosiy mahsuloti – rafinat, ya`ni keraksiz komopnetlardan ancha tozalanilgan moy fraksiya si hisoblanadi. Moylarni selektiv tozalashdagi yonaki mahsulot – ekstrakt da smolali moddalar koncentrlanadi. Jarayonning xomashyosi – vakuum distillyatlari va neftni to`g`ri haydashdagi deasfal`tizaciyalangan qoldiqlardir.

Jarayonning texnologik rejimi qo`llaniladigan erituvchiga, xomashyo turi va sifatiga, tozalashni o`tkazish sharoitlari talablariga hamda olinadigan rafinat xususiyatiga bog`liq bo`ladi. Fenolli tozalash vaqtida ekstraktsion kolonnalar pastidagi temperaturasi 45 dan 80 °C gacha oralikda bo`ladi, yuqori qismida esa 70 dan 100 °C gacha.

Kolonnalar balandligi bo`yicha temperatura farqi ekstraktsiya temperatura gradienti deb ataladi va u distillyatli fraksiya larni tozalashda 10 – 15 °C ni va deasfal`tizatlarni tozalashda 15 – 20 °C ni tashkil etadi. erituvchi sifatida furfuroldan foydalanishda kolonna temperaturasi va temperatura gradienti 10 – 30 °C ga yuqori bo`ladi. Xomashyo sifati va rafinatga bog`liq holda fenol sarfi keng chegaralarda o`zgarib turadi. Odatda distillyatli fraksiya lar uchun fenolning xom ashyoga massasiga nisbati 1,5 – 2 : 1, deasfal`tizatlar uchun 2,5 – 3,5 : 1 ni tashkil etadi. Furfurool bilan tozalashda bu ko`rsatgich biroz yuqori bo`ladi. Ekstarktsion jihozdan mahsulotlari sifatida rafinat va ekstrakt eritma chikadi.

Jarayon moddiy balansi. Rafinatning chiqishi ko`pgina qiyin sanaladigan faktorlarga bog`liq bo`lgani uchun, hozirgi vaqtda uni hisoblash uchun ishonchli formulalar yo`q. Shuning uchun olinadigan rafinat miqdori sanoat qurilmalarini namunali ishlashlariga va eksperimental tadqiqotlar natijalariga asoslanib aniqlanadi. Ma`lumotnoma [10] da turli neftlar uchun distillyatlar va qoldiq moy fraksiya lari tavsiflari va chiqishlari keltirilgan. O`rtacha rafinat chiqishi xom ashyoga ko`ra 50% dan – to 80% ni tashkil etadi. Rafinatli eritmada fenolning miqdori 12 – 20% gacha, ekstrakt da – 80 – 88% gacha oraliqda bo`ladi.

Misol. 4.1. Fenolli tozalash qurilmasida 74 600 kg/soat unum bilan past qovushqoqli moy distillyati qayta ishlanmoqda. Rafinatning chiqishi 75% ni

tashkil etadi. Agar qurilma yiliga 335 kun to'xtovsiz ishlasa, rafinatning yillik chiqishi aniqlansin.

Yechish. Rafinatni bir soatdagi chiqishi quyidagiga teng:

$$G_p = 55950 \cdot 24 \cdot 335 = 449838 \text{ m} / \text{yil}.$$

Ekstraksion kolonnaning geometrik o'lchamini aniqlash. Ekstraksion kolonna (ekstraktor) asosiy jihoz hisoblanib, unda xom ashyodagi keraksiz komponentlarni fenolda erishish jarayoni amalga oshiriladi. Sanoatda bu maqsadda nasadkali va tarelkali kolonnalar qo'llaniladi. Kolonnaning yuqori va pastki qismlarida rafinatli va ekstraktli eritmalarini tindirish uchun bo'sh zonalari mavjud. Kolonnani hisoblash uning diametri va balandligini aniqlash bilan amalga oshiriladi.

Ekstraksion kolonna diametri (D, m) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$D = 2 \sqrt{\frac{G'_c + G'_f}{\pi W}} \quad (4.1)$$

bu yerda G'_c – kolonnaga kiruvchi xomashyoning hajmiy sarfi, m^3/soat ;

G'_f – erituvchi (fenol) ning hajmiy sarfi, m^3/soat ; W – ekstraksion kolonnadagi aralashma oqimining shartli tezligi, $m^3/(m^2 \cdot \text{soat})$.

Erituvchining hajmiy sarfi berilgan xomashyoning turli erituvchida turlicha eruvchanligiga bog'liqligidan kelib chiqqan holda hisoblanadi. Fenolli tozalashda xomashyo aralashmasi oqimining shartli tezligi 10 dan 12 $m^3/(m^2 \cdot \text{soat})$, furfurol foydalanilganda – 6,5 dan 13 $m^3/(m^2 \cdot \text{soat})$ gacha bo'ladi.

Ekstraksion kolonna balandligini taxminan ushbu formula orqali aniqlash mumkin.

$$H = h_1 + h_2 + h_3$$

Bu yerda: h_1 – ustki qopqoq va yuqori tarelka orasidagi masofa (rafinatli eritma uchun tindirish zonasi balandligi), m ;

h_2 – kolonna tubi va pastki tarelka orasidagi masofa (ekstraktli eritma uchun tindirish zona balandligi), m ;

h_3 – yuqori va pastki tarelkalar orasidagi masofa (kontakt qurilmalari egallagan balandlik), m .

Rafinatli eritma uchun kolonnaning tindirish qismi balandligi ushbu formula bilan hisoblanadi.

$$h_1 = \frac{G'_p \tau_1}{S}$$

(4.2)

bu yerda: G'_p – rafinatli eritma hajmiy sarfi, m^3/soat ; τ_1 – rafinatli eritmaning tinish vaqti, $\tau_1 = 1,2 - 1,5$ soat; S – kolonnaning ko'ndalang kesimi yuzasi, m^2 .

Ekstraktli eritma uchun tindirish qismi balandligi ushbu formula orqali aniqlanadi.

$$h_2 = \frac{G'_e \tau_2}{S} \quad (4.3)$$

bu yerda G'_e – ekstraktli eritma hajmiy sarfi, m^3/soat , τ_2 – ekstraktli eritmani tindirish vaqti, $\tau_2 = 0,5 - 1,0$ soat.

Rafinatli va ekstraktli eritmalar sarfi quyidagi formulalar bilan topiladi:

$$G_p' = \frac{Gp}{\rho_p} + \frac{Gp(1-x)}{X\rho_\phi'} \quad (4.4)$$

$$G_\phi = \frac{G_\phi}{\rho_\phi} + \frac{G_p(1-x)}{x\rho_\phi''}$$

(4.5)

bu erda: G_p , G_e , G_F – mos ravishda rafinat, ekstrakt va erituvchining massa sarfi, kg/soat; ρ_r – kolonna yuqorisidagi temperaturada rafinat zichligi, kg/m³; ρ_e – kolonna pastidagi temperaturada ekstrakt zichligi, kg/m³; ρ_ϕ' , ρ_ϕ'' – kolonna yuqori va pastki temperaturalariga to'g'ri keluvchi erituvchi zichligi, kg/m³; X – rafinatli eritmadagi rafinatning massa ulushi.

Kontakt qurilma–jhozlar egallagan balandlik ushbu formula bilan hisoblanadi.

$$h_3 = (n-1)h_t \quad (4.6)$$

Bu yerda n – tarelkalar soni; h_t – tarelkalar orasidagi masofa, m.

Nasadkali kolonnalarda 5–7 ta tarqatuvchi tarelkalar joylashtiriladi, ular orasidagi masofa 2,0 – 2,2 m ni tashkil etadi. Tarelkali kolonnalarda 20 dan to 30 gacha elaksimom, kaskadli, jalyuzali yoki boshqa tarelkalar bir–biridan 0,4 – 0,7 m oralig'ida joylashtiriladi.

Misol. 4.2. Selektiv tozalash qurilmasiga 40 000 kg/soat moy fraksiyasi ($\rho_4^{20} = 0,928$) kiritilmoqda. Tozalash fenol yordamida o'tkaziladi, uning xomashyo massasiga nisbati 1,7:1 ni tashkil etadi. ekstraksion kolonnaning pastki kismidagi temperatura 56 °C, kolonna yuqorisidagi esa 82 °C. Rafinatni massa bo'yicha chiqishi ($\rho = 0,907$) 76% ni tashkil etadi, uning rafinatli eritmadagi massa ulushi 0,86 ga teng. Rafinatli eritmaning tinish (turish) vaqti 1,2 soat, ekstraktda – 0,5 soat. ekstraktning nisbiy zichligi $\rho_4^{20} = 0,985$, fenolning zichligini 56 °C da 1043 kg/m³, 82 °C da – 1021 kg/m³ ga teng deb qabul qilingan. Kolonnadagi aralashma oqimining shartli tezligi 9,5 m³/m(m² · soat)ni tashkil etadi. Kolonnada 2,2 m masofa oralig'ida 6 ta nasadkali tarelka o'rnatilgan. Kolonna diametri va balandligini aniqlang.

Yechish. Ekstraksion kolonnadagi oqimning o'rtacha temperaturasini topamiz:

$$t_{yp} = \frac{56 + 82}{2} = 69 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Xomashyo zichligi ayni temperaturada D.I. Mendeleev formulasi bo'yicha kilogramm/metr kubda ifodalanib, quyidagiga teng buladi.

$$\rho_{xau\bar{e}}^{69} = 898 \text{ } \kappa\text{z} / \text{M}^3.$$

Fenolning zichligini ikkala temperatura uchun o'rtacha arifmetik qiymat holida olish mumkin:

$$\rho_\phi = \frac{1043 + 1021}{2} = 1032 \text{ } \kappa\text{z} / \text{M}^3.$$

Xomashyoga nisbatan fenolning massa sarfi quyidagini tashkil etadi:

$$G_F = 40\,000 \cdot 1,7 = 68\,000 \text{ } \text{kg/soat}.$$

Xomashyo va fenolni hajmiy sarflari quyidagilarni tashkil etadi:

$$G'_{x.aue} = \frac{40000}{898} = 44,5 \text{ m}^3 / \text{coam}; \quad G'_{\phi} = \frac{68000}{1032} = 65,9 \text{ m}^3 / \text{coam}.$$

ekstarkcion kolonna diametri (4.1) formula bo'yicha aniqlanadi.

$$D = 2 \sqrt{\frac{44,5 + 65,9}{3,14 \cdot 9,5}} = 3,85 \text{ m}$$

uning ko'ndalang kesimi yuzasi

$$S = \frac{3,14 \cdot 3,85^2}{4} = 11,6 \text{ m}^2$$

Rafinatni 82 °C dagi zichligini va ekstraktni 56 °C dagi zichligini D. I. Mendeleev formulasiga ko'ra hisoblaymiz:

$$\rho_r = 868 \text{ kg/m}^3; \quad \rho_e = 966 \text{ kg/m}^3.$$

Rafinat va ekstrakt sarfi quyidagini tashkil etadi:

$$G_p = 40\,000 \cdot 0,76 = 30\,400 \text{ kg/soat};$$

$$G_e = 40\,000 \cdot 0,24 = 9600 \text{ kg/soat}.$$

Rafinatli eritma hajmiy sarfini (4.4) formulasi bo'yicha topamiz.

$$G'_p = \frac{30400}{868} + \frac{30400(1-0,86)}{0,86 \cdot 1021} = 39,9 \text{ m}^3 / \text{coam}.$$

Ekstraktli eritmaning sarfi – (4.5) formulasi bo'yicha hisoblanadi:

$$G'_s = \frac{9600}{966} + \frac{68000}{1043} - \frac{30400(1-0,86)}{0,86 \cdot 1043} = 70,4 \text{ m}^3 / \text{coam}.$$

Rafinatli eritma uchun tindirish zonasi balandligini (4.2) formula bilan hisoblanadi.

$$h_1 = \frac{39,9 \cdot 1,2}{11,6} = 4,1 \text{ m}.$$

Ekstraktli eritma uchun tindirish zonasi balandligi (4.3) formula ko'ra aniqlaymiz.

$$h_2 = \frac{70,4 \cdot 0,5}{11,6} = 3 \text{ m}$$

Kontaktli jihozlar qismi egallagan balandligi (4.6) formulaga ko'ra aniqlanadi:

$$h_3 = (6-1) \cdot 2,2 = 11 \text{ m}.$$

Kolonnaning umumiy balandligi:

$$H = 4,1 + 3 + 11 = 18,1 \text{ m ga teng bo'ladi}.$$

Masalalar.

4.1. Selektiv tozalash qurilmasining xom ashyoga nisbatan ishlab chiqarish quvvati yiliga 650 000 (t/yil) tonnani tashkil etadi. Rafinat chiqishi 78% ga teng. Agar qurilma yiliga 340 kun ishlasa, bir soatda rafinatning chiqishini aniqlang.

4.2. Ekstraksion kolonnaga 9,89 kg/s moyli fraksiya kiritilyapti. Fenol massasi 1 kg xom ashyoga nisbatan 1,8 kg ni tashkil etadi. Fenolning sarfini toping.

4.3. Ekstraksion kolonnadan 12,19 kg/s rafinatli eritma chiqadi, unda rafinatning massa ulushi 0,83 ga teng. Xom ashyoga nisbatan rafinatning

chiqishi 74%. Xomashyoning massa sarfini hisoblang.

4.4. Selektiv erituvchi sifatidagi fenol xomashyoga 1,6:1 hajmiy nisbatda berilmoqda. Kolonnadagi aralashma oqimi shartli tezligi $10 \text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{soat})$ ga teng bo'lsa, $44 \text{ m}^3/\text{soat}$ moyli distillyatni tozalashga mo'ljallangan ekstraksion kolonna diametrini aniqlang.

4.5. Ekstraksion kolonnada $38\,700 \text{ kg/soat}$ moyli fraksiya tozalashdan o'tkazilmoqda. Tozalash furfurool bilan o'tkazilmoqda, uning massasi 1 kg xom ashyoga nisbatan $2,8 \text{ kg}$ ni tashkil etadi. Xomashyo va furfuroolning kolonnadagi o'rtacha zichligi 896 kg/m^3 va 1060 kg/m^3 . Oqim tezligini $8 \text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{soat})$ deb qabul qilgan holda, kolonna diametrini hisoblang.

4.6. Agar rafinatning chiqishi ($\rho_4^{20} = 0,898$) $32\,000 \text{ kg/soat}$ ni tashkil etsa va uning eritmadagi massa ulushi $0,87$ ga teng bo'lsa, tindirilayotgan rafinatli eritma hajmini hisoblang. Kolonna yuqorisidagi temperatura $90 \text{ }^\circ\text{C}$, shu temperaturada erituvchining zichligi 1015 kg/m^3 .

4.7. Ekstraksion kolonnaga 39500 kg/soat moyli fraksiya kiritilmoqda. Rafinatning ($\rho_4^{20} = 0,910$) massada chiqishi 68% ga teng, rafinatli eritmadagi massa ulushi $0,8$, kolonnaning yuqorisidagi temperaturasi $93 \text{ }^\circ\text{C}$ da erituvchining zichligi 1010 kg/m^3 ga teng bo'lsa, tindirish zonasidagi rafinatli eritma hajmini aniqlang.

4.8. Rafinatning chiqishi 72% ni, uning rafinatli eritmasidagi massa ulushi $0,81$, erituvchining massasi 1 kg xom ashyoga nisbatan $1,85 \text{ kg}$ ni tashkil etadi. Ekstraktning nisbiy zichligi $\rho_4^{20} = 0,988$, kolonna pastidagi temperatura $55 \text{ }^\circ\text{C}$, shu temperaturada erituvchining zichligi 1090 kg/m^3 bo'lsa, 34800 kg/soat xomashyo kiritiladigan kolonnaning tindirish zonasidagi ekstraktli eritma hajmi topilsin.

4.9. Diametri $3,5 \text{ m}$ kolonna yuqorisidagi rafinatli eritma tindirish vaqti $1,2$ soatga teng. Rafinatli eritmadagi rafinat miqdori 82% , rafinatning massa chiqishi ($\rho_4^{20} = 0,895$) xomashyoga nisbatan 73% ni tashkil etadi. Xomashyo sarfi 327 kg/soat . Kolonna yuqorisidagi temperatura $85 \text{ }^\circ\text{C}$, shu temperaturada erituvchining zichligi 1030 kg/m^3 ga teng. Rafinatli eritmani tindirish qismi balandligini aniqlang.

4.10. Rafinat chiqishi ($\rho_4^{20} = 0,908$) $77,5 \%$, uning eritmadagi massa ulushi $0,8$. 1 kg xom ashyoga nisbatan erituvchini massasi $1,25 \text{ kg}$. Rafinatli eritmani tindirish vaqti $1,35$ soat, ekstraktli eritmada $0,75$ soat. ekstraktning nisbiy zichligi $\rho_4^{20} = 0,981$. Kolonna yuqorisidagi temperatura $90 \text{ }^\circ\text{C}$, pastdagisi $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Shu temperaturalarda erituvchi zichligi 1012 kg/m^3 va 1040 kg/m^3 ga teng bo'lib, kolonnada $0,6 \text{ m}$ oraliqda 25 ta elaksimon tarelkalar o'rnatilganligi ma'lum bo'lsa, tozalashdan o'tuvchi 42100 kg/soat moyli fraksiya diametri 4 m bo'lgan ekstraksion kolonna balandligini hisoblang.

4.2 Selektiv tozalashdagi rafinatlarni deparafinlash

Jarayon tavsifi. Deparafinlashdan asosiy maqsad – ulardan qattiq uglevodorodlarni (asosan parafinlarni) ajratib, moyli fraksiya lar qotish temperaturalarini pasaytirish. Jarayon ekstrakciyalashning turli ko'rinishlari hisoblanib, ekstraktiv kristallash deb ham ataladi hamda past temperaturalarda

qattiq va suyuq uglevodorodlarning ayrim erituvchilarda turlicha eruvchanligiga asoslangandir.

Jarayonning xom ashyosi moylarni selektiv tozalashdagi rafinatlar hisoblanadi. Jarayonning asosiy mahsuloti – deparafinlangan moydir. Yonaki mahsulot sifatida qattiq qoldiqlar: distillyatdan gach va qoldiq xom ashyodan petrolatumlardan olinadi. erituvchi sifatida ko'pgina hollarda "metiletiketona (MEK) – toluol" aralashmasi xizmat qiladi. erituvchilarning xom ashyoga nisbatan massa nisbati 2,8:1 da 4,5:1 gacha bo'lishi mumkin.

Jarayonning temperaturasi parafinsizlantiriladigan moyning sifatiga qo'yiladigan talablarga bog'liq. Xomashyo aralashmasini oxirgi sovutish (fil'trlash) va qotish temperaturalar orasidagi farqi parafinsizlantirishning temperatura effekti deb ataladi, odatda u ketonli erituvchilar uchun 5 – 10 °C ga teng. Oddiy parafinsizlantirishda temperatura fil'trlashning birinchi bosqichida minus 20 °C dan to minus 25 °C gacha, ikkinchi bosqichda minus 10 dan minus 20 °C ni tashkil etadi. Ko'pchilik qurilmalarda past temperatura hosil qilish uchun sovutuvchi moddalar sifatida ammiak yoki propan qo'llaniladi.

Xomashyoni sovutish jarayoni issiqlik almashtirgich apparatlari singari konstruksiyalangan kristallizatorlarda o'tkaziladi. Hosil bo'lgan suspenziyani fil'trlash barabanli vakuum-fil'trlarda amalga oshiriladi.

Jarayonning moddiy balansi. Deparafinlash jarayoni bir necha bosqichlarda boradi: erituvchini o'zgaruvchan maromda yuborish va qator fizik – kimyoviy (kristallar yiriklashuvi, moyning suyuq uglevo-dorodlarini qattiq yuzaga adsorbtsiyasi va boshqalar) jarayonlaridan iborat. Qattiq fazalar hosil bo'lishi va ajralishiga texnologik parametrlar va fil'trlash sifati katta ta'sir ko'rsatadi. Shunga ko'ra, amaldagi hisoblash usullari yordamida deparafinlash mahsulotlari chiqishini taxminan hisoblash mumkin.

Demak, deparafinlangan moy massasini quyidagi formula bilan hisoblash mumkin.

$$X_D = 100X_o \left(1 - \frac{3,35(1 - X_o)}{X_o + R} \right) \quad (4.7)$$

bu yerda: X_o – xomashyodagi suyuq uglevodorodlarning massa ulushi; R – erituvchini : xomashyo massasiga nisbati.

Qattiq qoldiqni (X_Q , %) toza holdagi chiqish farqi quyidagiga teng bo'ladi:
 $X_Q = 100(1 - X_o)$

(4.8)

Biroq ushbu ko'rinishda, qattiq qoldiq (gach, petrolatum)da doim ma'lum miqdorda adsorbtsiyalangan moy saqlanadi. Uning X_M massasi ushbu formula bilan hisoblanadi.

$$X_M = \frac{335(1 - X_o)}{X_o + R}$$

(4.9)

Demak, qattiq qoldiqning umumiy miqdori (4.8) va (4.9) formulalardan olingan qiymatlarning yig'indisiga asosan hisoblanadi.

Amaldagi ma'lumotlarga ko'ra, deparafinlangan moyning chiqishi odatda xom ashyoga ko'ra 65 – 80% ni tashkil etadi, koldikdagi gach yoki

perolatumdagi moyning miqdori 40% gacha etishi mumkin.

Misol. 4.3. Deparafinlash qurilmasiga 6,5 kg/s fenolli tozalashdagi distillyatli rafinat kiritilyapti, undagi suyuq uglevodorodlar massa ulushi 0,85 ga teng. erituvchi (MEK - toluol) ning massasi 1kg xom ashyoga nisbatan 3,5 ni tashkil etadi. Deparafinlangan moy va gachning chiqishini aniqlang.

Yechish. Deparafinlangan moyning chiqishini (4.7) formula bilan hisoblaymiz, unga xomashyo bo'yicha qurilmaning unumdorlik ko'paytuvchisi kiritiladi.

$$G_D = X_D \cdot G_{x.o.m.a.} = 0,85 \left(1 - \frac{3,35(1-0,85)}{0,85+3} \right) 6,5 = 4,81 \text{ kg/c}$$

Qattiq qoldiqning chiqishi (4.8) formula bo'yicha aniqlanadi.

$$X_{qattiq} = 100(1-0,85) = 15\%$$

va undagi moyning miqdori (4.9) formula bilan hisoblanadi:

$$X_M = \frac{335(1-0,85)0,85}{0,85+3,5} = 11,1\%$$

Demak, gachni umumiy chiqishi 26,1% ni yoki

$$G_T = \frac{6,5 \cdot 26,1}{100} = 1,69 \text{ kg/c}$$
 ni tashkil etadi.

Gachning massasini xomashyo bilan deparafinlangan moy massalari orasidagi farq orqali aniqlash mumkin.

Kristalizator hajmi. Dastlabki xomashyoni sovutish uchun zarur bo'lgan kristalizatorning hajmini ($V'_{k.r.}$, m³) o'rtacha sovutish tezligidan kelib chiqqan holda aniqlash mumkin:

$$V'_{k.p} = \frac{G'_{x.o.m.a.}(t_1 - t_2)}{W_o}$$

(4.10)

bu erda: $G'_{x.a}$ - xomashyo aralashmasining hajmiy sarfi, m³/soat, t_1, t_2 - kristalizatorlarga kirishdagi va chiqishdagi temperaturasi, °C; W_o - xomashyo aralashmasining o'rtacha sovutish tezligi, °C/soat.

Keton-aromatik erituvchilardan foydalanilganda o'rtacha sovutish tezligi 100 dan 200 °C/soat oralig'ida bo'ladi.

Xomashyo aralashmasining hajmiy sarfi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$G'_{x.a} = \frac{G_{x.a}}{\rho_{x.a}} + \frac{G_e}{\rho_e}$$

(4.11)

bu yerda: $G_{x.a}, G_e$ - qo'shimcha berilgan xomashyo va erituvchining massa sarfi, kg/soat; $\rho_{x.a}, \rho_e$ - kristalizatoridagi xomashyo va erituvchining o'rtacha temperaturadagi zichliklari, kg/m³.

Xomashyoni oldindan suyultirish uchun erituvchining umumiy massasiga nisbatan 40 - 50 % gacha ortiqcha beriladi.

Misol. 4.4. Deparafinlash qurilmasi kristalizatoriga 31 000 kg/soat rafinat ($\rho_4^{20} = 0,895$) kiritiladi. Erituvchi : xomashyo massalari nisbati 3,8 : 1 teng, shu bilan birga uning 42% massasi xomashyoga oldindan qo'shiladi.

Kristallizatsiyalash sharoitida erituvchining zichligi 835 kg/m^3 ga teng, sovutish o`rtacha tezligi $150 \text{ }^\circ\text{C/soat}$. Xomashyo aralashmasining kristalizatorga kirishdagi temperaturasi $+30 \text{ }^\circ\text{C}$, chiqishdagisi esa minus $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ ga teng bo`lsa, kristalizatorning hajmini aniqlang.

Yechish. Sovutish zonasida o`rtacha temperatura $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ga teng bo`ladi. Ushbu temperaturada xomashyo zichligini D.I. Mendeleev formulasiga ko`ra aniqlasak, $\rho_{x.a} = 904,7 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Xomashyoga qo`shimcha kiritilayotgan erituvchi sarfini aniqlaymiz:

$$G_e = 31000 \cdot 3,8 \cdot 0,42 = 49\,476 \text{ kg/soat}$$

Xomashyo aralashmasining umumiy hajmiy sarfini (4.11) formula bo`yicha topamiz:

$$G_{x.a} = \frac{31000}{904,7} + \frac{49476}{835} = 93,5 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

Kristalizator hajmini (4.10) formula bilan hisoblaymiz:

$$V_{k.p} = \frac{93,5 \cdot 50}{150} = 31,2 \text{ m}^2$$

Fil`trlovchi sirt yuzasi. Vakuum – fil`trlar uchun fil`trlash sirt yuzasi ($C, \text{ m}^2$) ning taxminiy qiymatini quyidagi formula orqali xisoblash mumkin:

$$S = \frac{0,7(G'_{x.a} X_c + G'_g)}{V_\phi}$$

(4.12)

Bu yerda $G'_{x.a}$ - vakuum–fil`trlarga sovutilgandan so`ng kiruvchi xomashyo aralashmasi (suspensiya) umumiy hajmiy sarfi, m^3/soat ; G'_g - vakuum–fil`trga cho`kmani yuvish uchun yuborilayotgan erituvchi hajmiy sarfi, m^3/soat ; X_s – suspensiyadagi suyuqlikning massa ulushi; V_ϕ – fil`trlash tezligi, $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{soat})$.

Sanoatda deparafinlash qurilmalaridagi vakuum – fil`trlarda fil`trlash tezligi $0,1 - 0,6 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{soat})$ ni tashkil etadi.

Misol. 4.5. Kristalizatordan vakuum–fil`trlarga $87 \text{ m}^3/\text{soat}$ xomashyo suspensiyasi kiritiladi, unda qattiq faza massa ulushi $0,06$ ni tashkil etadi. Cho`kmani yuvishda qo`shimcha $38 \text{ m}^3/\text{soat}$ tezlikda erituvchi yuboriladi. Fil`trlash tezligi $0,15 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{soat})$ ga teng. Fil`trlash sirt yuzasini aniqlang.

Yechish. Suspensiyadagi suyuqlikning massa ulushi $X_s = 1 - 0,06 = 0,94$ ga teng. Fil`trlash sirt yuzasi (4.12) formulaga asosan aniqlanadi:

$$S = \frac{0,7(87 \cdot 0,94 + 38)}{0,15} = 559 \text{ m}^2$$

Masalalar

4.11. Rafinatni deparafinlashda deparafinlangan moy chiqishini aniqlang. Unda suyuq uglevodorodlarning potencial massa ulushi $0,84$ ni tashkil etadi, erituvchini xomashyoga nisbatan massasi esa $4,1:1$ ga teng.

4.12. 87% suyuq uglevodoroddan tarkib topgan distillyat rafinati deparafinlashga kiritilmoqda. Erituvchi : xomashyo (massalar bo`yicha) nisbati $3,5 : 1$ teng. Gachning chiqishi unumini toping.

4.13. Deparafinlash qurilmasiga 6kg/s qoldiq rafinat kiritilmoqda. erituvchining massasi 1 kg xom ashyoga nisbatan 4,5 kg ga teng. Xom ashyodagi qattiq uglevodorodlar massa ulushi 0,22. Hosil bo`ladigan petrolatum miqdorini hisoblang.

4.14. Deparafinlash qurilmasi fil`triga xom ashyoga qo`shish va cho`kmani yuvish uchun 74 000 kg/soat erituvchi yuboriladi, bunda uning massasi 1 kg xomashyoga nisbatan 3,7 kg teng. Agar xomashyodagi suyuq uglevodorodlar massa ulushi 0,85 bo`lsa, deparafinlangan moyning bir soatdagi chiqishini aniqlang.

4.15. Deparafinlash qurilmasidan 8000 kg/soat gach chiqadi. Texnologik rejimga muvofiq massalariga nisbati erituvchi : xomashyo 3,6 :1 ni tashkil etadi. Agar undagi suyuq uglevodorodlar massa ulushi 0,79 ga teng bo`lsa, xomashyo sarfini aniqlang.

4.16. Deparafinlash qurilmasi kristallizatoriga 75 000 kg/soat kushilgan xomashyo kiritiladi. erituvchi : xomashyo massalar nisbati 2:1. Xom ashyoning zichligini 909 kg/m³ va erituvchiniki 840 kg/m³ deb qabul qilgan holda, xomashyo aralashmasi hajmiy sarfini toping.

4.17. Deparafinlash qurilmasi 708 t/sut rafinatni ($\rho_4^{20} = 0,925$) qayta ishlamoqda, unga sovutishdan oldin 2,2 : 1 nisbatda erituvchi qo`shilmoqda. Sovutish jarayoni 40 °C dan minus 20 °C da olib borilib, berilgan temperatura intervalida erituvchining o`rtacha zichligi 830 kg/m³ teng. Xomashyo aralashmasining hajmiy sarfi hisoblansin.

4.18. Sovutish uchun mo`ljallangan 110 m³/soat xomashyo aralashmasini 28 °C dan minus 25 °C gacha sovutish tezligi 180 °C/soat ga teng bo`lsa, kristallizatorning ishchi hajmi aniqlansin.

4.19. Vakuum – fil`trga tushayotgan xomashyo suspenziyasining tezligi 93 m³/soatni tashkil etadi. Cho`kmani yuvish uchun qo`shimcha 40 m³/soat tezlikda erituvchi yuboriladi. Suspenziyadagi qattiq faza massa ulushi 0,075 ga teng, fil`trlash tezligi 0,2 m³/(m³ · soat) bulsa, fil`trning sirt yuzasini toping.

4.20. 19500 kg/soat rafinatni qayta ishlayotgan deparafinlash qurilmasidagi vakuum – fil`tr I bosqich fil`trlash sirt yuzasi hisoblansin. erituvchining xom ashyoga (massalar bo`yicha)nisbati 1,5 :1 teng, qo`shishga va cho`kmani yuvishga 1 : 1 nisbat. Suspenziyadagi suyuqlikning massa ulushi 0,93, fil`trlash tezligi 0,5 m³/(m³ · soat). Fil`trlash temperaturasiga muvofiq xomashyo va erituvchi zichligi 950 kg/m³ va 845 kg/m³ qabul qilingan.

4.3. Neft qoldiqlarini deasfal`tlash

Jarayonning tavsifi. Deasfal`tlash jarayoni neftni haydash qoldiqlaridan smola – asfal`ten moddalarni va yuqori kokslashdagi policiklik uglevodorodlarni va yuqori qovushqoqlikni yo`qotish uchun mo`ljallangan. Jarayondan so`ng hosil bo`lgan mahsulot – deasfal`tizat deb atalib, u ma`lum tozalashdan va deparafinlashdan so`ng qoldiq moylar aralashmasi sifatida foydalaniladigan uglevodorodlar majmuasidan iborat.

Yonaki mahsulot – asfal`t asosan murakkab geteroatomli birikmalardan

tarkib topgan va odatda bitum ishlab chiqarishda xomashyo sifatida qo'llaniladi. Mazutni vakuumli haydash qoldiqlari – gudron qayta ishlash orqali deasfal'tizasiya qilinadi. Deasfal'tizasiya – bir yoki, ikki bosqichli ekstraksiyalash jarayoni bo'lib, unda ko'p hollarda suyuq propan selektiv (tanlab) erituvchi hisoblanadi. Propan : xomashyo hajmiy nisbatlari 5:1 dan 10:1 gacha o'zgarib turadi. Propanni ortiqcha massasi 1 kg xom ashyoga nisbatan 2,5 – 5 kg ni tashkil etadi. Texnologik rejim erituvchi va xomashyo xususiyatlariga, xamda olinadigan deasfal'tizat sifatiga qo'yiladigan talabga bog'liq. Ekstrasiya vaqtida temperaturaning kichik chegaralarida kolonna pastki qismida 50 °C dan 65 °C gacha, uning yuqori qismida esa 75 °C dan 88 °C gacha o'zgaradi. Shunga ko'ra, selektiv tozalashdagi jihoz bo'ylab temperatura o'zgarishi (deasfal'tlash temperatura gradienti) saqlab turiladi. Propanga suyuq faza o'tishini osonlashtirish uchun jarayon 3,6 – 4,2 MPa bosim ostida olib boriladi.

Sanoat sharoitlarida xomashyoni deasfal'tlash qarama–qarshi oqimli ekstraksion kolonnalarda amalga oshiriladi. Kolonna odatda berk to'siqli (devorli) ikki: - pastki ekstraksion va yuqorisi – tindirish qismlariga ajratilgan ekstraksion qismida kontakt xosil kiluvchi tarekalar o'rnatiladi. ekstraksion kolonnadagi xomashyo aralashmasining harakat tezligi 35 – 40 m³/(m² · soat) ni tashkil etadi.

Jarayonning moddiy balansi. Deasfal'tizatning chiqish unumli ko'p omillarga bog'liq bulib, uning chikishi xom ashyoga kura 26 dan 90% gacha o'zgarib turadi. Moddiy balansni hisoblashda tajriba ma'lumotlariga yoki eksperimental tadqiqot natijalariga asoslanadi. Bu ma'lumotlar bo'lmaganda qarama–qarshi oqimli kolonnalarda xom ashyoni propan yordamida deasfal'tizatlashda deasfal'tizatning chiqishini B.I. Bandarenko formulasiga ko'ra taxminan hisoblash mumkin.

$$X_{DC}=94 - 4K_{X,A} + 0,1(K_{X,A} - 10)^2 \quad (4.13)$$

bu yerda X_{DC} – xom ashyoga nisbatan deasfal'tizatning chiqish unumi (kokslanishi 1,1 – 1,2%), %, $K_{X,A}$ – xom ashyoning kokslanishi, %.

Deasfal'tlashda ishlatiladigan xom ashyoning kokslanishi 4 dan 18% gacha o'zgarishi mumkin.

Misol. 4.6. Deasfal'tlash qurilmasiga 18 kg/s tezlikda gudron kiritiladi, uning kokslanishi 11,7% ni tashkil etsa, bir soatda olinadigan deasfal'tizatning massasini aniqlang.

Yechish. Deasfal'tizat chiqishini (4.13) formulasiga ko'ra topamiz:

$$X_{DC}=94-4 \cdot 11,7+0,1(11,7-10)^2=47,5\%$$

Deasfal'tizat massada ifodalanishi chiqishini quyidagicha bo'ladi:

$$G_{DC}=18 \cdot 0,475 \cdot 3600= 30\,780 \text{ kg/soat.}$$

Ekstraksion kolonnaning asosiy o'lchamlarini hisoblash. Ekstraksion kolonnalar deasfal'tizatlash jarayonida selektiv tozalashdagi kolonnalar singari hisoblanadi (bo'lim №6 ga qarang).

Ekstraksion kolonna diametri (4.1) formula yordamida hisoblanadi:

$$D = 2 \sqrt{\frac{G_{x.a} + G'_{np}}{\pi W}}$$

Propanning hajmiy sarfi (G'_{np} , m³/soat) berilgan propan:xomashyo nisbati bo'yicha hisoblanadi. Xomashyo aralashmasi xarakatining shartli tezligi amaldagi ma'lumotlarga ko'ra 35–40 m³/(m³·soat) oralig'ida bo'ladi.

Kolonna balandligi ushbu formula orqali aniqlanadi:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

bu yerda h_1 – deasfal'tizat eritmasini propandagi tinish zonasi balandligi, m; h_2 – to'siq (devor) dan to yuqori tarelka yoki nasadkagacha bo'lgan balandlik, 3,3 – 3,5 m ga teng; h_3 – kontakt jihoz–qurilmalari egallagan balandlik, m; h_4 – kolonna tubidan to pastki tarelkagacha bo'lgan balandlik, 3,0 – 3,2 m ga teng.

Tindirish zonasi balandligi quyidagi formula bilan topiladi:

$$h_1 = \tau_1 \cdot V_1.$$

bu yerda τ_1 – deasfal'tizat eritmasining tinish vaqti 570 – 670 s ga teng; V_1 – tindirish qismidagi eritmaning chiziqli tezligi, 0,006 – 0,007 m/s ga teng.

Kontakt qurilma – jihozlari egallagan balandlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$h_2 = \tau_2 V_2$$

bu yerda τ_2 – ekstrakciya zoansida xomashyo va propanning kontakt (to'qnashuv) vaqti, odatda 110 – 130 s; V_2 – ekstrakciya zonasidagi oqimning chiziqli tezligi 0,046 – 0,56 m/s ga teng.

Misol. 4.7. Ekstraksion kolonnaga 63 100 kg/soat ($\rho_4^{20} = 0,965$) xomashyo kiritiladi. Propanning massasi 1 kg xomashyoga 3 kg ni tashkil etadi. Kolonnani ekstraksion qismidagi o'rtacha temperatura 55 °C ga teng. Xomashyo aralashmasi oqimining shartli tezligi 39 m³/(m² · soat) bulsa, kolonnaning diametri aniqlansin.

Yechish. Ortiqcha propan miqdorini hisobga olgan holda, uning massa sarfi quyidagiga teng bo'ladi.

$$G_{pr} = 63 \cdot 100 \cdot 3 = 189 \cdot 300 \text{ kg/soat.}$$

Ekstraksion zona o'rtacha temperaturasi to'g'ri keluvchi xomashyo zichligini D.I. Mendeleev formulasi bilan aniqlaymiz va $\rho_{x.a} = 945,5 \text{ kg/m}^3$ ni olamiz. Xuddi shu sharoitda propanning zichligini aniqlash uchun 16 – ilovadan foydalanib, taxminan 0,0010 temperatura tuzatmasini qabul qilish mumkin. Bu holda $\rho_{pr} = 446 \text{ kg/m}^3$. Xomashyo va propan zichliklarini qayta hisoblashda bosimni e'tiborga olmasa ham bo'ladi.

Xomashyo va propanning hajmiy sarfi, ularning massa sarfi zichliklariga nisbatidan aniqlanadi.

$$G'_{x.a} = 67,7 \text{ m}^3 / \text{coam}; \quad G'_{np} = 424,4 \text{ m}^3 / \text{coam}$$

Ekstraksion kolonna diametrini (4.1) formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$D = 2 \sqrt{\frac{66,7 + 424,4}{3,14 \cdot 39}} = 4,4 \text{ m.}$$

Masalalar

4.21. Kokslanishi 17,3% ga teng xom ashyodan deasfal`tizat chiqishini aniqlang.

4.22. Deasfal`tlash qurilmasida 19,72 kg/s gudron qayta ishlanmoqda, uning kokslanishi 8,8% ni tashkil etadi. Deasfal`tizatning chiqishini hisoblang.

4.23. Qurilma 48 200 kg/soat deasfal`tizat ishlab chiqmoqda. Agar gudronning kokslanishi 7,5 % va qurilmaning uzluksiz ishlash vahti yiliga 335 kun bo`lsa, qurilmaning xomashyo bo`yicha yillik unumdorligi topilsin.

4.24. Deasfal`tlash qurilmasi ekstraksion kolonnasidan 46,95 kg/s moyli eritma chiqadi, undagi deasfal`tizatning massa ulushi 0,15, uning kokslanishi 12,4% bo`lsa, xom ashyoning massa sarfini aniqlang.

4.25. Deasfal`tlash qurilmasiga 67400 kg/soat tezlikda gudron ($\rho_4^{20} = 0,981$) kiritiladi. "Propan : xom ashyo" hajmiy nisbati 7,5:1 ni tashkil etadi. Propanning zichligini 490 kg/m³ deb qabul qilgan holda, uning massa sarfi topilsin.

4.26. Propanning ortiqcha hajmi 1 m³ xom ashyoga 7 m³ to`g`ri kelsa, kolonnadagi aralashma oqimi shartli tezligi 3,5 m³/(m³ · soat) bulsa 55 m³/soat tezlik bilan gudronni deasfal`tlashga mo`ljallangan ekstraksion kolonna diametri aniqlansin.

4.27. Diametri 3 m bulgan ekstraksion kolonna orqali 261,4 m³/soat gudron va propan aralashmasi o`tadi. Xomashyo aralashmasi harakatining shartli tezligini hisoblang.

4.28. Moyli eritma harakatining chiziqli tezligi 0,006 m/s ga teng va tinish vahti 0,175 soatni tashkil etuvchi ekstraksion kolonnaning tindirish qismi balandligi aniqlansin.

4.29. Deasfal`tlash qurilmasi ekstraksion kolonnasiga 62500 kg/soat gudron ($\rho_4^{20} = 0,978$) kiritilmoqda. Propanni ortiqcha massasi 1kg xom ashyoga 3,2 kg to`g`ri keladi. Kolonnaga kirishdagi temperatura 48 °C, ekstraksion qismidan chiqishdagisi 60 °C. Xomashyo aralashmasi oqimining shartli tezligi 39 m³/(m³ · soat) teng bo`lsa, kolonna diametri topilsin.

4.30. Deasfal`tlash kolonnasi ekstraksiya zonasidagi xomashyo aralashmasi harakatining chiziqli tezligi 0,05 m/s teng, kontakt vahti 0, 035 soat. Moyli eritma tindirish zonasida 0,0065 m/s tezlik bilan harakatlanadi, tinish vahti 0,185 soatga teng. ekstraksion kolonna taxminiy balandligini aniqlang.

Masalalar javoblari.

1.9. ~ 150 °C. **1.10.** 170 °C. **1.11.** ~280 °C. **1.12.** 44,5 °C. **1.13.** 57 °C. **1.14.** 120 °C. **1.15.** 64 °C. **1.16.** 160 °C. **1.17.** 190 °C. **1.18.** 0,032; 0,089; 0,287; 0,592. **1.19.** 0,444; 0,293; 0,200; 0,057; 0,006. **1.20.** 0,11. **1.21.** 0,58. **1.22.** 130 °C. **1.26.** 1300 kVt. **1.27.** 7,39 kg/s. **1.28.** 80 °C. **1.29.** 13,78 kg/s. **1.30.** 11,2 kg/s; 7,7 kg/s. **1.31.** 2,76 kg/s. **1.32.** 3,92 m³/s. **1.33.** 7,57 m/s. **1.34.** 1,07 m³/s. **1.35.** 0,73 m/s. **1.36.** 0,99 m/s. **1.37.** 0,66 m/s. **1.38.** 4,1 m. **1.39.** 3 m. **1.40.** 3,6 m. **1.41.** 28,1 m. **2.1.** 15,7%. **2.2.** 3,4%, **2.3.** 15,9. **2.4.** 918 s. **2.5.** 4,4 . **2.6.** 1,6. **2.7.** 0,3. **2.8.** 4,51 kg/s, **2.9.** 2,45 m/s. **2.10.** 750 m. **2.11.** 29,7%. **2.12.** 4,4%; 17,6%. **2.13.** 13,3%. **2.14.** 5%. **2.15.** 11,5%. **2.16.** 26,6%. **2.17.** 59,3%. **2.18.** 802 m². **2.19.** 698 m; **2.20.** 16,8 m. **3.1.** 33,4 %. **3.2.** 20%; 6,8%. **3.3.** 6,7 %. **3.4.** 32,6 %. **3.5.** 245,16·10⁶ kJ. **3.6.** 232 kJ/kg. **3.7.** 19141 2 kJ. **3.8.** 40075 kJ/kg. **3.9.** 165 kg/s. **3.10.** 55,6m. **3.11.** 5,1m. **3.12.** 658m³. **3.13.** 7,35m. **3.14.** 80%. **3.15.** 90%. **3.16.** 13,5·10⁻⁶ Vt. **3.17.** 7,3 ·10⁻⁶ Vt. **3.18.** 8,28 ·10⁶ kJ. **3.19.** 66,6 m³ **3.20.** 3,42 m³. **3.21.** 2,5 m; 9,2 m. **3.22.** 29,6 %, **3.23.** 17,3%. **3.24.** 10,6%. **3.25.** 5,82 kg/s. **3.26.** 1,2%; 0,36 %, **3.27.** 0,35 kg/s. **3.28.** 96,8 %. **3.29.** 65,8 m³. **3.30.** 2 m. **4.1.** 62130 kg/soat. **4.2.** 17,8 kg/s. **4.3.** 13,67 kg/s. **4.4.** 3,8 m. **4.5.** 4,8 m. **4.6.** 42,2 m³. **4.7.** 37,7 m. **4.8.** 63,7 m³. **4.9.** 3,1m. **4.10.** 22,4 m. **4.11.** 74,8 %. **4.12.** 24,5%. **4.13.** 1,97 kg/s. **4.14.** 15130 kg/soat. **4.15.** 23 810 kg/soat. **4.16.** 0,024 m³/s. **4.17.** 0,03 m/s. **4.18.** 32,4 m. **4.19.** 441m. **4.20.** 104 m². **4.21.** 30,1%. **4.22.** 11,62 kg/s. **4.23.** ~0,6 mln t/yil. **4.24.** 15,64 kg/s. **4.25.** 70,13 kg/s. **4.26.** 4m. **4.27.** 37 m³/(m² · soat). **4.28.** 3,78 m. **4.29.** 4,1 m. **4.30.** ~17 m.

6

Tajriba mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha

USLUBIY KO'RSATMA



Uslubiy ko'rsatma tarkibi:

Kirish

Laboratoriyada xavfsizlik qoidalari

Laboratoriyada rioya qilinishi kerak bo'lgan xavfsizlik texnikasi qoidalari

Laboratoriyada ishlash qoidalari

Zaharli, oson alanganadigan va portlovchi moddalar bilan ishlash

Kuyganda, yonganda, zaharlanganda va boshqa o'ngilsiz hodisalar ruy berganda birinchi yordam ko'rsatish

1-Tajriba shi.

Mavzu: Neft va neft mahsulotlari tarkibidagi suv miqdorini aniqlash

2-Tajriba ishi.

Mavzu: Neft va neft mahsulotlarini haydash

3-Tajriba ishi.

Mavzu: Quyi oktanli benzinlarni katalitik riformingi

4-Tajriba shi.

Mavzu: Neft mahsulotlarini gidrogenizatsiyalash

5-Tajriba ishi.

Mavzu: Neft moylarini selektiv tozalash

6-Tajriba ishi.

Mavzu: Og'ir qoldiqlarni kokslash

7-Tajriba ishi.

Mavzu: Neft xom ashyosi pirolizi

8-Tajriba ishi.

Mavzu: Neft mahsulotlarini tozalash va ajratishning adsorbtsion usullari

9-Tajriba ishi.

Mavzu: Neft mahsulotlari tarkibidagi oltingugurt miqdorini aniqlash

«NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI» laboratoriyasida ishlash qoidalari

Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi (NGQIT) laboratoriyasida amaliy tajribalar o'tkazishda yonuvchan, yengil alanganuvchan suyuqlik va gazlar, kuchli kislota, ishqorlar hamda zaharli moddalar bilan ish olib borishga to'g'ri keladi. SHuning uchun avvalo o'tkaziladigan tajriba mazmunini puxta o'rgangan holda quyidagi ko'rsatmalarga rioya qilish va biror baxtsiz hodisa ro'y bersa, tezda birinchi yordam choralari ko'rish lozim.

1. Laboratoriyada ish boshlashdan oldin xalat kiyish, suv, elektr energiyasi, gaz borligini, mo'rili shkafning ishlash – ishlamasligini ko'zdan kechirish, so'ngra xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish kerak.

2. Har bir talaba, iloji boricha, o'zi uchun ajratilgan joyda ishlashi kerak.

3. O'tkaziladigan tajribaning tavsifi, unda ishlatiladigan asbob va reaktivlar talabaning ish daftarida to'liq yozilgan bo'lishi lozim. Tajriba materialini talaba to'liq o'zlashtirganiga o'qituvchi iqror bo'lganidan keyingina ishni bajarishga ruxsat etadi.

4. Tajribani boshlashdan oldin asbob va reaktivlarni ko'zdan kechirish, asboblarining to'g'ri tanlanganligiga (shlif ulangan yerlariga yupqa qilib vazelin yoki vakuum surkov moyi surtiladi), tayyorlangan reaktivlarning tozaligiga va kerakli miqdorda olinganligiga ishonch hosil qilish zarur.

5. Tajriba o'tkazilayotganda ozodlikka va saranjom – sarishtalikka rioya qilish kerak.

6. Laboratoriyada chekish, suv ichish va ovqatlanish mumkin emas.

7. Ish vaqtida gaz yoki suv quvuri jo'mraklari va shunga o'xshashlar, elektr asboblari, analitik tarozilar ishlamay qolsa, tezda o'qituvchiga yoki laborantga murojaat qilish kerak.

8. Tajriba tugagach gaz gorelkasi va suv jo'mraklarini berkitish, elektr asboblarini o'chirish, shuningdek tajriba natijalarini laboratoriya daftariga yozish kerak.

9. Tajriba natijalarida hosil bo'lgan chiqindilarni, ya'ni kislotalar, ishqorlar, tez o't oladigan moddalar, fil`tr qog'oz, suvda erimaydigan moddalar, bo'yoq moddalar va shunga o'xshashlarni

rakovinaga to'kish ma'n etiladi, ularni maxsus idishlarga yig'ish kerak.

10. Talaba ishlatilib bo'lingan reaktivlarni, o'zi sintez qilgan moddani katta laborantga topshirishi lozim. Ishlatilgan idishlarni va asboblarni tozalab, shkaflarga quyib, ish joyini toza qoldirishi kerak.

11. Laboratoriya darsini qoldirgan talabaning o'qituvchisiz yoki katta laborantsiz tajriba o'tkazishi ruxsat etilmaydi.

Laboratoriyada rioya qilinishi kerak bo'lgan xavfsizlik texnikasi qoidalari

Laboratoriyada ko'ngilsiz hodisalar sodir bo'lmasligi uchun quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Laboratoriyada o't o'chirgich, jun material, himoya ko'zoynagi, rezina qo'lqoplari va yashikda qum bo'lishi kerak.

2. Elektr asboblari sim bilan yerga ulangan bo'lishi kerak.

3. Laboratoriyada ikkita eshik (biri zahira) bo'lgani ma'qul.

4. Tajriba tugagach gaz, suv va elektr asboblarini o'chirish kerak.

5. Natriy va kaliy metallarini bankada kerosin, benzol yoki toluolda saqlash lozim. Ular qisqich bilan olinib, fil'tr qog'oz ustida skalpel yordamida mayda bo'laklarga bo'linadi.

Natriy va kaliy metallarining mayda bo'laklari, qolgan fil'tr qog'ozlarni rakovinaga va axlat chelagiga tashlash qat'iy man etiladi, chunki u yong'in chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Ularni maxsus idishlarga solish yoki spirtida eritib yuborish kerak.

6. Oson uchuvchan va tez yonuvchan organik erituvchilar (etil efir, metil spirt, etil spirt, benzol, toluol, aseton, benzin, petroley efir va h.k.) saqlanadigan idish og'zini ochiq holda alanga yoki elektr plitkalar oldida qoldirish man etiladi. Bunday eritmalarni laboratoriyada bir litrdan ko'p saqlash mumkin emas.

7. Reaksiya olib borilayotgan probirka va kolbani qizdirish zarur bo'lsa, qizdirilayotgan idishning og'zini odam ishlamayotgan tomonga qaratish kerak.

8. Tajriba o'tkazilayotganda asbobning ulangan joylarini kuzatib turish kerak.

9. Suyuqliklarni yopiq sistemali haydash asbobida haydash mumkin emas, aks holda haydash asbobi yorilishi mumkin. SHuning uchun yig'gich idish ochiq bo'lishi kerak.

10. Suv quvuri suvi shisha sovutkichlarga rezina naylar orqali ulanadi, ulangan yerlarni bog'lab qo'yish kerak. Suv quvuri jo'mragini ochishda jo'mrakni sekin burash kerak, aks holda nayda yig'ilib qolgan havo bosim bilan chiqib, shisha sovutgichni sindirishi mumkin.

11. Moy hammomidan foydalaniladigan bo'lsa, tajribani faqat mo'rili shkafda o'tkazish kerak. Hammomni moyning qaynash temperaturasigacha qizdirish mumkin emas. Undagi termometr ko'rsatkichining ko'tarilishini himoya ko'zoynagidan foydalanib kuzatish kerak.

12. Talabalar laboratoriyadagi reaktivlarga, idishlarga va asbob – uskunalarga rahbarlarning ruxsatisiz tegishi mumkin emas.

13. Laboratoriya eshigida, «Laboratoriyani ko'zdan kechiring!» degan yozuvlar bo'lishi kerak.

Zaharli, oson alanganadigan va portlovchi moddalar bilan ishlash

Laboratoriyalarda organik moddalarni sintez qilishda zaharli, oson uchuvchan, oson alanganadigan, portlovchi reaktiv va erituvchilar bilan ishlashga to'g'ri keladi. SHuning uchun ishlatiladigan organik moddalarning xossalarni bilish ish jarayonida yuz berishi mumkin bo'lgan ko'ngilsiz hodisalarning oldini oladi.

Reaksiya uchun olingan reaktivlarning xossalarni bilish bilan birga reaksiyada hosil bo'ladigan oraliq mahsulotlarning, shuningdek so'ngi mahsulotlarning xususiyatlarini ham bilgan ma'qul. Bu bilan tajriba o'tkazayotgan talaba birinchidan, o'zining sog'ligini saqlasa, ikkinchidan atrofida gilarni va muhitni zaharlanishidan saqlaydi.

Organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladigan moddlarning ko'pi zaharli hisoblanadi. Masalan, dioksan, tetragidrofuran, yog'och spirti, piridin, akrilonitril, benzol, anilin, xlorangidridlar, sianid kislota va uning tuzlari fosgen, uglerod va azot oksidlari, diazometan, vodorod sul'fid, simob, brom va boshqalar. Bunday moddalar bilan ishlashda quyidagilarga amal qilish kerak:

1. Ko'p miqdordagi zaharli moddlar bilan qilinadigan ishlar maxsus xonalarda olib boriladi.

2. Laboratoriyada zaharli moddalar bilan ishlashda, birinchi navbatda, mo'rili shkafning ishlashi, yig'ilgan asbobning ulangan yerlari mustahkam bo'lishi va sintezda ishlatiladigan tomizgich, ajratgich voronkalarining jo'mraklari puxta o'rnatilgan bo'lishi kerak.

3. Zaharli moddalarni o'lchashda yoki tarozida tortishda rezina qo'lqop kiyishi, himoya ko'zoynagi taqish, ulardan foydalanib bo'lgandan keyin esa sovunlab yuvish kerak.

4. Zaharli moddalarni yoki eritmalarni laboratoriyada qoldirish mumkin emas, ularni ishlatib bo'lgandan so'ng laborantga topshirish shart.

5. Oson alanganuvchan organik moddalar bilan ishlashda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak. Etil efir, spirt, petroley efir, benzol, benzin, ligroin va boshqalar shular jumlasidandir.

6. Oson alanganuvchan moddalarni ochiq alangada qizdirish, alanga yaqinida saqlash man etiladi, faqat usti berk maxsus elektr plitkalarda, suv hammomida qizdirish va haydash mumkin.

7. Etil efirni haydashda yig'gich idish yaqinida hech qanday alanga manbai bo'lmasligi kerak.

8. Oson alanganuvchan moddalarni va erituvchilarni salqin va ventilyator o'rnatilgan omborlarda saqlash lozim. Ularni issiq xonalarda, termostat va isitish batareyalari oldida saqlash man etiladi.

9. Zaharli va oson alanganuvchan moddalar qoldiqlarini rakovinaga, axlat idishga to'kish man etiladi. Ularni mo'rili shkaf tagiga quyilgan maxsus idishlargagina qo'yish kerak.

10. Oson alanganuvchan moddalar bilan tajriba o'tkazilayotgan xonada chekish qat'yan man etiladi.

11. Gazometrda vodorod yoki boshqa yonuvchi gazlar to'ldirilayotganda atrofda alanga bo'lmasligi kerak.

12. Konsentrlangan nitrat kislotaga oson alanganuvchan moddalar qo'shish man etiladi.

13. Konsentrlangan kislotalar, ishqoriy metallar, ayrim organik moddlar tajriba vaqtida hamda reaksiya yuqori va past bosimda olib borilishi natijasida portlashi mumkin. SHuning uchun bunday tajribalarda himoya ko'zoynagini taqishdan tashqari, organik shishadan yasalgan himoya ekrani ham qo'yish lozim.

14. Natriy amidi, natriy va kaliy metallarini suv bilan aralastirmaslik kerak, ask holda reaksiya shiddatli borib portlash, yong'in va ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'lishi mumkin

SHuning uchun natriy solib quritilgan efir suv hammomida emas, balki havo hammomida haydaladi.

15. Moddalarning erish temperaturasini aniqlashda konsentrlangan sul'fat kislotasi solingan asbobdan foydalaniladi. Bunday asbob ichidagi aralashma qattiq qizib ketish natijasida ba'zan kislotasi sachrashishi mumkin bunday tajribalarda himoya ko'zoynagi taqish kerak.

16. Ba'zi erituvchilar (diethyl efir, siklogeksan va boshqalar) uzoq turish natijasida peroksid birikmaga aylanib qoladi. SHuning uchun bunday eritmalarni reaksiya uchun ishlatishdan oldin tekshirish kerak.

Buning uchun 1 ml erituvchiga Cl ning kislotasi eritmasidan 1ml quyilganda yod tufayli eritma qo'ng'ir rangga bo'yalishi peroksidning borligini ko'rsatadi. Eritma tarkibidagi peroksidni yo'qotish uchun unga o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliy ta'sir ettiriladi.

Kuyganda, yonganda, zaharlanganda va boshqa ko'ngilsiz hodisalar ro'y berganda birinchi yordam ko'rsatish:

1. Har bir laboratoriyada aptechka bo'lishi shart, uning qaerda joylashganligini va undan qanday foydalanishni talabalar bilishi lozim.

Aptechkada yodning spirtidagi 3 – 5 % eritmasi, soda, borat kislota, sirka kislotaning 1% li eritmasi, paxta, sterillangan bint, oddiy bint, leykoplastir, kaliy permanganat eritmasi, glitserin, vazelin, kuyganga surtiladigan maz, novshadil spirt, yurak dorisi, bosh va qorin og'riganda ichiladigan dorilar bo'lishi lozim.

2. Issiqlik ta'siridan kuygan joyga tezda spirt yoki kaliy permanganat eritmasi bilan ho'llangan paxta quyiladi.

3. Ko'zga yoki badanning boshqa biror joyiga kislota sachrasa, o'sha yerni dastlab yaxshilab suv bilan, so'ngra sodaning 3% li eritmasi bilan yuviladi.

4. Ishqor sachraganda esa dastlab suv bilan yaxshilab, so'ngra sirka kislotaning 1% li eritmasi bilan yuviladi.

5. Brom ta'sirida kuygan joy spirt bilan yuviladi.

6. Laboratoriya yong'in chiqishi bilan u yerdagi alanga manbalarining hammasi o'chiriladi, oson alanganiladigan moddalar esa laboratoriyadan boshqa joyga olib chiqiladi. YOng'in kichik bo'lsa, uning ustiga qum sepiladi, yoki jun odeyal yopib o'chiriladi. YOng'in o'rtacha bo'lsa o't o'chirish asboblaridan foydalaniladi va tezda o't o'chirish komandasiga xabar beriladi.

YOng'inida biror kishining ustboshi yona boshlasa, uni tezda jun odeyalga o'rab, alanga o'chiriladi, kuygan yerlari kaliy permanganat eritmasi bilan yuviladi, so'ngra kuyganda so'rtiladigan maz so'rtib medpunktga olib boriladi.

7. Gazlar ta'sirida zaharlanganda tezda novshadil spirt hidlatib, ochiq havoga olib chiqiladi.

8. SHisha kesgan joy siniqlaridan tozalanadi, so'ngra yodning 3% li eritmasi tekkiziladi va sterillangan bint bilan bog'lanadi.

1 - Tajriba ishi. Neft va neft mahsulotlari tarkibidagi suv miqdorini aniqlash **Nazariy qism**

Qazib olingan neft tarkibidagi suv neftda yomon eriydi va neft emul'siyasini hosil qiladi. Emul'siya turg'unligi suv tomchilarining o'lchamiga bog'liq. Bir necha un mikron o'lchamli tomchilar o'zaro oson birlashib, tindirib ajratilishi mumkin. Ammo 1mkm.dan kichik o'lchamli tomchilar emul`gatorlar ta'sirida o'ta turg'un emul'siya hosil qiladi. Ularni faqat deemul`gasiya va suvsizlantirish qurilmalarida ajratish mumkin.

Neft mahsulotlari tarkibida juda oz miqdorda suv bo'ladi. Neftni qayta ishlash jarayonida emul`gator rolini bajaruvchi ko'p miqdordagi oltingugurt birikmalari, naften kislotalar va tuzlar ajraladi. Moylar, dizel yoqilg'isi tarkibida suvning bo'lishi maqsadga muvofiq emas. Moy tarkibidagi suv uning oksidlanishin, metall qismlarning zanglashini tezlashtiradi. YOqilg'i tarkibidagi suv karbyuratorni ifloslantiradi va forsunkalarning tiqilib qolishga olib keladi.

Moy tarkibidagi suvni aniqlashning sifat usuli

Moyni 150S gacha isitganda uning tarkibidagi suv ko'pik hosil qiladi, moy loyqalanadi. SHu belgilarga qarab moyda suv borligi haqida xulosa qilish mumkin.

Aniqlash usuli

10 - 15 mm diametrli 120 –150mm uzunlikdagi shisha probirkaga 80 - 90 mm balandlikda moy quyiladi. Probirka og'zi termometr va bug' chiqish teshigi bo'lgan tiqin bilan bekitiladi. Termometr tiqin o'rtasiga probirka tagidan 20 – 30mm balandlikda o'rnatiladi. 170S gacha qizdirilgan moy vannasiga probirka tushirilib, 150S qiziguncha bir necha minut qizdiriladi.

Ko'pik hosil bo'lishi, chirsillash, probirkaning titrashi va loyqalanish moyda suv borligidan dalolat beradi.

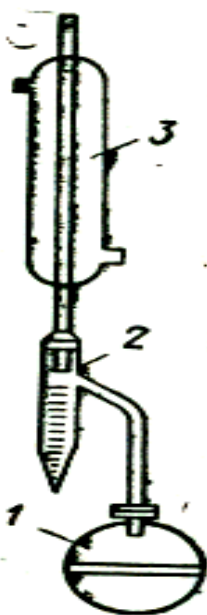
Suvni aniqlashning miqdoriy usuli

Suv neft tarkibida tomchi holatda tarqalgan yoki erigan holatda bo'ladi. SHundan kelib chiqqan holda erituvchi yordamida haydash va maxsus moylar yordamida kimyoviy aniqlash usullari mavjud.

Suvni erituvchi yordamida haydash

Usulning mohiyati shundan iboratki, suv va erituvchini neft mahsulotlari tarkibidan haydash va so'ngra idishda ikki qatlamga ajratishdan iborat. Erituvchi sifatida BR–1 benzin erituvchi ishlatiladi. Ishlatishdan oldin benzin SaSl bilan suvsizlantiriladi va fil`tirilanadi.

Tajriba qurilmasi (1-rasm) kolba 1, idish yig'gich- ajratgich 2 va sovutgich 3 dan iborat. Yig'gich idish pastki qismi konussimon bo'lgan 10 ml.li darajalangan probirka bo'lib, 1 –10ml. qismida darajalash qiymati 0,2 ml, 0-1 ml. qismida 0,05ml.ga teng. Probirkaning yuqori qismiga trubka ulangan bo'lib, uning 2 – uchi haydash kolbasi 1 ga ulanadi. Kolba shisha yoki metall dan bo'lishi mumkin.



1-rasm. Neft mahsuloti tarkibidagi suvni aniqlash qurilmasi.
1-kolba; 2-yig'gich-ajratkich; 3-sovutkich.

Aniqlash usuli

Tekshiriladigan sinov namunasi 5 daqiqa davomida aralashtiriladi, parafinli mahsulotlar dastlab 40Sga qizdiriladi. Kolba 1 ga 0,1g aniqlikda o'lgangan 100g mahsulot va 100ml erituvchi quyilib aralashtiriladi. Bir tekis qaynashi uchun kolbaga bir nechta shisha kapillyarlar joylashtiriladi.

Qurilma yig'ilib, shtativga qotirilgach, sovutgichga suv quyilib, kolba elektroplitka yoki gaz gorelkasi bilan ehtiyot bo'lib qizdiriladi. Isitish shunday tashkil qilinadiki, sovutgichdan yig'gich idishga 1 sek.da 2 – 4 tomchi kondensat tushsin. Sovutgichga ko'p suv quyilmasligi lozim. Chunki, bunda trubka ichida havo tarkibidagi namlik kondensasiyalanishi mumkin. Ma'lum vaqtdan so'ng yig'gich idish suyuqlik bilan to'lib, ortiqchasi kolbaga qaytib tusha boshlaydi. Agar tekshiralayotgan mahsulot tarkibida suv bo'lsa, kolbada bug'lanib, sovutgichda kondensasiyalanib, erituvchi bilan birga yig'gichga tushadi va zichliklar farqi hisobiga qatlamga ajraladi.

Haydash standart tezlikda olib borilsa, suv kolbaga qaytib tushmaydi. Yig'gichda suv miqdori o'zgarmay qolgach va erituvchining yuqori qatlami shaffoflashgach, haydash to'xtatiladi. Agar kam miqdordan suv haydalsa, erituvchi tez tinimaydi. Bunday holda yig'gich idish 20min. davomida issiq suvda tiniguncha ushlab turiladi.

Yig'gich shisha devoriga yopishgan suv tomchilari yupqa shisha tayoqcha bilan pastga suriladi.

So'ngra haydalgan suv miqdori o'lchanadi. Agar neft yoki neft mahsulotining suvlanganlik darajasi 10 % ortiq bo'lsa, 100g namunadagi suv yig'gichga sig'maydi. Bu holda dastlab mahsulot miqdori 50, 25 yoki 10g.gacha kamaytiriladi.

Suvning % lardagi miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

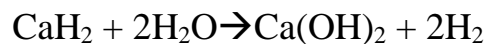
$$X = \frac{V}{G} \cdot 100$$

bu yerda: V - yig'gichdagi suv hajmi, ml;

G – namuna miqdori, g

Gidrid kal'siyli usul

Bu usul neft moylari tarkibidagi suvning kal'siy gidridi bilan ta'siriga asoslangan.



Gaz byuretkasida ajralgan vodorod miqdorini o'lchab tekshirilayotgan moy tarkibidagi suv miqdori hisoblanadi.

Reaktivlar. Kal'siy gidridi, sul'fat kislota, zichligi 1,84 g/ml.

Qurilmaning tuzilishi

Suvni aniqlash qurilmasi (2-rasm) reaktordan, 100ml. hajmli kolba 1 dan iborat. Tiqin 3 da ikkita teshigi bor. Ulardan biriga kal'siy gidrid solingan retorta ulangan. Ikkinchisiga bir yulli kran 5 i bo'lgan Dreksel sklyankasi 4 ulangan. Dreksel sklyankasining bo'sh uchiga gaz byuretkasi 7 ulangan. Gaz byuretkasining hajmi 20ml. bo'lib, 0,05 ml.ga darajalangan va uch yulli kran 6, tutash sklyanka 8 bilan ta'minlangan. Dreksel sklyankasiga uning ichki trubkasi 4–5 mm botadigan qilib sul'fat kislota solinadi.

Yig'ilgan qurilma zichligi tekshiriladi. Buning uchun 6- kran orqali ochiq havoga ulanadi. Byurka 7 kolba 1 bilan kran 5 orqali ulanadi. 8 sklyanka yordamida byuretkadagi suyuqlik sathi nolinch darajaga keltiriladi. 6 kran yopilib, sklyanka pastki darajaga tushirilib, shu holatda 10 min. ushlab turiladi. Dastlabki byuretkada suyuqlik sathi pastga tushadi va so'ngra ma'lum sathda to'xtab qoladi. Sklyanka yuqoriga ko'tarilganda byuretkadagi suyuqlik sathi yana nolinch darajada bo'lishi lozim. Aks holda qaerdadir germetiklik buzilganligi haqida xulosa qilinadi va bartaraf qilinadi.

Aniqlash uslubi

Tekshiriladigan moy binoda 2 soatgacha ushlangach, yaxshilab aralashtiriladi va kolba 1 ga quyiladi. So'ngra kolba 0,1 g aniqlikda o'lchanadi. Moyning miqdori aniqlanadi. Temperatura va barometrik bosim o'lchanadi. Retorta 2ga, 1g kal'siy gidrid solinib, tiqin 3ga ulanadi va kolba 1ga quyildi. Rezina shlang yordamida tiqin 3 ning bo'sh uchi kolba bilan birgalikda qurilmaning qolgan qismiga ulanadi.

Germetiklik qayta tekshirilgach, byuretkadagi suv sathi nolinch darajada o'rnatilib, qurilma atmosferadan uziladi. Retortani burib, kal'siy gidrid moyga to'kiladi. Reaksiyada ajraladigan vodorod byuretkada yig'ish uchun, sklyanka pastga tushiriladi. 5 min. dan so'ng kolba ohista silkitiladi va tutash idish hamda byuretkadagi suyuqlik sathlarini bir sathda bo'lishi ta'minlanib, sathning qiymati belgilab olinadi.

Silkitish ajralgan vodorod hajmi doimiy bo'lmaguncha takrorlanadi.

Moy tarkibidagi suv miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$x = \frac{V_t \cdot 0,000804 \cdot 100}{G} \cdot \frac{273,2(p-b)}{101325(273,2+t)}$$

Bu yerda V_t - t temperaturada byuretkada ajralgan vodorod miqdori, ml;

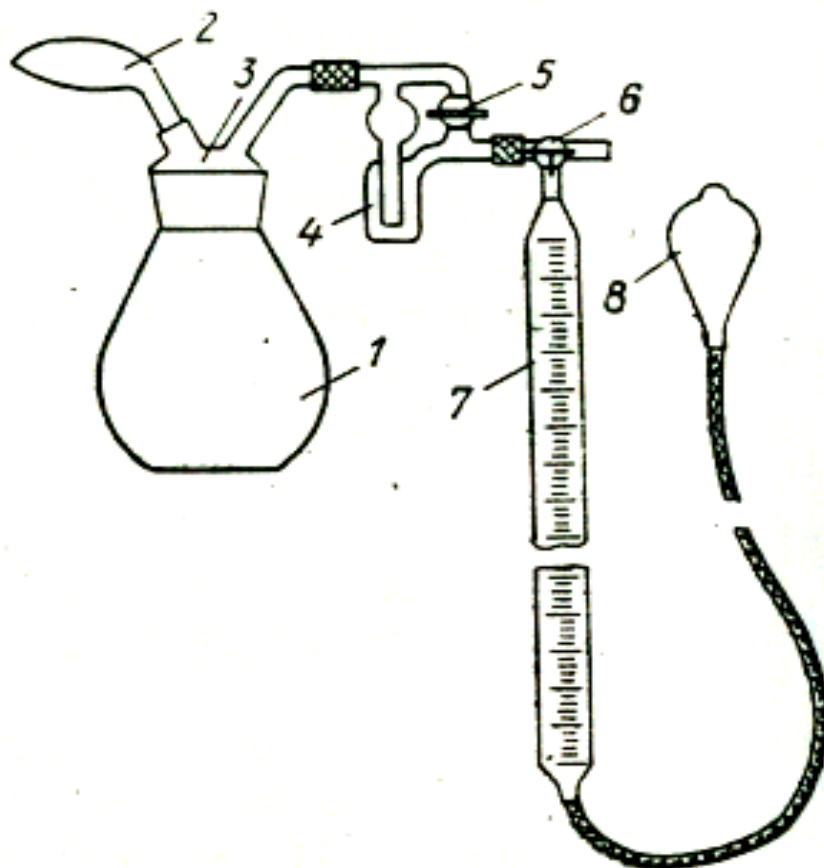
0,000804 – normal sharoitda ajralgan 1 ml vodorodga ekvivalent suv miqdori; g

G-moy namunasi vazni, g;

R- barometrik bosim, Pa;

V – sinov temperaturasida suv bug'lari bosimi.

t - sinov temperaturasi, S



2-rasm. Moydagi suv miqdorini aniqlash asbobi

1–kolba; 2 – kal`siy gidrid uchun retorta; 3–tiqin; 4–Dreksel` sklyankasi; 5–bir yo`lli jo`mrak;

O`z – o`zini tekshirish savollari.

1. Neft va neft mahsulotlari tarkibidagi mineral kushimchalarga nimalar kiradi?
2. Moy tarkibidagi suv miqdorini aniqlashning sifatii aniqlash usuli mohiyatini tushuntiring.
3. Suvni miqdoriy aniqlash usulining mohiyati nimadan iborat?
4. Suvni erituvchi yordamida aniqlash usulini tushuntiring.
5. Kal`siy – gidridli usul mohiyatini tushuntiring.

2-Tajriba ishi. Neft va neft mahsulotlarini haydash

Fraksiyalash deb, murakkab aralashmalarni oddiy tarkibli yoki aloxida (individual) tuzilishiga ega bo`lgan komponentlarga ajratishga aytiladi. Neftni turli xil usullar bilan shunday ajratish, neft moddalarning fizik - ximiyaviy xossalari o`rtasidagi farqni mujassamlaydi.

Neftlarni shunday ajratish (fraksiyalash) neft moddalarining fizik – kimyoviy xossalari xilma – xilligiga, farqiga asosan, turli usullar yordamida o'tkazishi mumkin.

Bu maqsadlarda, ko'p xollarda, qaynash xaroratining farqi (haydash, rektifikasiya); asosan molekulyar massaga bog'liq bo'lgan bug'lanish tezligi (molekulyar haydash va yupqa qatlamli bug'lanish); turli govakli jismlarda adsorbsiyaga moyilligi (xromatografiya); turli erituvchilarning erituvchanligi (ekstraksiya); (eritmardan kristallanish) erish temperaturasi va boshqalar. Ba'zida fraksiyalashda alohida usullar umumlashtiriladi; masalan, ekstraksiya va haydash (ekstraktiv haydash(razgonka), yoki, adsorbsiya va rektifikasiya (gipersorbsiya), adsorbsiya va ekstraksiya (mumli moddalarni tahlil qilish) va xakozalar. ...

Neftlarni texnik tahlil qilishda motor yoqilg'ileri va uglevodod gazlarini fraksiyalashning asosiy usuli – bu qaynash temperaturasi bo'yicha ajratishdir, ya'ni haydash va rektifikasiya.

SHuning uchun neft` va neft` mahsulotlari fraksion tarkibi haqida tushuncha o'rnatilgan. Tadbirkorlar davrida neft distillyatlarining gruppaviy kimyoviy tarkibi va xususiyatlari bo'yicha yaqin uzviy fraksiya moddalarini ajralishiga yordam beruvchi adsorbsion bo'linish usuli qo'lga kiritiladi.

Oxirgi vaqtlarda moylarning fraksion tarkibini aniqlash yupqa qatlamli bug'latish usulida o'tkazish taklif etilgan.

YUqori molekulyar neft moddalarning bo'linishiga molekulyar neft moddalarning bo'linishiga molekulyar haydash, ekstraksiya, adsorbsiya va kristalizasiya yordamida erishiladi.

Standart apparatlarda neft mahsulotlarini razgonka qilib fraksion tarkibini aniqlash.

Erituvchilar, aviasion va avtomobil` benzinlari, traktor va tiniq kerosinlar, dizel` yoqilg'ilarining texnik shartlarining muhim bir ko'rsatkichi fraksion tarkibi bo'lib hisoblanadi. Odatda bu neft` mahsulotlarini standart sharoitlarida haydash o'tkazishda quyidagilar normallashtiriladi: qaynashning boshlanish temperaturasi, mahsulotning 10, 50, 90, va 97,5% hajmi haydalayotgandagi, bundan tashqari qoldiq (% hisobida) haydalayotgandagi temperaturalar va ba'zida qaynashning oxirgi temperaturasi.

Motor yoqilg'ilarning fraksion tarkibi ularni dvigatellarda bug'lanishni va turli temperatura va bosimlarda bug'larining bosimini xarakterlaydi va juda muhim ekspluatasion omilidir.

Dvigatel` yoqilg'ileri past temperaturalarda uchqundan alanganadigan, dvigatellarning yengil ishlarda boshlashini, dvigatelning tez o't olishini, uni rejimga yaxshi qabul qilinishini va silindrlarga bir xilda uzatilishini ta'minlaydigan darajada bug'lanadigan bo'ladi. Bundan tashqari yoqilg'ining yomon bug'lanishida surkov moylari siqiladi, bu esa noqulaylik tug'diradi.

Reaktiv- havo dvigatellari uchun (VRD) yoqilg'i dvigatelni ishonchli ishlash tizimida yoqilg'ini yuqori balandliklarda bug'li tiqinlar hosil bo'lmasligini oldini olish maqsadida fraksion tarkibi og'irlashtiriladi (150⁰–280⁰S). SHu bilan birgalikda yoqilg'i yonish kamerasida yaxshi bug'lanuvchan

bo'lishi kerak.

Dizel` yoqilg'ilarining fraksion tarkibi uning bug'lanish tezligiga va sochilganidan keyin havo, bilan aralashma hosil qilish (tezligiga) katta ta'sir ko'rsatadi. Dizel` yoqilg'isining fraksion tarkibini yangilash tirish o't olish (alangalanish) xossasini yomonlashtiradi. Dvigatellarda standart apparatlarda haydash sharoitlardagi bug'lanish sharoiti juda farqlidir, lekin sinovda turli yoqilg'ilar yo'l va yoz sharoitlarida standartlashtirilgan razgonka va yoqilg'ilarning dvigateldagi holatining normallashtirilgan temperaturalari orasidagi bog'liqlik aniqlab topilgan.

Turli dvigatellar uchun muljallangan yoqilg'ilarning fraksion tarkibiga zarur talabalar kuyish imkoniyatini beradi. Avtomobil` va aviasion benzinlarni razgonka qilish normallashtirilgan temperaturalarini ahamiyati aniqlashtiriladi.

Qaynashning boshlanish temperaturasi va ayniksa qaynash temperaturasi 10% yoqilg'ini t_{10} ishga tushirish xossasini xarakterlaydi. Bu temperatura kancha past bo'lsa, yoqilg'ida yengil bug'lanuvchi moddalar shuncha ko'p va bir muncha past temperaturalarda sovuqda dvigatelni ishga tushirish shuncha yengil bo'ladi. Razgonka ma'lumotlari asosida dvigatellarni eng past temperaturalarda ishga tushirish emperik formulaga ega hisoblanadi. Masalan, t_{zap} (shigatun) = $0,67 t_{10} - 58$. Ayrim xollarda fraksion tarkibini nixoyatda yengillashtirish, ayniksa avia yoqilg'ilari uchun yul quyilmaydi, YOqilg'i uzatish sistemasida yoqilg'i boshlanish temperaturasi xar doim aniqlangan kattalikdan past bo'lmagani holda normallashtiriladi. To'la qaynash temperaturasi 50% t_{50} sovuqda qarovsiz qolgan dvigatelda yonishni tezlashtirishda va yoqilg'i sarfiga muvofiq hal qiluvchi ta'sirini ko'rsatadi. t_{50} ning pasayishi bilan yonish tezlanadi, yoqilg'i sarfi esa kamayadi. t_{50} ning kamayishi bilan, uning shahar transportlari sharoitida avtomobil dvigatellari uchun muhim bo'lgan bir rejimdan boshqasiga o'tishi osonlashadi, ya'ni dvigatellarning qabul qilish xususiyatlari sezilarli yaxshilanadi. Lekin yoqilg'ining o'rtacha bug'lanishini xarakterlovchi haddan tashqari pasayishi, kutilmaganda hatto 10S temperaturalarda ham karbyuratorlarning muzlashi imkonini beradi. Bu hodisa yengil uchuvchan moddalarning bug'lanishida temperaturaning sezilarli pasayib ketishiga bog'liq.

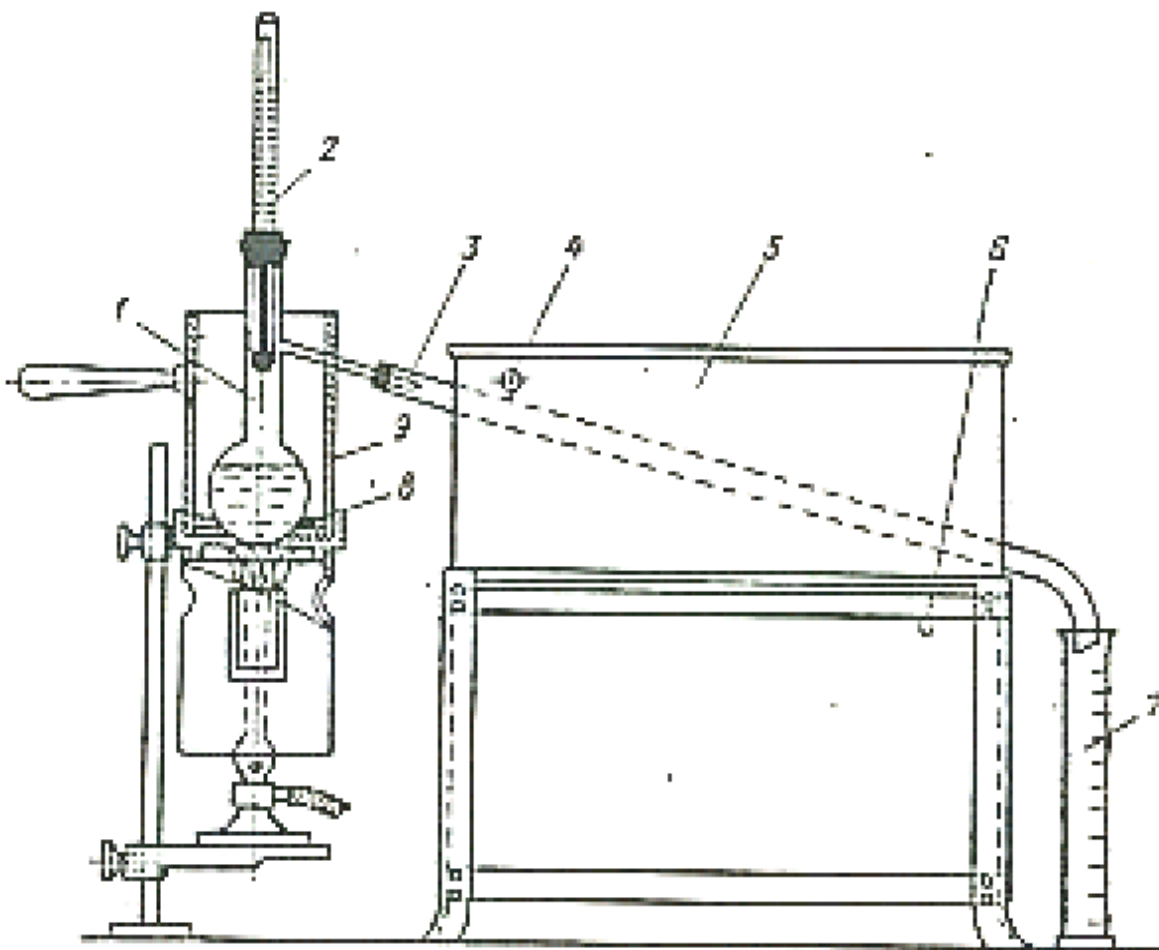
Yoqilg'ining to'liq bug'lanishi muhim ahamiyatga ega. Berilgan standart razgonkada yoqilg'ining qaynash temperaturasi ($T - \text{выкипание } 90,97 - 98 \%$) va qaynashning oxirgi temperaturasi yaxshi xarakterlanadi. Bu temperaturalarning ko'tarilishi bilan yoqilg'ining to'liq bug'lanishi kamayadi. Uning dvigatel` silindrlariga bo'linishida tengsizlikdan, surkov moylarini siqish, yoqilg'i va moy sarfini ko'tarishi va oxirida dvigatelning ishdan chiqishini tezlashishini keltirib chiqaradi.

Motor yoqilg'ilari, yuqori oktanli komponentlar (izookton, alkilat), shaffof kerosinlar, erituvchilar va aromatizasiya mahsulotlari (benzol, tolluol, ksilol)ni fraksion tarkibini aniqlash atmosfera bosimida rektifikasiya qurilmasi bilan jihozlanmagan oddiy haydash apparatlarida o'tkaziladi.

Bu apparatlarning fraksiya (mahsulot)larga ajratish qobilyati juda katta emas. Alohida qismlarning o'lchamlari bilan bog'liq o'lchamlar natijasida

haydash sharoitida bo'ladi. SHuning uchun natijalarining yanada yaqinligi standart usulining hamma ko'rsatmalarini nazorat qilish va standart apparatlarining qo'llanishi bilan bog'langan.

Erituvchilarni, benzinlarni, yuqori oktanli komponentlarini, kerosinlarni, dizel` yoqilg'ilarini va yashil moylar (saja ishlab chiqarishdagi xom ashyo) larni razgonka qilish 3- rasmda ko'rsatilgan apparatda GOST 2177 – 66 bo'yicha o'tkaziladi.



3-rasm. Neft mahsulotlarini haydash standart qurilmasi

1-kolba; 2-termometr; 3-sovutkich trubkasi; 4, 6-suv kirishi va chiqishi uchun patrubkalar; 5-sovutkich vannasi; 7-o'lchov silindri; 8-asbest qistirma; 9-qobiq.

Neft mahsulotlari ayrim xollarda tarkibida suv saqlaydi, ular haydalishdan oldin tindirib ajratilishi lozim. yengil dizel` yoqilg'ilarini oxirgi quritish kichik zarrali natriy sernokislo yoki kal'siy – xlor granularidan o'tkaziladi va fil'trlanadi.

YOqilg'ilarning og'ir sortlarini quritish uchun 50S gacha qizdiriladi va yirik kristallardan iborat osh tuzining donador qatlamida bir necha bor fil'trlanadi.

Tajribaning borishi

20±3S temperaturaga ega bo'lgan sinalayotgan neft mahsuloti o'lchov silindri 7 yordamida 100 ml o'lchab toza, quruq kolba 1 ga quyiladi. Keyin kolbaning bo'yinchasiga probkaga yaxshi joylashtirilgan OS dan 360Sgacha

o'lovchi termometr 2 o'rnatiladi. kolbaning bo'yinchasiga termometr shunday o'rnatiladiki, kolbaning simobli sharikchasi ustidan qanotdagi chiqimi trubkasi o'tsin. Sovutuvchi trubka 3 artiladi va u kolbaning chiqish trubkasi bilan probka yordamida biriktiriladi. Kolbaning chiqish trubkasi sovutkich trubkadan devorni hisobga olib 25 – 40mm chiqib turishi kerak.

Benzinlarni razgonka qilishda sovutkichning vannasi muz bilan to'ldiriladi va suv quyiladi. Temperatura 0 dan 5Sgacha saqlanadi. YUqori qaynovchi neft mahsulotlarini razgonka qilganda sovutish oqimli (harakatdagi) suv yordamida o'tkaziladi, u quyi trubkadan beriladi va yuqorisidagidan chiqariladi. Harakatdagi suvning temperaturasi 30 S dan ko'tarilmasligi kerak.

Yig'ilgan qurilmada kolba asbest qistirma 8 ga qobiqniq pasti vertikal holatda o'rnatiladi. Benzin va erituvchilarni haydashda 30mm diametrli qistirma, kerosin va yengil dizel` yoqilg'ilarini haydashda esa 50mm diametrli qistirma ishlatiladi. Kolbani kojuxning 9 yuqori qismi yopadi. Qurilmaga o'lovchi silindr sovutuvchi trubkaning oxirida biriktiriladi. Bu trubkaning 25mm dan kam bo'lmagan qismi silindrga kirib turadi. Lekin silindrning 100ml ni ko'rsatib turgan belgisidan pastga tushmasligi kerak.

Og'ir yoqilg'ilarni haydashda toza va quruq silindr ishlatiladi. Benzinlarni haydash o'lovchi silindr suvli idishning ichiga joylashtiriladi va u qalqib yurmasligi uchun uning tagiga taqasimon yuk osiladi. Silindrni teshigi (og'zi) vata bilan berkitilgan.

Kolbani qizdirish uchun gaz gorelkasi yoki qizdirishni boshqarish imkonini beruvchi reostatli elektrik qizdirgichlarni ishlatish mumkin. Qurilma yig'ilgandan so'ng kolbani bir tekisda qizdirish boshlanadi. Neft mahsulotlari bug'lanadi, sovutkichda kondensasiyalanadi va o'lovchi silindrga tushadi. Razgonkani standart sharoitlarda nazorat qilish uchun qizdirishni shunday boshqarish kerakki, unda qizish boshlanishidan to distillyatning birinchi tomchisi silindrga tushgunicha 5 minutdan kam bo'lmagan va 10 minutdan ko'p bo'lmagan vaqt utishi kerak (kerosin yoki dizel` yoqilg'ilari uchun 10 – 15 min.)

O'lov silindriga birinchi tomchi kelib tushgan paytdagi temperatura qaynashning boshlanish temperaturasi deb belgilab olinadi. Uzoq isitish jadalligi bir xildagi haydash tezligini ta'minlashi kerak. Bu 1 minutda 4 – 5 ml, taxminan 10 sekundda 20 – 25 tomchi.

YOzilgan natijalar bo'yicha fraksion tarkibini aniqlash berilgan neft mahsulotining texnik shartlari ishtirokida o'tadi: qabul qiluvchi silindrdagi suyuqlik sathi 10, 50, 90, 97, 98 bo'lgandagi temperaturalar belgilab olinadi, yoki aksincha 100, 200, 260, 270 S temperaturalaridagi haydalgan suyuqlikning miqdori (% hisobida) belgilab olinadi.

90% neft mahsuloti haydalgandan so'ng qizdirish haydashning oxirigacha boshqariladi, qizdirish boshlanguncha 3 minutdan 5 minutgacha o'tadi. Kerosin va yengil dizel` yoqilg'ilarini haydashda yoqilg'i 95% haydalganidan so'ng qizdirish kuchaytirilmaydi.

Qizdirish o'lov silindrida berilgan neft mahsulotidan haydalgan otgonning hajmi yuqori me'yoriy miqdori (97,5, 98% va shu kabilar) teng bo'lganda ulanadi. Agar qaynashning oxirgi temperaturasi normallashta, unda

termometrning simobli ustunchasi, biror balandlikda to'xtamaydi shu bilan qizish ham davom etaveradi.

O'lchov silindrida distillyat hajmining oxirgi qayd qilinishi qizdirish to'xtatilgandan keyin, distillyat sovutgichdan oqib o'tgandan keyin 5 minut oralig'ida o'tkaziladi, qoldiq kattalikni o'rnatish uchun qurilma ajratiladi va issiq qoldiq 10 ml sig'imli silindrga quyiladi. 20 – 3S gacha sovuganidan keyingi qoldiqning hajmi belgilanadi. Haydashning hamma hisoblashlari 0,5 ml va 1S gacha aniqlikda olib boriladi. Distillyat hajmlarining yig'indisi va qoldiq hajmi bilan 100 ml orasidagi farq yozib olib haydashdagi yukotish aniqlanadi.

Agar haydash jarayonining barometrning bosimi 770mm simob ustuni (102 – 103 Pa) dan yuqori, yoki 750mm simob ustunchasi (99,8 –103Pa) dan past bo'lsa, unda termometrning ko'rsatishi quyidagi tuzatgich formula yordamida tuzatiladi.

$$c = 0,00012(760 - P) \cdot (273 + t)$$

bu yerda:

P – haydashdagi barometrik bosim, mm simob ustuni.

t- temperatura, termometrning ko'rsatishi,S

Tuzatma S bosim 750 mm. simob ustunidan (99,8 – 103 Pa) kam bo'lsa va 770mm simob ustuni (102 – 103Pa)dan yuqori bo'lganda termometr ko'rsatkichi bilan hisoblaniladi.Termometr aniqlikligida ham bunaka tuzatish uning guvoxnomasida keltirilganlar bo'yicha o'tkaziladi.

Paralel 2 razgonkalar uchun quyidagilar ruxsat etiladi; haydashni boshlash uchun temperatura 4S; fraksion tarkibning oxirgi oraliq nuqtalari 2S va 1 ml; qoldiq 2 ml.

Og'ir dizel yoqilg'ilari va boshqa neft mahsulotlari fraksion tarkibini aniqlash ham shunaqa apparatda o'tkaziladi, lekin unda ichkari tomoni teshik bo'lgan asbest qistirma ishlatiladi.

Og'ir neft mahsulotlari razgonka qilishda kolbani dastlab shunday qizdirish kerakki, unda birinchi tomchi qizdirish boshlangandan keyin sovutgich trubkaning oxiridan 10 minut o'tmasdan tushmasligi kerak. Shu bilan birga 20 minut kechikmasligi kerak. 1chi haydalgan mahsulot 2 – 3ml /min tezlikda 4 –5 ml/min tezlikda o'tkaziladi.

Qotish temperaturasi –5S dan yuqori bo'lgan yoqilg'ilarni razgonka qilganda sovutgichga beriladigan suvning tezligi shunday boshqariladiki, unda 250S gacha razgonka qilganda sovutgichdan chiqayotgan suvning temperaturasi 30 – 40S, 250 S gacha yuqori temperaturalarida razgonka qilganda 60 – 75S bo'lib chiksin. Agar bu shart buzilsa, unda tarkibida yuqori eruvchi parafinlar bo'lgan mahsulotlar haydalayotganda sovutkichda qotib qolishi mumkin. Qolgan razgonka va fraksion tarkibni aniqlash yuqorida yozilgandagidek o'tkaziladi.

Piroliz mahsulotlarining, sintetik aromatik uglevodorodlarning qaynash temperaturalarini aniqlash uchun razgonka qilish (bir sharikli deflegmator tipidagi) nasadka, sharsimon tubli kolbalarda o'tkaziladi.

Tiniq neft mahsulotlarining fraksion tarkibini davriy nazorat qilish uchun razgonkada avtomatik apparat LAFS ishlatiladi. LAFS apparati razgonkaning

(laboratoriya) amaliy sharoitidagi usulda ishlatiladigan asosiy qismlaridan yig'ilgan (3-rasmga qarang). Bu qurilmada qizdirish operatsiyasi va razgonka tezligini boshqarish to'liq avtomatlashtirilgan, natijalari o'zi yozuvchi qurilmalar yordamida qayd qilib boriladi, qaysiki kartogrammada razgonka egri chizigi distillyatning temperatura va hajm koordinatalarida yozib boriladi. Bu qurilmani ishlatishda laborant apparatga analiz qilinayotgan neft mahsuloti quyadi, analizning oxirida esa yig'gich (priyomnikni) distillyatdan bo'shatib qo'yish kerak. Qolgan boshqa hamma operatsiyalar avtomatik tarzda o'tkaziladi.

O'z - o'zini tekshirish savollari.

1. Neftning fraksion tarkibiga nimalar kiradi?
2. Neftni haydash usuli bilan tarkibiy qismlarga ajratish jarayonining mohiyatini tushuntiring.
3. Standart haydash qurilmasining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
4. Haydash jarayoniga kandy faktorlar ta'sir ko'rsatadi?
5. Ishni bajarish tartibini tushuntiring.

3-Tajriba ishi. Quyi oktanli benzinlarni katalitik riformingi

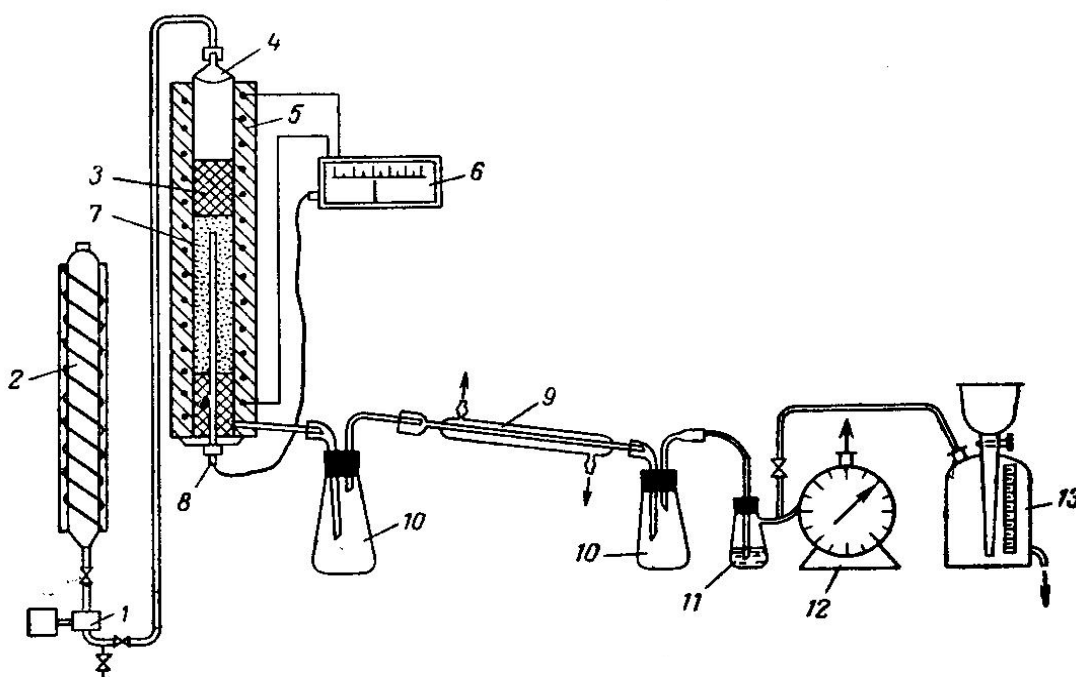
Jarayon maqsadi: aromatlashtirilgan yuqori oktanli benzin komponenti yoki toza aromatik uglevodorodlar olishdir. Benzin komponentlarini olishda odatda qaynashning boshlanishi 85-105⁰S dan oxirgi qaynash temperaturasi 180⁰S gacha bo'lgan keng fraksiya riforming qilinadi. Aromatik uglevodorodlar olish bir muncha qisqa fraksiyalardan foydalaniladi: benzol va toluol olish uchun 65-105 va 62-120⁰S; ksilol olish uchun 120-150⁰S dagi fraksiyalar olinadi. Riforming jarayonini o'tkazishda platina tarkibli va seolit asosidagi platina-reniyli katalizatorlardan keng foydalaniladi. Riforming temperaturasi katalizator turiga bog'liq holda 400 dan 500⁰S ni tashkil etadi.

Riforming natijasida naften uglevodorodlarini ancha chuqur o'zgarishi darajasiga o'tkaziladi, parafin uglevodorodlarni degidrosikllash aktiv katalizatorlarni va o'rtacha bosimni talab etadi.

Labaratoriya sharoitida katalitik riformingni 4-rasmda ko'rsatilgan qurilmada amalga oshirish mumkin. Bu qurilma atmosfera sharoitida vodorod sirkulyasiyasiz ishlashga yo'nalgan bo'lib, katalizatorni ishlash davomiyligi uning tez kokslanishi tufayli yuqori emas. Quyida eksperimentlarni o'tkazishdagi qurilmaning ikki turi keltirilgan: bosim ostida ishlovchi vodorod saqlovchi gaz sirkulyasiyasiz va sirkulyasiyalidir. Ikkinchi tipdagi qurilma gidrogenizasion jarayonlarda (gidrotozalash, gidrokreking) xizmat qiladi. Katalitik riformingni atmosfera bosimidagi labaratoriya qurilmasi reaktori diametri 25-35mm va balandligi 550-600mm bo'lgan legirlangan po'lat yoki qiyin eruvchi shishadan tayyorlanadi. Uning pastki qismida chinni (farfor) nasadkalar qo'yilgan bo'lib, uning ustiga katalizator qatlami sepiladi va ustidan yana chinni nasadkalar qo'yiladi. Nasadkaning yuqori qatlami- rektorga beriladigan bog'lanishni ta'minlash uchun qo'yiladi. Qizdiruvchi pech reatorini

o'rash uchun vertikal ko'rinishda ishlangan. Reaktor qopqog'i rez'balarda qotirilgan va nasos yo'liga chiqishni biriktiruvchi patrubka bilan jihozlangan. Katalizator regeneratsiyasi (qayta tiklash) vaqtida patrubkadan havo uzatish uchun, regeneratsiyadan oldin esa azotni uzatish uchun foydalaniladi.

Temperatura LATR yordamida tartibga solib turiladi. Reaktorga xomashyo sig'imi 400-500 ml, har biri ml shkalalangan byuretkadan uzatib turiladi. Rektordan chiquvchi bug'larni sovitish va kondensatsiyalash uchun uzunligi 500mm atrofidagi shishali sovitkich xizmat qiladi. Suyuq distilyatlar yig'gichi sifatida sig'imi 500ml bo'lgan oddiy konussimon kolbalardan foydalanish mumkin. Absorberda kreking-gaz tarkibidan benzin zarralari yutib qolinadi. Absorber sifatida 3-4 sm balandlikda solyar moyi qo'yilgan shisha idishdan foydalaniladi. Gaz namunasini tahlil qilish uchun osh tuzi eritmasi bilan to'ldirilgan oddiy tipdagi gazometrdan foydalanish mumkin.



4-rasm. *Qo'zg'almas qatlami katalizator yuzasida boruvchi katalitik riforming laboratoriya qurilmasi:*

1-nasos; 2-xomashyo o'lchovli idish; 3-chinni (farfor) nasadka; 4-reaktor; 5-pech; 6-patensimetr; 7-katalizator; 8-termopara; 9-sovitkich; 10- yig'gich; 11-absorber; 12-gaz soati; 13-gaz o'lchagich.

Gaz namunasini tajriba o'tkazilayotgan vaqt o'rtasida yoki rejimga ko'ra to'xtovsiz olib turish mumkin. Rektor orqali o'tkaziladigan havo hajmi gaz soatlari yordamida o'lchanadi. Termopara - temir-konstantli yoki xrom-alyumenli bo'ladi.

Tajriba tayyorlash va o'tkazish

Qurilmadagi germetiklik ta'minlangandan so'ng reaktor qizdirgichi qo'shiladi va tizim bo'ylab azot haydaladi. So'ngra 480-500⁰S temperaturada xomashyo 1,5-2,0soat⁻¹ hajmiy uzatish tezlik bilan beriladi. Agar tajribada toza katklizatorda o'tkazilayotgan bo'lsa, katalizator namligini yo'qotish zarur. Buning uchun reaktor 300-350⁰S gacha qizdiriladi va havo manbaiga yuqori chiqarish nay ulanadi, hamda reaktor tubi mutloqo quruq bo'lmaguncha havo haydalib turiladi. So'ngra jihozlar taklif etilayotgan sxemaga ko'ra ulanadi.

Tajriba o'tkazishdagi yozuvlar uchun ishchi daftar quyidagi ko'rinishda tayyorlanadi.

Katalitik riforming..... (xomashyo nomi)
 Tajribani o'tkazishdagi quyilgan shartlar
 Temperatura, °S.....
 Xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat⁻¹.....
 Sikl davomiyligi, min.....
 Birinchi yig'gich massasi, g
 Distillyat bilan birgalikda.....
 Bo'sh holatida.....

Distillyat massasi, g
 Ikkinchi yig'gich massasi, g
 Distillyat bilan birgalikda.....
 Bo'sh holatida.....

Distillyat massasi, g
 Absorber massasi, g
 Tajribadan so'ng.....
 Tajribagacha

Absorber massasi o'sishi.....
 Olingan gaz, l.....

1-jadval

| Vaqt | Patensiometr ko'rsatkichi, °S | Byuretkadagi xomashyo sathi, mm |
|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Tajriba boshlanishi .....soat minut. | | |
| Har vaqtdagisi | | |
| 5 min | | |
| 10 min | | |
| 15 min | | |
| 20 min | | |
| 25 min | | |
| Tajriba tugallanishi | | |
|soat minut. | | |

Tajriba davomiyligi 1-2 soatli tashkil etishi mumkin. SHuni e'tiborga olish kerakki, riforming gazining zichligi yuqori emas, shuning uchun uning miqdori ancha ko'p bo'lishi mumkin. Tajriba yakunida xomashyo uzatish to'xtatilgandan so'ng reaktordan bug'lar va vodorod saqllovchi gazni chiqarish uchun sistema bo'ylab azot haydaladi va shundan so'ng katalizator regenerasiyalanadi.

Katalizatorni regenerasiyalash

Har bir xomashyo uzatish davri yakunida reaktor qizdirgichini o'chirmay undan azot o'tkaziladi va reaksiya vaqtida katalizatorda hosil bo'lgan smola-koksli qatlam ko'ydiriladi. Buning uchun reaktor yuqorisidagi bir tomonga buralgan nay siqilgan havo manbaida ulanadi, sovutgichga esa - gaz soati va unga parallel holda gazni namunasini olish uchun gozometr ulanadi. Regenerasiyaga berilayotgan havo tezligi 20-30l/soat, temperaturasi 550-600°S ni tashkil etadi, jarayon davomiyligi katalizatoridagi koks miqdoriga bog'liq holda 2-3 soat davom etadi. Kuydirish mahsulotlari tahlili VTI asbobida olib

boriladi. Koks tarkibidagi uglerod miqdori 95% bo'ladi, asosiy e'tibor yonish mahsulotlardagi SO va SO₂ konsentrsiyalariga qaratiladi.

Katalizatoridagi koks qatlami miqdori quyidagi ko'rinishida hisoblanadi. Agar gazometrdan olingan regenerasiya gazi hajmi V, gazdagi SO₂ konsentrsiyasi -a% ,SO esa -b% bo'lsa, gazdagi SO₂ hajmi quyidagiga teng:

$$v_{CO_2} = \frac{v_1 \cdot a}{100}$$

SO hajmi:

$$v_{CO} = \frac{v_1 \cdot a}{100}$$

Gazometrdagi gaz temperaturasi t va atmosfera bosimi R bo'lsa, u vaqtda normal sharoitga keltirilgan SO₂ hajmi quyidagini tashkil etadi:

$$v_0 = \frac{v_{CO_2} \cdot 273 \cdot P}{(t + 273) \cdot 760}$$

SO₂ massasi (grammda) quyidagicha teng:

$$g_{CO_2} = \frac{v_0 \cdot 44}{22,4}$$

Yoki uglerodga ko'ra qayta hisoblanganda

$$g'_C = \frac{g_{CO_2} \cdot 12}{44}$$

Xuddi shunday SO massasi (g):

$$g_{CO} = \frac{v_{CO} \cdot 273 \cdot P \cdot 28}{(t + 273) \cdot 760 \cdot 22,4}$$

va

$$g''_C = \frac{g_{CO} \cdot 12}{28}$$

Agar regenerasiya davomida gaz soati orqali V hajmdagi gaz o'tkazilgan bo'lsa, yondirilgan uglerod umumiy massasi quyidagi teng(g):

$$G_C = \frac{(g'_C + g''_C) \cdot V}{v_1}$$

Koks shartli massasi (g): $G_k = \frac{G_C}{0,95}$

bu yerda 0,95-koksdagi uglerodning o'rtacha ulushi.

Riforming xomashyosi va mahsulotlarining tahlili

Katalizator zaharlanishidan qochish uchun reforming xomashyosi kam oltinugurtli bo'lishi kerak. Sifat nuqtai nazari bilan qaraganda, uning asosiy ko'rsatkichi aromatik va naften uglevodorodlarni miqdoriy yig'indisi aromatlashirishni imkon darajasi hisoblanadi. Benzinni uglevodorodli tarkibi to'g'risidagi to'liq tushunchani uning xromatografik tahlilidan olish muqin. Benzin guruhli kimyoviy tarkibini anilin nuqta usulida aniqlash mumkin. SHuningdek, xomashyo zichligi va fraksiyon tarkibi GOST ga ko'ra aniqlanadi.

Olingan katalizat tahlilida asosiy e'tibor aromatik uglevodorodlar

miqdoriga qaratiladi. Keyingi ko'rsatkichlari ularning zichliklari va nur sindirish ko'rsatkichi, shuningdek, anilin nuqtasi hisoblanadi. Jarayon vodorod saqlovchi gaz ishtirokisiz o'tkazilganligidan katalizat tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar bo'ladi, shuning uchun yod soni ham aniqlanadi. Fraksion tarkibi GOST bo'yicha aniqlanadi. Riforing gazlari xromatografda tahlil qilinadi.

Tajriba material balansi quyidagi ko'rinishni ifoda etadi:

| Kiritilgan | g % |
|----------------|-----|
| Xomashyo..... | 100 |
| Olingan | |
| Rifomat..... | |
| Gaz..... | |
| Yo'qotish..... | |
| <hr/> | |
| Jami..... | 100 |

4-Tajriba shi. Neft mahsulotlarini gidrogenizatsiyalash

Gidrogenizasion jarayonlar to'g'risida qisqa ma'lumotlar

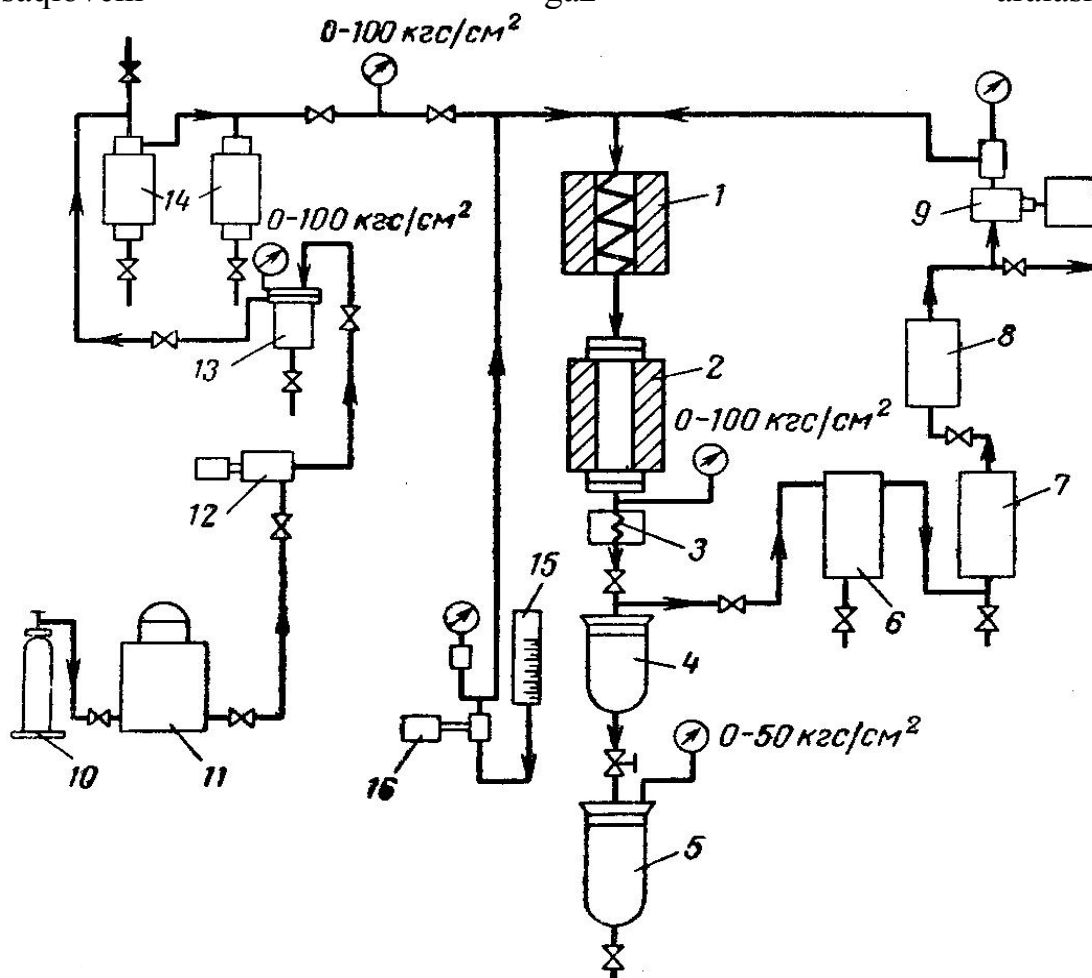
Sanoatdagi gidrogenizasion jarayonlarga yoqilg'i va moylarni gidro tozalash va gidrokreking kiradi. Hidrotozalash jarayonida asosan yoqilg'i tarkibidan oltingugurt saqlovchi birikmalar va to'yinmagan uglevodorodlarni chiqarish va bundan tashqari aromatik uglevodorodlarni gidrogenlash amalga oshiriladi. Birinchi holatdagi gidrotozalash jarayoni vodorodning o'rtacha bosim (3-5MPa, ya'ni 30-50kgs/sm²) va 360-420⁰S temperaturada o'tkaziladi. Bunday gidrotozalashdan riforingga uzatishdan oldingi benzinlar, reaktiv va dizel yoqilg'ilari va kamdan-kam holarda katalitik kreking xomashyosi (vakum gazoyl) o'tkaziladi. Kam tarqalgan jarayoning ikkinchi turi - 10-15 MPa (100-150 kgs/sm²) bosim ostida dizel yoqilg'isida chuqurlashtirilgan gidrotozalashni o'tkazishdir. CHuqurlashtirilgan gidrotozalash asosan katalitik kreking dizel distillyatlari setan sonini oshirish uchun ularning tarkibidagi aromatik uglevodorodlarni miqdorini kamaytirishda foydalaniladi. Bunda yoqilg'idagi aromatik uglevodorodlarni naften va qisman parafin uglevodorodlariga o'tkazishga erishiladi. Bu vaqtda setan sonini 20-25 birlikka oshirish mumkin.

Gidrotozalash jarayonini amalga oshirishda asosan alyumokobal't-molibdenli va alyumonikelmolibdenli katalizatorlar qo'llaniladi. Hidrotozalashda xomashyo uzatish hajmiy tezligi 1-5 soat⁻¹ ni tashkil etadi. Vodorodning sarfi tozalanadigan xomashyodagi oltingugurt miqdoriga va uning kelib chiqishiga bog'liq bo'ladi. Demak, termik kreking benzin tarkibidagi oltingugurtni chiqarishi uchun 1% oltingugurtli va 85g J₂/100 yod sonli xomashyoga 14nm³ vodorod kerak bo'ladi, to'yinmagan uglevodorodlarni chiqarishda 1t bezinga 100nm³ vodorod sarflanadi. Bu sarf o'rtacha 0,1-0,7% (mass.) ni tashkil etadi. Hidrotozalash 300 dan 750 nm³/m³ xomashyo hajmidagi vodorod sirkulyasiyasida o'tkaziladi.

Gidrogenizasion jarayonlar o'kazishdagi laboratoriya qurilmasi

Qurilma texnologik sxemasi 5-rasmda keltirilgan. Xomashyo 15

o'lchanlangan idishdan 16 nasos orqali 1 qizdirgichga va 2 reaktorga beriladi. Vodorod 10 ballondan 11 gazgol'derga kiritiladi va u yerdan 12 kompressordan 13 moy ajratkichga va darajalangan idish 14 buferli sig'imga beriladi, 1 qizdirgich yuqori qismda xomashyo bilan sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz aralashtiriladi.



5-rasm. Hidrogenizasion jarayonlar o'kazish labaratoriya qurilmasi sxemasi:

1-qizdirgich; 2-reaktor; 3-sovutkich; 4-past bosimli separator; 5-yuqori bosimli separator; 6-tutqich; 7-gazni ishqorli yuvishdagi skrubber; 8-tomchi maydalagich; 9-sirkulyasion kompressor; 10-vodorod balonni; 11-gazgol'der; 12-kompressor; 13-moyli ajratgich; 14-buferli manba; 15-xomashyoni uzatish uchun o'lchovli idish; 16-xomashyo nasosi.

Gidrokrekingda qizdirgich gaz-homashyo aralashmasi chiqishdagi temperaturasi $410-430^{\circ}\text{S}$, bosim 15MPa xuddi shunday rejim reaktorda ham ushlanadi: gidrotozalash temperaturasi $350-380^{\circ}\text{S}$, bosim $4-14\text{MPa}$ ($40-140\text{ kgs/sm}^2$).

Gaz+mahsulot aralashmasi reaktor 2 dan chiqib, 3 sovutkichda sovutilgan so'ng yuqori bosimli 4 seperatorga tushadi. U yerda $20-30^{\circ}\text{S}$ temperaturadagi bosim reaktordagi bosimga yaqin bo'ladi va undan sirkulyasion vodorod saqllovchi gaz ajratiladi. Suyuq qismi reaksiyaning erigan gazlari bilan birgalikda 5 past bosimli gaz separatoriga tushadi va u yerda $1,5-2\text{MPa}$ bosimda suyuq gidrogenizatdan gazsimon qismi ajratiladi. Yuqori bosimli gaz separatorida ajratilgan sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz 6 tutqichdan 7 skrubberga o'tadi va u yerda vodorod sul'fidni yo'qotish uchun ishqorda yuviladi, so'ngra tomchi maydalagich 8 yordamida suyuqlik tomchilaridan

ajratiladi va kompressor 9 yordamida 1 qizdirgichni yuqori qismiga beriladi.

Rektor - balandligi 800mm va ichki diametri 22mm dagi zanglamas po'latning 1X18N9T markasidan tayyorlangan silindirik ko'rinisdagi idish bo'lib, uning uzunligi bo'yicha termopara uchun cho'ntak (karman) jihozlangan, shuningdek uch bo'g'imli qizdirishga ham egadir. U 30MPa ishchi bosimga va 550⁰S dan yuqori bo'lmagan temperatura mo'ljallangan. Katalizator reaktor o'rta qismida joylashtiriladi. Katalizator qatlam balandligi nisbati uning diametriga ko'ra 8 ga teng.

YUqori va past bosimda ishlovchi gaz separatorlari - 11 sig'imdagi qalin devorli silindirik idishidir. YUqori bosimli gaz separatori 15MPa ishchi bosimga mo'ljallangan, past bosimli separatorida esa - 3MPa. Gaz sirkulyasiyalanadigan qismi uch qolonna va sirkulyasion kompressordan tashkil topgan. Vodorod saqlovchi gaz o'rta qolonnada vodorod sul'fidan tozalash uchun ishqor eritmasi bilan yuviladi.

Temperatura laboratoriyada qo'llaniluvchi avtotransformatorlar yordamida sozlab turiladi va xromolyumenli termoparalar bilan o'lchanadi. Bunda reaktor uchun uch nuqtali termopara ishlatiladi, har bir qizdirish nuqtasi reaktor uzunligi bo'ylab mos holda joylashtirilgan. Jihozlardagi bosim monometr bilan o'lchanadi.

Tajribani tayyorlash va o'tkazish

Skrubberga oldindan 20% li natriy gidroksidi quyuladi (Tajribadan so'ng ishlatilgan ishqor maxsus idishga solinadi, skrubber esa issiq suv bilan yuviladi.). Skrubberni ishqor bilan to'ldirishda va yuvish vaqtida ko'zoynak, rezinali fartuk va maxsus qo'lqop kiyish zarur. Reaktor tozalanadi, quritiladi va birikish joylarni qotirilganligi ko'zdan kechiriladi. Reaktor tubiga 50mm qalinlikda nasadka qatlami, 600mm qalinlikda katalizator qatlami sepiladi va xomashyo katalizator yuzasida teng taqsimlanishi uchun yana 50mm qalinlikda nasadka qatlami sepiladi. Katalizator va nasadka oldindan quritilgan va toblangan bo'lishi kerak.

Qurilmaning barcha jihozlari yig'iladi va biriktiriladi. Uni ichidagi havoni chiqarish uchun besh karra hajmda vodorod o'tkaziladi. Butun qurilmadan vodorod gazini ishchi bosimda o'tkazish orqali uning germetikligi quyidagi tartibda tekshiriladi: havosi chiqarilgandan so'ng jihoz vodorod bilan to'ldirilib, bosim manometr ko'rsatkichi o'rnatiladi va ishchi bosimga yetkazilgandan so'ng vodorod uzatish jo'mragi berkitiladi va manometr ko'rsatishi kuzatib turiladi. Bosim kamayishi kuzatilgan holatda jihozlarni biriktirish yuzasiga sovunli eritma surtish bilan gazni chiqish joyi aniqlanadi.

SHuningdek, elektr jihozlari va avtomatik nazorat asboblarini sozligi ham tekshiriladi. Reaktorga va gaz qizdirgichga termopara o'rnatiladi. Sovutgichga suv uzatish qo'shiladi, xomashyo o'lchovli idishga solinadi, xomashyo uzatish nasosi qo'shiladi va xomashyo uzatish tezligi nasos jo'mragi orqali moslab turiladi. Barcha jihozlarda ishchi bosim o'rnatilishi bilan sirkulyasion kompressor qo'shiladi va belgilangan tarzda vodorod sirkulyasiya karrasi o'rnatiladi. Agar rejimda vodorod sirkulyasiyasi ko'zda tutilmagan bo'lsa, unda vodorod balonndan qizdirgichga berilib, reaktorga va so'ngra-yuqori bosimli

gaz sepereratoriga beriladi.

Bunday holatlarda talab etilgan bosimni tutib turish uchun ma'lum miqdor vodorod gazi separatoridan va oltingugurtdan tozalash tizimlaridan so'ng jo'mrak orqali atmosfera chiqarilib turiladi. Bu paytda sirkulyasion kompressor qizdirish yo'li berk bo'lishi kerak.

Reaktor va qizdirgichni elektr qizdirish plitkasi qo'shiladi. Belgilangan temperaturaga erishish uchun 30 min dan kam bo'lmagan vaqtgacha u qizdiriladi va shundan so'ng xomashyoni uzatish boshlanadi. Xomashyo uzatish tezligini belgilangan rejimi o'rnatilgandan so'ng xomashyo nasosi jo'mragi berkitiladi va xomashyoni qizdirgichga uzatish yo'lidagi jo'mrak ochiladi.

Har 30 minda davriy ravishda past bosimli separatorga yuqori bosimli separatorida yig'ilib qolgan gidrogenizat quyilib turiladi. Bu vaqtda iloji boricha yuqori bosimli separatoridan past bosimliga o'tkazishda gazlar chiqib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak (Gazlar buzilishi vaqtida past bosimli separatorida bosim keskin ko'tarilishi kuzatiladi). Qurilmaning yuqori bosimli separatorida sath ko'rsatkichi o'rnatilgan bo'lishi mumkin, uning yordamida to'planadigan gidrogenizatni teng to'xtovsiz chiqarish imkoni bo'ladi. Past bosimli separatorida ajralgan uglevodorodli gaz unda o'rnatilgan jo'mrak orqali atmosferaga chiqarilib yuboriladi.

Tajribani o'tkazish davomida talab etilayotgan rejimga qat'iy rioya etish kerak, har 15 minutda uning ko'rsatkichlari (bosim, temperatura, xomashyoni uzatish, vodorod sirkulyasiyasi va boshqalar) yozib boriladi. Tajriba yakunida vodorod sirkulyasiyasini to'xtatmay xomashyo nasosi o'chiriladi. Xomashyo uzatish yo'lidagi qoldiq xomashyo ehtiyotlik bilan quyib olinadi va o'lchanadi. Qurilmaning elektr qizdirish asbobi xomashyo uzatish to'xtatilgandan so'ng 2 soatdan keyin o'chiriladi. Vodorod sirkulyasiyasi reaktordagi temperatura 200⁰S ga pasaygunga qadar davom ettiriladi, shundan so'ng sirkulyasion nasos o'chiriladi va ikkala separatoridan gidrogenizat quyib olinadi.

Past bosimli separatorida (kamida 10minut) qolgan distilyat ishqorli idishiga solinadi. Bu idish shamollatish qurilmasi ishlayotgan holatda shamollatish shkafida quyiladi, chunki distilyatda vodorod erigan bo'ladi. Namuna olishdan oldin albatta himoyalanuvchi ko'zoynak va rezina qo'lqop kiyish zarur. Namuna olish va o'lchashdan so'ng gidrogenizat 5% li ishqor eritmasi bilan qayta ishlanadi va suvda yuviladi. Suvdan ajratilgan distillyat sklyankaga yig'iladi, ehtiyotlik bilan berkitiladi va markalanadi. Agar reaktordagi katalizator keyingi shularda keraksiz bo'lsa, reaktor xona temperaturasigacha sovutiladi va qismlarga ajratiladi, hamda katalizator to'kib olinadi.

Tajriba material balansini tuzish

Material balans tuzish uchun davriy ravishda suyuq mahsulot bevosita past bosimli separatoridan darajalangan shisha idishga olinadi. Gidrogenizatdagi qoldiq erigan gazlarni chiqarish uchun suyuq mahsulotlar 30-40⁰S gacha qizdiriladi. Distillyatli gazning umumiy hajmi gazometr bilan o'lchanadi. Suyuq mahsulotlar gabsizlantirishdan va sovutishdan keyin o'lchanadi. Xomashyoga ko'ra ularning chiqishi foizi aniqlanadi. Gazometrda distillyat gazining

zichligi piknometr bilan aniqlanadi, uning massasi va chiqishi jarayonda o'tkazilgan xomashyoga ko'ra hisoblanadi. Vodorod sarfi darajalangan idishdagi bosim kamayishiga ko'ra hisoblanadi. Olingan suyuq mahsulotlar avval atmosfera sharoitida, so'ngra vakuum sharoitida haydash orqali benzin, kerosin va dizel fraksiyasiga ajratiladi.

Tajribani o'tkazish davomidagi ma'lumotlar quyidagi shaklda yozib boriladi:

Tajriba №

Jarayon nomlanishi.....
 Xomashyo.....
 Katalizator.....
 Jarayonni o'tkazish sharoiti
 Xomashyo uzatish hajmiy tezligi, soat⁻¹.....
 Xomashyoga nisbatan vodorod karrasi.....
 Reaktordagi temperatura, °S.....
 Reaktordagi bosim, MPa (kgs/sm²).....

2-jadval. Tajriba jarayonidagi kuzatish natijalari

| Kuzatuv vaqti, soat, min | Sarf | | | Bosim, MPa (kgs/sm ²) | | | Reaktordagi temperatura, °S | | |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------|----------------|--------------------------------|-----------|---------|
| | Xomashyo, sm ³ /soat | Vodorod, l/min | Uglevodorodli gazlar, l/min | Reaktorda | I separatorda | II separatorda | yuqorisida | o'rtasida | pastida |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Jarayon material balansini oldingilardek tuziladi.

Kiritilgan g % (mass.)

Xomashyo..... 100
 Vodorod.....

Jami.....

Olingan

Suyuq mahsulot.....

Gazlar

Distillyatli.....

Vodorod saqllovchi.....

Jami.....

Gidrokreking (gidrotozalash) xomashyolari va mahsulotlarining tahlili

Gidrogenezasion jarayonlar turi va xomashyosiga bog'liqligiga ko'ra ularda quyidagi tahlillar o'tkaziladi.

Dizel yoqilg'isini gidrotozalash. Boshlang'ich dizel distillyati va tozalangan mahsulot (benzin fraksiyasi qoldiqlaridan so'ng) uchun quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, GOST bo'yicha fraksion tarkibi, anilin nuqtasi, qotish temperaturasi; agar boshlang'ich xomashyo ikkilamchi jarayonlardan olingan bo'lsa, u vaqtda boshlang'ich va tozalangan mahsulotlarda yod soni aniqlanadi; dizel yoqilg'isi indeksi uning zichligi va

anilin nuqtasiga ko'ra hisoblanadi.

Reaktiv yoqilg'ilarini gidrotozalash. Boshlang'ich va fraksiyaga mos keluvchi gidrogenezatda quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, GOST bo'yicha fraksion tarkibi, tutamasdan yonishdagi olov balandligi, aromatik uglevodorodlar miqdori.

Gidrokreking. Og'ir distillyatli xomashyo (vakuum gazoyl) uchun quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, kokslanishi, shuningdek uning guruhviy kimyoviy tuzilishini aniqlash lozim. Olingan tiniq yoqilgi mahsulotlari uchun quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, yod soni; bundan tashqari, reaktiv yoqilg'i fraksiyasi uchun tutamasdan yonishdagi olov balandligi va aromatik uglevodorodlar miqdori ham aniqlanadi. Dizel yoqilg'isi uchun - anilin nuqtasi, qotish temperaturasi aniqlanadi. Vodorod saqlovchi va distillyatli gazning olingan namunalari xromatografda tahlil qilinadi. Har ikkala gaz tarkibidagi vodorod sul'fid miqdori GOST 11382-65 bo'yicha aniqlanadi.

Gidrogenezasion jarayonlar samaradorligini aniqlash

Gidrotozalash xomashyosi tarkibidan yoki gidrokreking mahsulotlari tarkibidan oltingugurt miqdori to'liq chiqarilishini aniqlash uchun quyidagi gidrogenezasion jarayon material balansini oltingugurt miqdoriga ko'ra tuziladi. Agar xomashyo miqdorini 100 deb olsak, chiqish mahsulotlari G orqali mos indekslariga ko'ra, ya'ni G_g – gaz chiqishi; G_b – benzin chiqishi va boshqalar. Dizel yoqilg'isini gidrotozalash quyidagi tenglama ko'rinishida yozish mumkin:

$$100S_{x,a} = G_g S_g + G_b S_b + G_d S_d$$

bu yerda $S_{x,a}$ – xomashyodagi oltingugurt miqdori; S_d – tozalangan dizel yoqilg'isi oltingugurt miqdori.

Gidrokrekingdagi material balans ham oltingugurtga ko'ra xuddi shunday tuziladi. Xoxlagan gidrogenezasion jarayonlardan ma'lumki, oltingugurtning katta qismi gazlar bilan chiqadi, biroq og'ir qoldiqlarni gidrokrekinglashda ularning miqdori ko'p bo'lishi mumkin. Bunday balanslar jarayon mahsulotlaridagi oltingugurt miqdorini ishonchli aniqlashda sifat nazorati vositasida qo'l kelishi mumkin.

Moy va parafinlarni gidrotozalash

Gidrotozalash jarayonlarini shuningdek moy va parafinlar ishlab chiqishdagi samarasi past va kontaktli tozalashgacha jarayon o'rnida qo'llaniladi. Gidrotozalashgacha tozalash natijasida moyning rangi ancha yaxshilanadi, oltingugurt miqdorini, aromatik uglevodorodlar va smola miqdori kamaytiriladi, hamda kokslanishi bir qancha kamaytiriladi, qovushqoqlik indeksi esa bir necha birlikka oshiriladi. Parafinlarni gidrotozalashda ularning rangi ma'lum darajada yaxshilanadi va uning tarkibida 3,4 – benzpiren bo'lmasligi ta'minlanadi. Moy, parafin va serezinlarni gidrotozalash jarayonini 6-rasmda tasvirlangandek qurilmada alyumokobal'tmolibdenli va alyumonikelmolibdenli va boshqa katalizatorlar ishtirokida o'tkazilishi mumkin. Moy, parafin va serezinlarni gidrotozalash jarayoni shartlari quyidagilar:

3-jadval

| Nomlanishi | Temperatura, °S | Bosim, MPa | Hajmiy tezlik, soat ⁻¹ | Vodorod saqlovchi gaz sirkulyasiyasi, l/l |
|--|--------------------|--------------------|---|--|
| Parafinlar YUqori tozalanganlari, shundan ozuqa qatori..... texnik..... | 250-325 250-325 | 4,0-7,0 3,0-4,0 | 0,5-1 2-3 | 400-800 400-500 |
| Texnik serezinlar..... | 250-325 | 4,0 | 0,5-1 | 800-100 |
| Deparafinlangan moylar distillyatli..... qoldiq..... | 250-325 250-300 | 3,5-4,0 3,5-4,0 | 2-3 1,5-2 | 300-400 300-400 |
| Selektiv tozalash rafinatlari distillyatli..... qoldiq..... | 380-400 360-380 | 4,0 4,0 | 1,5-2 0,8-1 | 500-600 800-1000 |

Gidrotozalashdan keyin olingan mahsulotlardan yengil fraksiyalar moy yoki parafin olgunga qadar ularning qaynashining boshlanish temperaturasigacha haydaladi. Gidrotozalashdan keyin olingan moy, parafin va serezinlar tahlilida quyidagilar aniqlanadi: moy uchun – rangi, qovushqoqlik va kokslanishi; parafin va serezinlar uchun – rangi, suyuqlanish temperaturasi va ko'piklanishi aniqlanadi.

Moylar ishlab chiqarishda gidrotozalashdan tashqari destruktiv gidrogenezasiyalash qo'llaniladi. U 480°S gacha temperatura va 10-30 MPa bosim ostida o'tkaziladi. Bu jarayon natijasida moylarning struktura-guruhiy tarkibi o'zgaradi va shunga ko'ra ularning fizik-kimyoviy va ekspluatasion xususiyatlari ham o'zgaradi. SHuningdek, qovushqoqlik indeksi ma'lum darajada oshadi. Biroq bu jarayon hali ko'p tarqalmagan.

5-Tajriba ishi. Neft moylarini selektiv tozalash

Neft fraksiyalarini tanlab erituvchilar bilan ajratish va tozalash

Tanlab erituvchilar bilan neft fraksiyalarini ajratish va tozalash jarayonlari keng tarqalgan. Bu erituvchilar kimyoviy tabiatiga bog'liq holda tozalanadigan yoki ajratiladigan xomashyo komponentdan birini eritadi va boshqalarni eritmaydi. Ularni yoqilg'i, moylar va qattiq uglevodorodlar ishlab chiqishda, shuningdek neft kimyosi uchun xomashyo olish maqsadida neftni qayta ishlash mahsulotlarni ajratishda qo'llaniladi. Tanlab erituvchilar orqali tozalashda xomashyo tarkibidan quyidagi komponentlar chiqariladi: asfal'tenlar, smolalar, polisiklik aromatik va qisqa yon zanjirli naften-aromatik uglevodorodlar, to'yinmagan uglevodorodlar, ortingugurtli va azotli birikmalar, qattiq parafin uglevodorodlari.

Tanlab erituvchilar bilan tozalashni zaruriy sharti ikki fazali tizimni mavjudligi hisoblanadi. Buning uchun xomashyo va temperaturalarga ko'ra uni erituvchi karralarida o'tkaziladi. Tanlab erituvchilar bilan tozalash va ajratish jarayonlari samaradorligi avvalambor, uning tanlovchanlik va erituvchanlik xossasidan aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda neft fraksiyalarini tozalash va ajratishning keyingi jarayonlari qo'llaniladi: deasfal'tizasiya va fraksiyalash; selektiv tozalash va aromatik uglevodorodlarni ajratish; deparafinlangan moy va qattiq uglevodorodlar olish bilan gaz va petrolatumlarni deparafinlash va moysizlantirish. Moy ishlab chiqarishda bu jarayonlarini qo'llash ketma-ketligida tozalanguncha qadar deparafinlangan maydan so'ng asosli moy olish imkonini beradi. So'ngra boshqa asosli moylar va qo'ndirmalar (prisadaka) bilan aralashtirishda so'ng tayyor moy olinadi.

Neft qoldiqlarini deasfal'tlash

Deasfal'tlash jarayonida gudronlar, yarim gudronlar va konsentratlardan smola-asfal'tenli moddalar va polisiklik aromatik va ko'p sondagi siklli naften-aromatik uglevodorodlar chiqariladi. Bu jarayon qoldiq moylar ishlab chiqarishda asosiy hisoblanadi. SHuningdek undan katalitik kreking xomashyosini tayyorlash va og'ir neft yoqilg'ilarini sifatini gidrogenlash orqali yaxshilash uchun qo'llaniladi. Deasfal'tlash jarayonlar smola-asfal'tenli moddalar bilan birgalikda turli metallar birikmalari chiqariladi. SHu bilan birga vanadiy, chunki yuqori temperaturalarda vanadiyli korroziyani hosil qilishi mumkin. Deasfal'tlashda erituvchilar sifatida propan va kamdan-kam hollarda butandan foydalaniladi. Xomashyo sifatidan va oxirgi mahsulotga qo'yilgan talabdan kelib chiqqan holda jarayon sharoiti tanlanadi.

Zavod sharoitlarida to'xtovsiz deasfal'tlash jarayoni (bir yoki ikki bosqichli) qolonnalarda amalga oshiriladi. O'quv laboratoriyalarida amaliyot o'tkazilishida birmuncha oddiyroq davriy jarayondan foydalanish qulayroqdir.

Suyuq propan ishtirokida moyli konsentratlarni deasfal'tlash tajriba qurilmasi

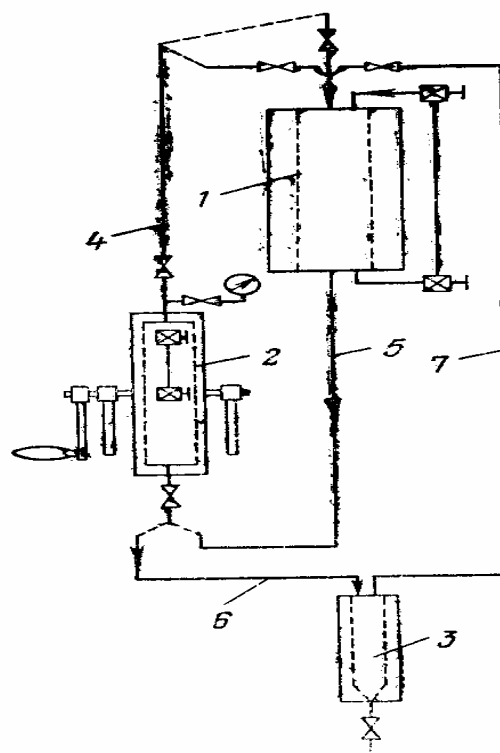
Bu qurilmaning asosiy jihozi sig'imi 11 atrofidagi avtoklav 2 (deasfal'tizator) hisoblanadi. U uzunligi 200mm va diametri 30-40mm bo'lgan po'lat quvurdan tayyorlangan silindr ko'rinishida bo'ladi. Silindr xomashyo

kirishi uchun yuqorida jo'mrakli qopqoqqa, moy va bitum chiqarishi uchun pastida jo'mrakli qopqoqqa egadir. Xomashyo va propan aralashmasi deasfal'tizatorida suvli qizdirgich yordamida qizdiriladi. Avtoklav 5MPa dagi manometr bilan biriktirilgan va termometr uchun cho'ntak (karman) bilan jihozlangan. Avtoklavda tirsqaqlar payvandlangan bo'lib, qaysiki u orqali harakat amalga oshiriladi. Bug'latgich 3 silindr ko'rinishda bo'lib, diametri 50 mm va balandligi 260 mm. U deasfal'tizator bilan birikishi uchun jo'mrakka va propanni hamda tayyor mahsulotni chiqarish uchun idish mavjud. U suvli g'ilof yordamida qizdiriladi. Propan uchun idish 1sig'imi 2-3 l bo'lgan po'lat silindr bo'lib, sovutish uchun suvli g'ilofga ega.

Qurilmaning barcha qismlari deasfal'tizat eritmasini va erituvchi kiritishda xizmat qiluvchi ulama naylar bilan biriktirilgan. Jihozlar issiqlik saqlovchi himoya qoplamalari bilan o'ralgan.

7-rasm. Deasfal'tlash laboratoriya qurilmasi sxemasi:

1-propan uchun sig'im; 2-deasfal'tizator (avtoklav); 3-bug'latkich; 4-6-bug'latkichga deasfal'tizat eritmasini tushirishda, propanni kiritishda, bosimlarni tenglashtirishdagi ulama naylar; 7-kondensator sig'imga propanni uzatish uchun nay.



Tajribani tayyorlash, o'tkazish va natijalar

Xomashyo (konsentrat) tahlilida uning zichligi, 100⁰S dagi qovushqoqligi va kokslanishi aniqlanadi. Jarayon asosiy parametrlari beriladi va tajribani o'tkazishga kirishiladi. Deasfal'tizator (2) ni yuqori jo'mragini ochib, shpris yordamida xomashyo kiritamiz. Propan idishdagi (1) bosim bilan deasfal'tizatoridagi bosimni tenglashtirish uchun ulama nay (4) biriktiriladi. So'ngra ulama nay (5) orqali deasfal'tizatorga suyuq propan kerakli sahtgacha quyuladi. Komponentlar kiritilgandan so'ng suvli qizdirg'ichga aralashma temperaturasidan 3-5⁰S yuqori bo'lgan suv yuboriladi. Avtoklavda aralashmaning talab etiladigan temperaturasi o'rnatiladi va u chamasi 15 min aylantiriladi, so'ng aralashma shu temperaturada 1-1,5 soat davomida tindirishga qo'yiladi. So'ngra pastki nayga shishali qolokol birlashtiriladi va propan tarkibli tindirishdagi qoldiq asfal't tushiriladi. Avtoklav to'ng'aklaniladi va ikkinchi nay orqali propandagi moy eritmasi (6) ulama nay orqali bug'latgichga chiqariladi, unda propanning asosiy qismi moydan ajratiladi. Bug'latgich ichiga 95-100⁰S da

qizdirilgan suv yuboriladi.

Bug'latgich ulama nay (7) yordamida suvli sovitiladigan propanli sig'imga (1) birlashtiriladi. Bu nay orqali propan bug'lari idishga o'tadi va kondensatsiyalanadi; qayta tiklangan suyuq propanni yana tizimga sirkulyasiyalash mumkin. Propan qoldiqlari bug' yoki karbon kislotalar bilan haydalanadi. Erituvchi deasfal'tizatlanagan mahsulotdan bug' yoki inert gazlar bilan haydaladi. Asfal'tda odatda kam miqdorda erituvchi bo'ladi va uni termostatda 100⁰S da 1-2 soat qizdirish orqali chiqariladi.

Erituvchi haydab chiqarilgandan so'ng moy va asfal't o'lchanadi va jarayon material balansi tuziladi. Olingan mahsulotlar tahlil qilinadi. Topshiriqqa binoan tajriba sharoiti o'zgarib turadi. Temperatura 60-85⁰S oralig'i o'zgarishi mumkin. Xomashyoga erituvchini qo'shish darajasi hajmga ko'ra odatda 1:5 dan 1:10 gacha o'zgarib turadi. Kuzatuv natijalari va tadqiqotlar quyidagi shaklda yozib boriladi:

Tajriba sharoiti

Tozalangan xomashyoga propan karrasi (hajmi bo'yicha).....

Temperatura, ⁰S

Bosim, MPa (kgs/sm²).....

Deasfal'tizasiyalash jarayoni material balansi

Kiritilgan g %

Xomashyo.....100

Olingan

Deasfal'tizat.....

Asfal't.....

Jami..... 100

4-jadval. Xomashyo va deasfal'tizatni xususiyatlari

| Nomlanishi | Xomashyodan chiqishi, % | d ₄ ²⁰ | v ₁₀₀ , mm ² / s (sSt) | Koks sig'imi, % |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|-----------------|
| Deasfal'tlantiriladigan xomashyo | | | | |
| Deasfal'tizat | | | | |

4-Tajriba ishi. Moyli fraksiyalar va deasfal'tizatlarni selektiv tozalash

Selektiv tozalashda xomashyo tarkibidan keraksiz komponentlar chiqariladi. Ular tayyor neft mahsulotlarining (yoqilg'i, moy va boshqalar) ekspluatasion xossalariga salbiy ta'sir etadi. Bunday keraksiz noo'rin komponentlarga polisiklik aromatik va qisqa yon zanjirli naften-aromatik uglevodorodlar, to'yinmagan uglevodorodlar, oltingugurt va azot saqllovchi birikmalar, smolali moddalar kiradi. Selektiv tozalash darajasi va komponentlarni kerakli va keraksiziga ajratish aniqligi tanlangan erituvchini erituvchanlik qobiliyatiga, uning xomashyodagi karrasiga va tozalash temperaturasiga bog'liq bo'ladi. Ular tozalanadigan xomashyo sifatiga (molekulyar massasi va kimyoviy tarkibi) va olinadigan mahsulotga qo'yiladigan talablardan kelib chiqan holda tanlanadi.

Seliktiv tozalashning zaruriy sharti ikki fazali tizimni mavjud bo'lishi hisoblanadi, ya'ni yengil faza (rafinatli eritma) va og'ir faza (ekstraktli eritma)dir. Tozalashning yuqori temperatura chegarasi eritishni kritik temperaturasi bilan aniqlanadi, undan yuqori temperaturada erituvchi va

eriydigan mahsulot istalgan nisbatda bir fazali tizim hosil qiladi. Neft mahsulotlarini anilin nuqtasini aniqlashdagidek, eritish kritik temperaturasi taxminan aniqlanadi. Tozalash temperaturasini tanlash vaqtida eritishni kritik temperaturasiga asoslaniladi va tozalash erituvchini xomashyoga ko'ra karrasi tanlangandagi kritik temperaturasidan 10-15⁰S past temperaturada o'tkaziladi.

Moy ishlab chiqarishda selektiv tozalash jarayonlari ancha keng tarqalgan, bunda asosiy erituvchilar fenol va furfurol hisoblanadi. Bundan tashqari tanlab erituvchilar (etilenglikollar, sul'folan va boshqalar) neft kimyo sintezi uchun zarur bo'lgan aromatik uglevodorodlarni neft xomashyosidan ajratishda ham qo'llaniladi. Zavod sharoitida selektiv tozalash to'xtovsiz harakatdagi jihozlarda (kolonnalarda, markazdan qochma ekstraktor va boshqalar) o'tkaziladi.

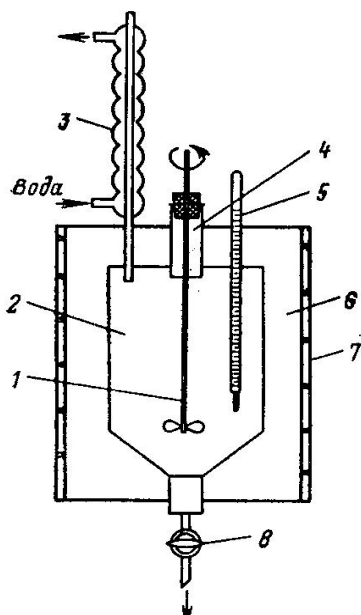
Labaratoriya sharoitida o'tkaziladigan selektiv tozalashni (ekstraksiya) davriy jarayoni

Labaratoriya sharoitida selektiv tozalashni eng sodda va qulay usuli davriy ekstraksiyalash hisoblanadi. Ekstraksiyalash tozalanadigan xomashyoni bir yoki ko'p martali qayta ishlovchi selektiv erituvchilar bilan amalga oshiriladi. Labaratoriya amaliyotida shuningdek teskari oqimli –davriy ekstraksiya keng qo'llaniladi.

Davriy ekstraksiyalashda quyidagi ishlar bajariladi: tanlangan ekstraksiya temperaturasida xomashyo bilan erituvchini aralashtirish; shu temperaturada aralashmani tindirish; rafinatli va ekstraktli eritma tarkibidan erituvchini haydab chiqarish. Aralashtirish va tindirish davomiyligi erituvchi va xomashyo nisbatlaridan hamda xossalari bog'liq holda bo'ladi.

Jihozlarda amalga oshiriladigan davriy ekstraksiyaning bir ko'rinishi 8-rasmda tasvirlangan. U qotiriladigan qopqoqli po'lat ekstraktor (2) avtomatik transformator (LATOR) yordamida temperatura sozlanadigan elektr qizdirgichli (7) suvli yoki moyli hammomdan tarkib topgan. Ekstraktor yuqori qismida moy tiqinli (zatvor) (4) aralashtirigich (1) o'rnatilgan. Unga elektromotor orqali harakat beriladi. Ekstraktorni yuqorisini bir yon tomonida teskari sovutkich (3) tiqinda o'rnatilgan. SHu kirish joyiga qadoq (voronka) qo'yiladi va u orqali xomashyo va erituvchi quyiladi. Boshqa yuqori kirish joyga termometr 5 yoki termopara uchun cho'ntak (karman) o'rnatiladi. Ekstraktorni pastki konusimon qismi chiqarish jo'mragi (8) bilan tugaydi, u orqali ekstraktli va rafinatli eritmalar to'kib olinadi.

Aralashtirish va qizdirish g'illofiga ega konus tubli silindrsimon ishlashi ekstraktor (9-rasm) ancha soddadir. Unda issiqliq tashuvchi sifatida ul'traptermostat orqali sirkulyasiyalanuvchi qizdirilgan suv yoki moy qullaniladi. Ekstraktli va rafinatli eritmalar pastki jo'mrak orqali to'kib olinadi.



8-rasm. Davriy selektiv tozalashdagi jihoz sxemasi:

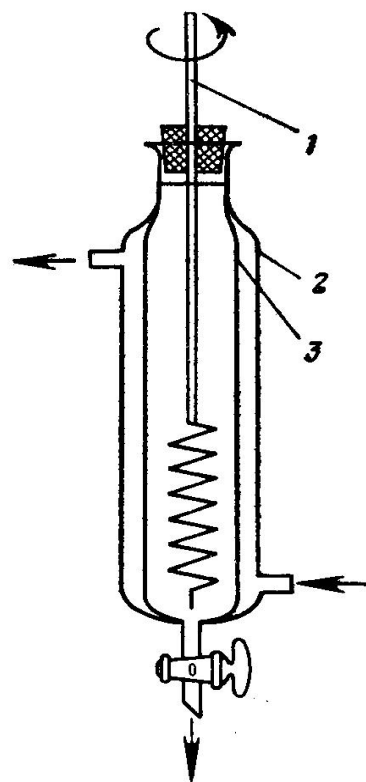
1-aralashtirgich; 2-ekstraktor; 3- teskari yo'nalishli sovutkich; 4-moyli tiqin (zatvor); 5-termometr; 6-qizdirish hammomi; 7-elektir o'ram; 8-to'kish jo'mragi.

Ekstraktor o'lchamlari quyidagicha: umumiy balandligi 600 mm, silindr qismi balandligi 380 mm, jo'mrakli konus qismi 120 mm, bo'yin qismi 100 mm, ekstraktor tashqi diametri (g'ilof bilan birgalikda) 120 mm, ichki diametri 80 mm.

Erituvchi yordamida xomashyoni bir karrali ishlov berishidagi davriy ekstraksiyalash

Ekstraktorga o'lchangan xomashyo va kerakli miqdorda erituvchi solinadi va so'ngra qizdirg'ich va aralashtirgich qo'shiladi. Termostatdagi suv yoki moy asta-sekin talab etilgan temperaturagacha ($5-8^{\circ}\text{S}$ ekstraksiyalanish temperaturadagi yuqori) qizdiriladi. 20-40 minut davomida aralashtirilgandan va ekstraksiya temperaturasida 30-60 minut davomida aralashma tindirilgandan keyin pastki to'kish jo'mragi orqali ekstraktli eritma to'qiladi. So'ngra alohida kolbaga rafinatli eritma chiqariladi. Eritmalarning massalari aniqlanadi, ulardan erituvchi haydaladi va rafinat va ekstrakt massasi aniqlanadi, shuningdek ulardan haydalgan erituvchi massasi ham. Xomashyo bo'yicha va erituvchi bo'yicha tozalash jarayoni material balanslari tuziladi. Rafinat va ekstrakt, xomashyo tahlili o'tkaziladi. Ularning zichligi, nur sindirish ko'rsatkichi (rafinat uchun), $50-100^{\circ}\text{S}$ dagi qovushqoqligi, kokslanishi, qotish va alanganish temperaturalari aniqlanadi.

Erituvchi yordamida xomashyoni uch karrali ishlov berishdagi davriy ekstraksiyalash



9-rasm. Silindrsimon shishali ekstraktor sxemasi:

1- aralashtirgich; 2-suvli g'ilof; 3-ekstraktor.

Uch bosqichli tozalashda birinchi, ikkinchi va uchinchi bosqich ekstraksiyalash temperaturalari to'xtovsiz tozalashdagi ekstraksion qolonnalar yuqorisidagi, o'rtasidagi va pastidagi temperaturalarga muvofiq qabul qilinadi. Tozalashda qo'llaniladigan erituvchilar (furfurol, suvsiz fenol va boshqalar.) teng ma'lum miqdorda tozalanishning har bir bosqichda beriladi. Fenoldagi suv miqdori tozalanadigan xomashyo turniga bog'liq holda 3 dan 18 % gacha (og'ir yuqori qovushqoqli mahsulotda 3-5 %, kam qovushqoqli mahsulotda-18 % gacha) bo'ladi.

Ekstraksiya birinchi bosqichi. Ekstraktorga tozalanadigan xomashyo va 1/3 hajmda tozalash uchun zarur bo'lgan erituvchi solinadi. Ekstraktordagilarni aralashtirish vaqtida shu bosqichda talab etiladigan temperaturagacha qizdiriladi. 30 minut aralashtiriladi va 40-45 minut tindirishdan keyin shu temperaturada ekstrakt to'kib olinadi, rafinatli qismi esa erituvchi bilan ikkinchi bosqich ekstraksiyalash uchun yana ishlov berishga o'tkaziladi.

Ekstraksiya ikkinchi bosqichi. Ekstraktorda birinchi bosqichdan qolgan rafinat eritmasi ikkinchisi ma'lum miqdordagi erituvchi bilan aralashtiriladi, ekstraksiyaning ikkinchi bosqich temperaturasigacha qizdiriladi va shu temperaturada 30 min aralashtiriladi va 40-45 min tindirilgandan so'ng ekstraktli eritma to'kib olinadi, rafinatli eritma esa keyingi ishlovga qo'yiladi.

Ekstraksiya uchinchi bosqichi. Ekstraksiyaning uchinchi bosqichida oldingi ishlar takrorlanadi, jarayon faqat biroz yuqori temperaturada o'tkaziladi. Uchinchi bosqich tozalashda olingan rafinatli eritmani va ekstraksiyaning har bir bosqichida olingan eritmalardan erituvchi haydaladi.

So'ngra material balans tuziladi, xomashyo va olingan mahsulotlar tahlil qilinadi.

6-Tajriba ishi. Og'ir qoldiqlarni kokslash Og'ir neft xomashyolarini kokslash Jarayon to'g'risida qisqacha ma'lumot

Kokslash – bu termik jarayon bo'lib, u ikki maqsadda o'tkaziladi: neft koksini olish va neftdan tiniq neft mahsulotlarini olishni ko'paytiriladi. Kokslash xomashyosi sifatida odatda ko'p hollarda yuqori molekulali neft qoldiqlari – gudronlar, termik kreking qoldiqlari, piroliz peki, deasfal'tlash asfal'ti, shuningdek koks sifatini oshiruvchi yuqori aromatlashirilgan distillyatli xomashyolar (termik va katalitik kreking og'ir gazoyllari) qo'llaniladi. Neft kokslari metallar, rangli metallar, ayrim kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda, grafitli materiallar olishda, karbidlar va temir qotishmalar ishlab chiqishda qaytaruvchi sifatida qo'llaniladi.

Kublarda davriy ravishda kokslash – bu birmuncha eskirgan, kam samarali jarayon ko'rinishidir. Hozirgi vaqtda kublarda kokslash qurilmalari ko'p saqlanmagan. Kokslashning ko'p tarqalgan ko'rinishi sekinlik bilan kokslashdir. Jarayon qizdirilmaydigan reaksiyon kameralarda o'tkaziladi. Pechda 480-510⁰S gacha qizdirilgan xomashyo kameraga kiritiladi va u yerda uzoq vaqt tutib turilgandan so'ng koksga aylanadi. Parchalanish mahsulotlari bug'+gaz ko'rinishdagi aralashma rektifikasion qolonnaga tushadi, qoldiq esa asta-sekinlik bilan koksga aylanadi.

Qoldiq xomashyoni kokslashda koksning chiqishi xomashyoning kokslanishiga ko'ra baholanadi, kokslanishi 30% dan yuqori bo'lmagan xomashyolar uchun quyidagi empirik formulalar keltirilgan:

$$W_k = 2 + 1,66K$$

$$W_{k+g} = 5,5 + 1,76K$$

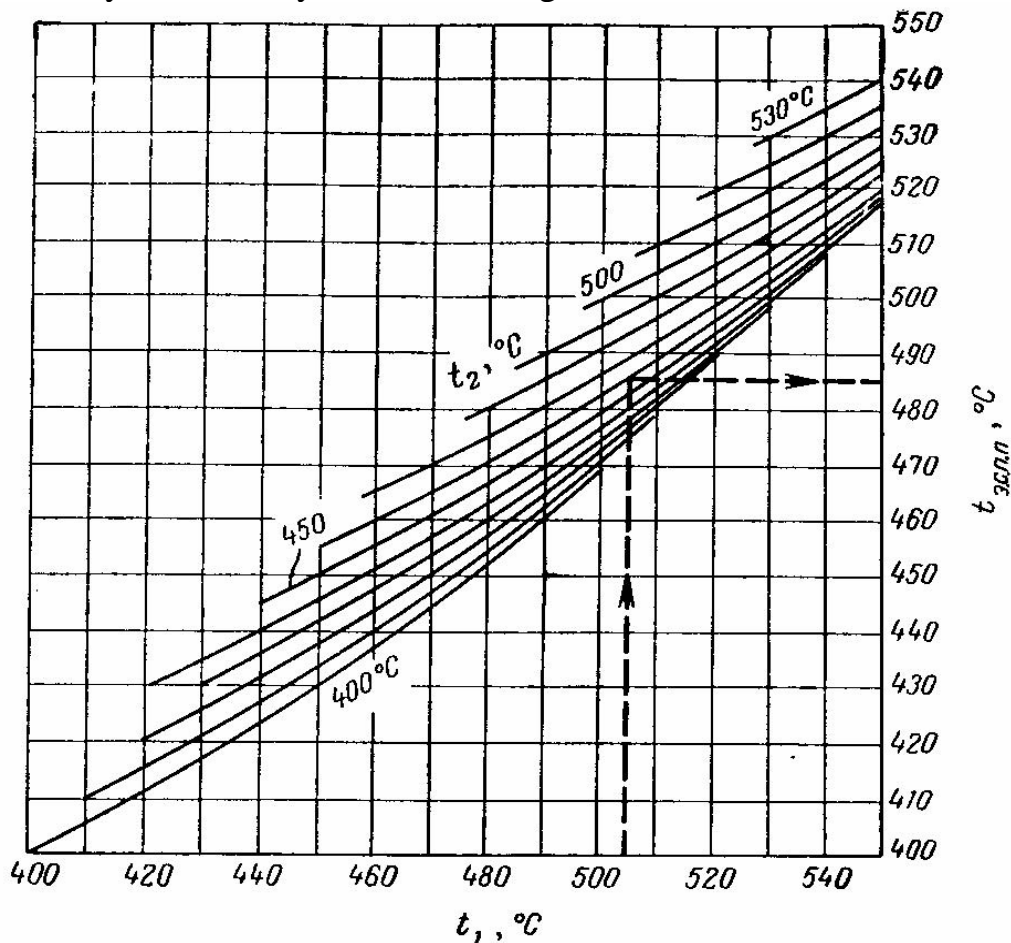
bu yerda: W_k -xomashyoga ko'ra koks chiqishi,%, (mass.); W_{k+g} - xomashyoga ko'ra gaz va koks chiqishi yig'indisi, %, (mass.); K - xomashyo kokslanishning % (mass.)

Sekinlik bilan kokslashni oqimli laboratoriya qurilmasi

Labaratoriya sharoitida sekinlik bilan kokslash jarayoni reaktorda izotermik rejimda amalga oshirish mumkin. Laboratoriya reaktorida izotermik rejim elektr qizdirgichni sozlab turish orqali ta'minlanadi. Eksplutasion ma'lumotlarga ko'ra, pechda xomashyoni qizdirish maksimal temperaturasi 500-510⁰S oshirilmaydi, reaktor balandligi bo'yicha temperatura ko'tarilib - tushishi 40 dan 60⁰S gachani tashkil etadi. Reaktordagi izotermik rejim temperaturasi kameradan chiqish t_{oxir} va kirish t_{boshl} temperaturalari orasidagi o'rtacha arifmetiklikni yaqin deb hisoblash mumkin. Bu temperaturani A.I.Zinov'eva va D.I.Orochka nomogrammasidan bir muncha aniq topish mumkin(6-rasm). Bunday holatda $t_{oxir} < t_{boshl}$. Masalan agar boshlanish temperaturasi t_1 (kameraga tushishi) 505⁰S, oxirgisini t_2 - 460⁰C ga teng deb qabul qilinsa, nomogramma ko'ra politropik jarayon o'rtacha tezlik ekvivalenti $t_{n,j,o'.t.e.}$ 484⁰S atrofida bo'ladi. SHunday temperaturada laboratoriya qurilmasida jarayon o'tkazilishi kerak.

Sanoat qurilmalarida xomashyoni uzatish hajmiy tezligi to'g'ri haydalishtan olingan qoldiqlar uchun 0,12-0,13 soat⁻¹, kreking qoldiqlari uchun esa – 0,08 - 0,1 soat⁻¹ ni tashkil etadi. Bu raqamlardan foydalangan va reaktor

hajmini bilgan holda xomashyo uzatish tezligini (ml/min) oson hisoblash mumkin. Qoldiq xomashyolarni qayta ishlashning sanoat sharoitidagi kameralaridagi bosim 0,3-0,5 MPa ni tashkil etadi. Bunday bosim laboratoriya reaktorida ham saqlansa, u reaktorda bug'larning bo'lish davomiyligiga ta'sir etadi va shunga ko'ra ularni parchalanish darajasiga, hamda koks chiqishga ham ta'sir etadi. Qoldiq xomashyoni kokslashda bosim ta'sirini inobatga olmasa ham bo'ladi. Distillyatli xomashyo uchun oshirilgan bosim zarur.

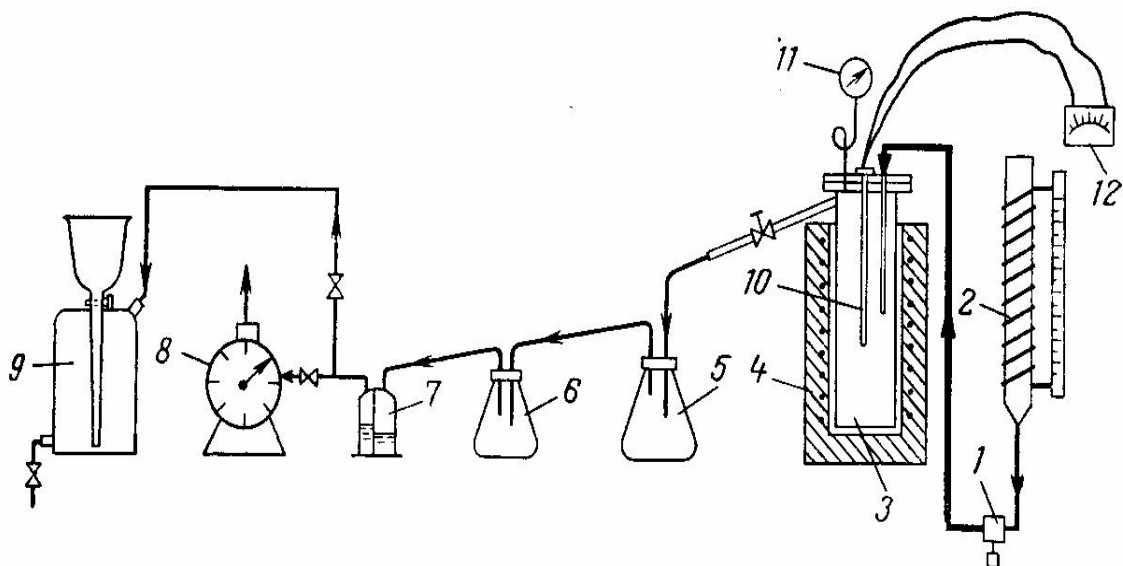


10-rasm. A. I. Zinov`eva va D. I. Orochko nomogrammasi.

Sekinlik bilan kokslashning laboratoriya qurilmasi rasmda tasvirlangan. Reaktsion kamera zanglamas po'latdan tayyorlanib, ichki diametri 8,5 mm, balandligi 290 mm va kerakli sig'imi 1390 sm³. Reaktor qopqog'ida termopara uchun karman va xomashyo kiritish uchun nay jihozlangan. Reaktor ichiga karman 165 mm da, kiritish nayi 145 mm da tushiriladi. Termopara uchun ikkinchi karman reaktor tashqi qismda payvandlangan bo'lib, u orqali devorning tashqi temperaturasi nazorat qilinadi.

Tajribani tayyorlash va o'tkazish

Tadqiqot qilinadigan xomashyo oldindan suyuqlanish temperaturasidan yuqori holda qizdiriladi va reaktorga solinadi. Reaktor qopqog'i berkitiladi, unga sovutgich qotiriladi va elektr pech o'rnatiladi. Yig'gichlar va moyli absorber o'lchanadi va olingan qiymatlar ishchi daftarga yoziladi. Gaz soati ko'rsatgichi ham yoziladi. Tajribada jihozlari yig'iladi. Gaz namunalarini olish uchun gaz o'lchagich tuzli suv eritmasi bilan to'ldiriladi.



11-rasm. Sekinlik bilan kokslash laboratoriya qurilmasi sxemasi:

1-xomashyo nasosi; 2-xomashyo sig'imi; 3-reaktor; 4-elekr qizdirgich; 5,6-yig'gichlar; 7-absorber; 8-gaz soati; 9-gazometr; 10-termopara; 11-manometr; 12-patensiometr.

Reaktordagi berilgan temperaturaga erishilganda, uni LATR yordamida tutib turiladi. Xomashyoni uzatish tezligini sozlashga mo'ljallangan nasos qo'shiladi. Byuretkadagi xomashyoni qizdirish mazut va kreking qoldiq uchun 150- 170⁰S, gudron uchun 200-250⁰S, distillyat uchun 80- 100⁰S temperaturadan oshirmaslik kerak. Reaktorga kirayotgan xomashyo kokslanadi va kokslanish mahsulotlari yig'gichlar tizimi orqali o'tadi. Tajriba vaqtida potensiometr ko'rsatishini, LATR yordamida reaktordagi temperaturani saqlashda, shuningdek byuretkadan xomashyo uzatish tezligini sozlab turish va tekshirishga e'tibor qilish zarur. Reaktordagi, byuretkadagi temperatura qiymatlari, shuningdek byuretkadagi sath va gaz soati ko'rsatishi har 10 minutda ishchi daftarga quyidagicha shaklda yoziladi:

Sekinlik bilan kokslash.....(xomashyo nomi)
 Tajribada o'tkazish sharoiti
 Temperatura, ⁰S.....
 Hajmiy tezlik, soat⁻¹.....

5-jadval

| Vaqt | Tempera-tura, ⁰ S | xomashyo | | Gaz chiqishi, l | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|----------------------------|-----------------------|------------|
| | | Byuretkadagi sath, mm | 10 minutda o'tkazilgan, mm | Gaz soati ko'rsatishi | 10 minutda |
| Tajriba boshlanishi ..soat...min | | Boshlang'ich | | Boshlani SHida | |
| Har 10 min 20 min | | | | | |
| Tajriba tugallanishi ..soat...min | | Tugallanishdagi | | oxirgi | |
| Tajriba davomiyligi ..soat...min | O'rtacha tempera-tura | O'tkazilgan Xomashyo.....mm.....ml | - | Jami....l | - |

Massasi tortilgan yig'gichlarda distillyatlar olinadi, absorber massasi o'sishi ham hisobga olinadi. Gaz o'lchagichda gaz namunasini olish tajriba boshlanishidan keyin 5-10 munda boshlanadi va tajriba oxirigacha davom ettiriladi. Tajribani tugatishda reaktor va byuretkadagi qizdirish o'chiriladi, nasos to'xtatiladi va kokslanishdagi gazlar ajralishi to'xtamagunga qadar natijalarini yozish davom etiriladi.

Tajribani material balansini tuzish

Tajriba yakunlangandan so'ng byuretkadagi xomashyo sahti, gaz soati ko'rsatishi va gaz o'lchagichdagi gaz hajmi qayd etiladi. Yig'gichlar va absorber o'lchanadi, distillyat massasi va uning absorberdagi o'sishi aniqlanadi. Reaktor sovutishdan so'ng tizimdan ajratiladi, qopqoq olinib, hosil bo'lgan barcha koks ehtiyotlik bilan olinadi va uning massasi o'lchanadi. Tajriba material balansini tuzishda gaz o'lchagichdan olingan gaz zichligi aniqlanadi.

Tajriba material balansini quyidagi qismlarda tuziladi:

| | |
|----------------------------------|-----|
| Kiritilgan g % | |
| Xomashyo | 100 |
| Olingan | |
| Distillyat..... | |
| Koks..... | |
| Absorber massasi ko'payishi..... | |
| Gaz (hajmi x zichlik)..... | |
| Yo'qotish..... | |

Kokslashda hosil bo'lgan distillyatlar qolonkali kolbada atmosferali va Klyayzen tipidagi kolbada vakuumli haydashdan o'tkaziladi va quyidagilar olinadi: benzin (q.b.-200⁰S), yengil gazoyl (200-350⁰S), og'ir gazoyl (350-450⁰S), qoldiq (450⁰S dan yuqori). Haydashlar yakunlarini umumlashtirib, yo'qotishlarni hisobga olgan holda jarayonning kengaytirilgan material balansini tuziladi:

| | |
|--|-----|
| Kiritilgan g, % | |
| Xomashyo..... | 100 |
| Olingan | |
| Kokslash benzini 200 ⁰ S gacha (absorber massasi ko'payishi bilan birgalikda) | |
| Engil gazoyl (200-350 ⁰ S)..... | |
| Og'ir gazoyl (350-450 ⁰ S) | |
| Qoldiq (450 ⁰ S dan yuqori)..... | |
| Koks..... | |
| Gaz..... | |
| Yo'qotishlar | |
| tajribada..... | |
| haydashda..... | |
| <hr/> | |
| Jami..... | 100 |

Agar topshiriqda kokslash resirkulyasiya bilan o'tkazish ko'zda tutilgan bo'lsa, u vaqtda resirkulyat sifatida 450⁰S dan yuqori qoldiqdan foydalaniladi. Uning chiqishi kiritishda e (% mass.) orqali belgilanadi. Kokslashni resirkulyasiyali o'tkazishda olingan ye % qoldiqni aralashtirish kerak, uning toza xomashyo bilan nisbati $e/(100-e)$. Bunday aralashmani kokslash natijasida oldingisidan farq qiluvchi material balans hosil qilinadi, ya'ni aralashma bilan

toza xomashyoning termik mustahkamligi va kokslanishida farq bo'ladi. Bunda resirkulyat chiqishi o'zgaradi va e_1 quyidagini tashkil etadi: keyingi tajriba uchun resirkulyasiya koeffitsienti $e/(100-e_1)$ teng. Agar resirkulyasiyali tajriba takroriy o'tkazilsa, 450^oS dan yuqori qoldiq chiqishi kam o'zgaradi; agar bu chiqish e_2 orqali belgilansa, unda $(e - e_1) > (e_2 - e_1)$ va farq $(e_n - e_{n-1})$ nolga intiladi.

Resirkulyasiyali tajriba material balansiga ko'ra yaqin ma'lumotlarni olish uchun uni uchta qadam bilan chegaralash mumkin: biri toza xomashyoda, ikkita resirkulyasiyali, uchinchi tajribadan so'ng resirkulyat chiqishi e_2 doimiy kattalik deb qabul qilinadi. Bunda gaz, benzin, yengil va og'ir gazoyllar (450^oS gacha) va koks chiqish yig'indisi toza xomashyo kiritilganiga teng. Resirkulyasiyali kokslash material balansini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin (6-jadval).

Sekinlik bilan kokslash jarayonining resirkulyasiyali material balansini

6-Jadval

| Kokslash mahsulotlari | Chiqish, % (mass.) | | | | | |
|--|--------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | kiritishda | | | toza xomashyoda | | |
| | Taj-riba 1 | Taj-riba 2 | Taj-riba 3 | Tajriba 1 | Tajriba 2 | Tajriba 3 |
| Gaz | a | a ₁ | a ₂ | a | a ₁ /1-e ₁ | a ₂ /1-e ₂ |
| Benzin | b | b ₁ | b ₂ | b | b ₁ /1-e ₁ | b ₂ /1-e ₂ |
| Fraksiya, ^o S | | | | | | |
| 200-350 | c | c ₁ | c ₂ | c | c ₁ /1-e ₁ | c ₂ /1-e ₂ |
| 350-450 | d | d ₁ | d ₂ | d | d ₁ /1-e ₁ | d ₂ /1-e ₂ |
| 450 ^o S dan yuqori qoldiq (resirkulyat) | e | e ₁ | e ₂ | e | e ₁ /1-e ₁ | e ₂ /1-e ₂ |
| Kokc | k | k ₁ | k ₂ | k | k ₁ /1-e ₁ | k ₂ /1-e ₂ |
| Jami | 100 | 100 | 100 | 100 | 100+ e ₁ /1-e ₁ | 100+ e ₂ /1-e ₂ |
| Resirkulyasiya koeffitsienti | Resirkulyasiyasiz | | | - | e ₁ /1-e ₁ | e ₂ /1-e ₂ |

7-Tajriba ishi. Neft xom ashyosi pirolizi

Jarayon to'g'risida qisqacha ma'lumotlar

Neft xomashyolarini yuqori temperaturalarda termik kerkinglash – piroliz odatda gazsimon olifinlarni, birinchi navbatda etilen, shuningdek popilen va butadienlar olish maqsadida amalga oshiriladi. Sanoat pirolizini eng ko'p tarqalgan ko'rinishi quvurli pechlardagi piroliz hisoblanadi. Eng ko'p qo'llaniladigan xomashyolar – bu gazamon to'yingan uglevodorodlar (etan, propan, n-butan) va neftni to'g'ri haydashdan olingan past oktanli benzin fraksiyalari, reforming rafinatlari chiqishini bir muncha ko'p beradi.

Sanoat quvurli pechlarida piroliz temperatura rejimi qayta ishlanadigan xomashyo tkriga mbrg'liq bo'ladi: gaz ko'rinishli xomashyo pirolizi ancha yuqori temperaturalarda (etan pirolizida pechdan chiqishdagi temperaturasi 870^oS va undan yuqori). Benzin fraksiyalari piroliz temperaturasi ularning kimyoviy tarkibiga bog'liq holda 830 dan 870^oS gacha o'zgarib turadi va bunda to'qnashuv davomiyligi 1 dan 0,3 s gacha bo'ladi. Etilen chiqishni ko'paytirish xomashyoga suv bduq'ini qo'shish, uglevodorodlarni parsial bosimni

kamaytirish bilan amalga oshiriladi. Gazsimon xomashyo pirolizida bug' sarfi xomashyoga nisbatan 20-30%(mass), benzin fraksiyasida -50-70%(mass)ni tashkil etadi. Suv bug'i ishtirokida albatta reaktorga kiruvchi, piroliz va reaktordan chiquvchi bug'lar hajmi ko'payadi.

Agar piroliz rejimi –temperatura, suv bug'i sarfi va to'qnashuv davomiyligi berilganlariga ko'ra reaktorga zarur xomashyo sarfini topish mumkin:

$$G = \frac{26,532McVp}{T\tau(1 + \frac{W_{\text{chiq}}}{W_{\text{kir}}})(18S_{x.a} + M_{x.a}Sc)}$$

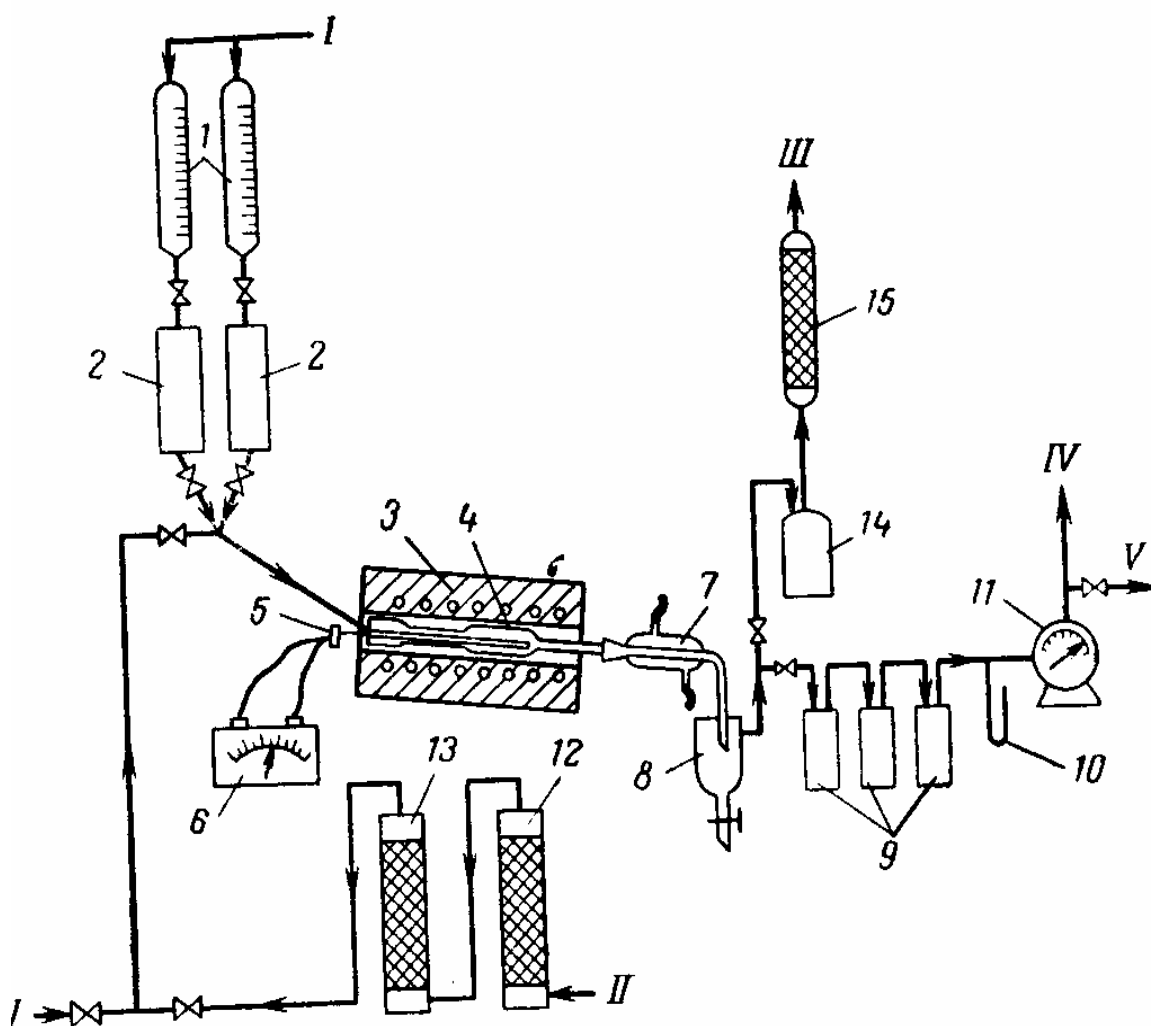
Bu yerda G-xomashyo sarfi, g/min; 26,532-o'zgarmas; $M_{x.a}$ -xomashyo molekulyar massasi; V_r - reaksiya qism xomashyo m^3 ; T-reaktordagi absolyut temperatura; K; ch-to'qnashuv davomiyligi ; S; X –suv bug'i molekulyar massasi; $S_{x.a}$ va S_{suv} -xomashyo va suv bug'ining mos holdagi ulushlari; W_{chiq} va W_{kir} - reaktordagi chiqish va kirish oqim tezligi, sm^3/c . Uning nisbati:

$$\frac{W_{\text{chiq}}}{W_{\text{kir}}} = E = \frac{C}{H} + 0,003446\mu - 5,315$$

pechdan chiqishdagi mahsulotlar xomashyoni kengayishi tavsiflaydi (bu yerda S/N - boshlang'ich xomashyodagi uglevodorodning vodorodga nisbati; μ -piroliz qat'iyligi, $\mu=tt^{0,06}$).

Piroliz laboratoriya qurilmasi

Piroliz laboratoriya qurilmasi sxemasi 12-rasmda tasvirlangan. Jarayon kvarsli reaktorga amalga oshiriladi. Reaktor kvarsli naydan tayyorlangan bo'lib, termopara uchun cho'ntakka ega va shlif yordamida reaksiya mahsulotlarini yig'ish va tizim manbalariga ulangan. Reaksiya qism asosan reaktorning kengaytirilgan uzunligi 100 mm qismida joylashgan. Reaksiya qism hajmi 22-23 sm^2 ya'ni reaktor umumiy hajmini taxminan 75% tashkil etadi. Reaktor quvurli pechda joylashgan, bir muncha egilgan qismi yig'gichga to'g'rilangan. Pech uch bo'limli o'ram bilan jihozlangan va 870-900⁰S gacha qizdirishga mo'ljallangan. Temperatura patensimetrga o'lchangan termopara (xrom-alyuminli yoki platina-platina radiyli) yordamida o'lchanadi.



12-rasm. Piroliz laboratoriya qurilmasi sxemasi:

I-xomashyo va suv uchun o'lchovli idish; 2 – oraliq sig'imlar; 3 – qizdiruvchi pech; 4 –reaktor; 5 – termopara; 6 – potentsiometr; 7 – sovutkich; 8 – tutqich; 9 –sovutadigan yig'gichlar; 10 – manometr; 11 – gaz soati; 12 – $SaSl_2$ li qolonka; 13 – aktivlangan ko'mirli qolonka; 14 – H_2SO_4 li yuvish qolonkasi; 15 – askaritli nay.

Liniyalar: I –azot; II –havo; III –koks yondirilishidagi mahsulotlar; IV –atmosfera ga chiqariluvchi pirogaz; V – gaz o'lchagichga chiqariluvchi pirogaz.

Xomashyoni uzatish tizimi. Suyuq xomashyo (benzin, kerosin, gazoyl fraksiyalari) va suv o'lchov idishi (1)ga quyuladi.uzatish tezligi belgilanadi. Doimiy uzatish manbasi azot yostiqtchasini hosil qilish bilan ta'minlanadi. Xomashyo va suv aralashmasi oraliq sig'imlardan (2) o'tib, elektr pech joylashgan reaktor (4) ga kiritiladi.

Yig'gichlar tizimi. Piroliz mahsulotlari sovutgich qisman kondensasiya va sovutishdan so'ng tutqich (8) da suvni qismi ajratiladi, ketma-ketlikda o'rnatilgan yig'gichlarda (9) smolalarni yengil qismi hammomga cho'ktirilgan quruq yax yordamida ushlab qolinadi. Gazlarni chiqishi gaz soati (11) bilan o'lchanadi; gaz namunasi gaz o'lchagichdan tajriba rejimiga ko'ra olib turiladi.

Tajribani tayyorlash va o'tkazish

O'lchov idishi xomashyo va suv bilan to'ldiriladi va idishlar o'lchanadi. Qizdirish pechi qo'shiladi. Qurilma germetikligi tekshirilgandan so'ng azot bilan shamollatiladi. Reaktordagi temperatura LATR yordamida belgilangan

temperaturadan 10-15⁰S yuqori o'rnatiladi. Tajribada natijalarini yozish uchun ishchi daftar tayyorlanadi. YOzuvlar shakli quyidagicha:

Piroliz.....(xomashyo nomi)

Tajriba sharoiti

Temperatura, ⁰S.....

Uzatish tezligi, sm³/min.....

Xomashyo.....

Suv.....

Gaz soati ko'rsatishi

Boshlanishda.....

Oxirida.....

Gaz o'lchagichda olingan gaz, l.....

Yig'ichlar massasi, g

Tajribadan so'ng

Bo'sh holatida.....

Yig'gichdagi yengil smolalar massasi, g

8-jadval

| vaqt | Temperatura, ⁰ S | Byuretkadagi xomashyo sathi, mm |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Tajriba boshlanishi | | |
|soat .....min | | |
| Har | | |
| 10 min | | |
| 20 min | | |
| 30 min | | |
| Tajriba yakuni | | |
|soat ...min | | |

O'lchov idishdan xomashyo va suv uzatish tezligi tajribadan oldin hisoblanadi. Laboratoriya qurilmasi uchun bu tezlik 0.5-1 sm³/min , tajriba davomiyligi 2-3soatni tashkil etadi. Reaktordagi temperatura qachonki belgilangandan 10-20⁰S yuqori bo'lganda azot uzatish to'xtatiladi va xomashyo va suv nisbatlariga ko'ra uzatish patensimetr ko'rsatkichini kuzatgan holda boshlanadi.

Piroliz xomashyosi va mahsulotlari tahlili

Xomashyo. Piroliz suyuq xomashyosida quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik; fraksion tarkibi; molekulyar massasi va elementar tarkib (elementar tarkib empirik formulaga ko'ra taxminan aniqlash mumkin:

$$N=26d^{15}_{15}$$

bu yerda d^{15}_{15} – xomashyo nisbiy zichligi)

Piroliz mahsulotlari. Piroliz asosiy mahsuloti gaz hisoblanadi. Gaz tarkibi hajm va massa foizlarga o'tkaziladi. Gaz tarkibi to'g'risidagi ma'lumotlar jadvalga kiritiladi:

9-jadval

| Komponentlar | Gazdagi miqdori, % (hajm) | Miqdori, % (mass.) | |
|--------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | gazda | Boshlang'ich xomashyoda |
| Vodorod | | | |
| Metan | | | |
| Etan | | | |
| Etilen | | | |
| Propan | | | |
| Propilen | | | |
| Butanlar | | | |
| Butilenlar | | | |
| Butadien | | | |

Piroliz smolasidan 200⁰S gacha bo'lgan fraksiyalar haydaladi. Olingan fraksiya uchun piknometr yordamida zichlik, yod soni, nur sindirish ko'rsatkichi; qoldiq smola uchun zichlik aniqlanadi.

8-Tajriba ishi. Neft mahsulotlarini tozalash va ajratishning adsorbsion usullari

Adsorbentlar bilan neft xomashyolarini tozalash va ajratish Jarayon to'g'risida qisqacha ma'lumotlar

Adsorbsion tozalash va ajratishda tozalanadigan yoki ajratiladigan mahsulotni o'zining tashqi yuzasiga yutish qobiliyatini namoyon etuvchi adsorbentlar ishlatiladi. Adsorbentlar sifatida yuqori adsorbsiyalovchi xususiyatli tabiiy va aktivlangan qumtuproqlar, su'niy alyumosilikatlar, alyumogel', aktivlangan ko'mir va alyuminiy oksidi va boshqalar ishlatiladi. Seolitlar – ajratiladigan moddaning molekulasining o'lchamiga ko'ra ajratish qobiliyatiga ega adsorbentdir. Seolitlarining xususiyatidan parafinli xomashyodan normal parafinlarni adsorbsiyalashda va to'g'ri haydashdan olingan va katalitik riforming benzinlarini sifatini yaxshilashda foydalaniladi.

Neft mahsulotlarini adsorbsion usulda tozalash va ajratishda fizikaviy adsorbsiya ma'lum o'rniga ega bo'lib, kimyoviysidan farqi shundaki, adsorbsiyalanadigan moddalar o'zining individualligini saqlaydi va desorbsiya vaqtida ajratilishi mumkin. Birinchi navbatda katta dipol momentli qutbli bog'lar, so'ngra qutbsiz bog'lar adsorbsiyalanadi. Ajratiladigan neft mahsulotlarini adsorbsiyalanishiga ko'ra quyidagi tartibda (kamayib borishi bo'yicha) joylashtirish mumkin: smola-asfal'tenli moddalar → og'ir aromatik uglevodorodlar → o'rta aromatik uglevodorodlar → yengil aromatik uglevodorodlar → naften va parafinli uglevodorodlar.

Tozalash darajasi adsorbentning, adsorbent bilan tozalash miqdoriga va uning xomashyoga ko'ra karrasiga bog'liq bo'ladi.

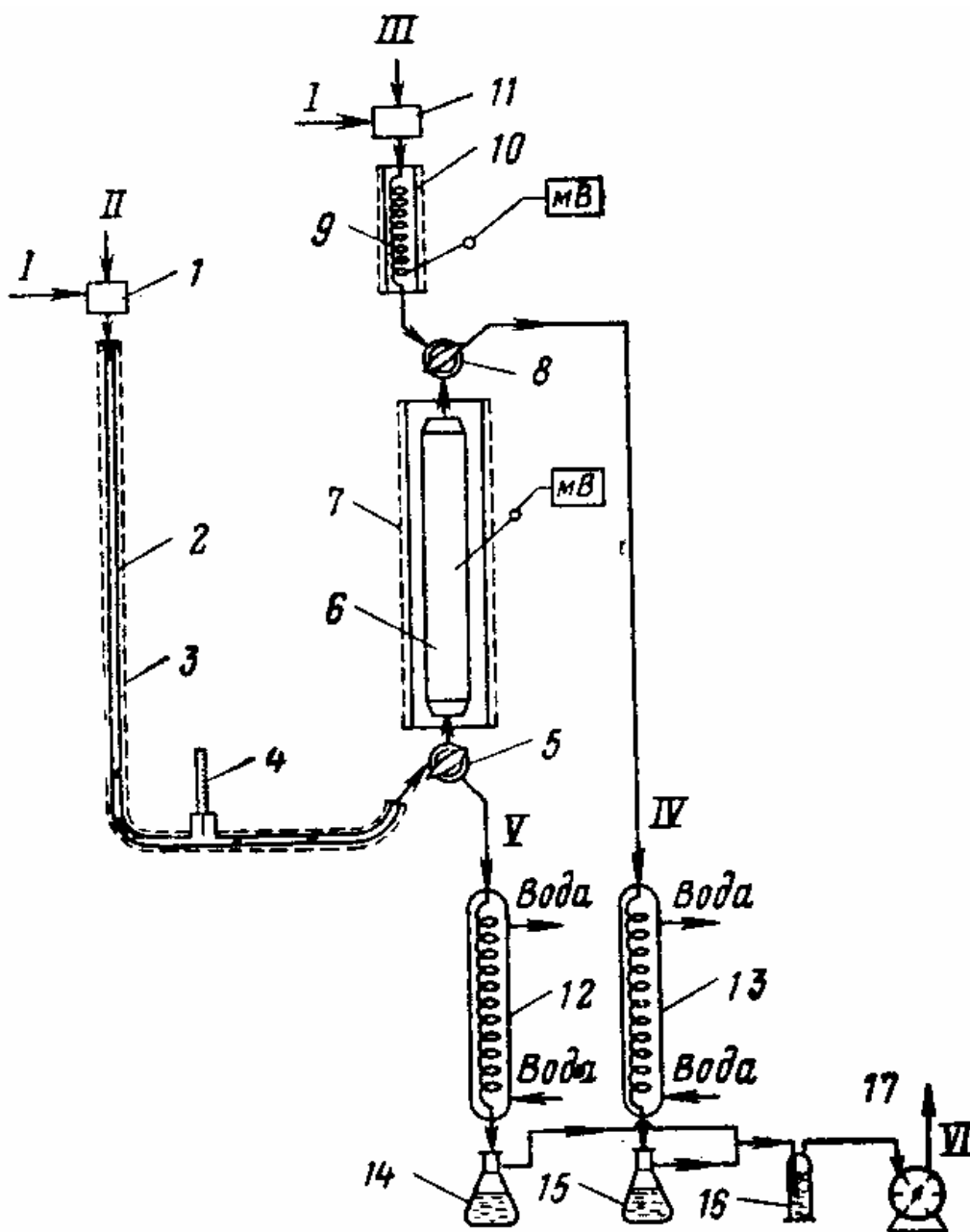
Neft fraksiyalarini seolitlar yordamida ajratish

Seolitlar- shunday materillarki, tarkibidagi gidratasion suvlar ma'lum sharoitlarda boshqa moddalarning shu o'lchamdagi molekulalari bilan almashinadigan bo'lib, seolitning ichki kanallar darchalaridan yutiladigan modda molekula shu darcha diametridan kichik bo'lgan molekulalari o'tish imkonini beradi. Seolitlarni molekulyar elagi yuqori tozalikdagi n- parafinlar olishda, benzinlarni oktan sonini oshirishda, gazlarni tozalash va quritishda ko'p qo'llaniladi. Bunday maqsadlar uchun $M_2 \cdot nAl_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot mH_2O$ (bu yerda M-bir yoki ikki valentli kation) tarkibli sintetik seolitlar qo'llaniladi. Sanoatda neft kimyosi va biosintez uchun xomashyo olishda neft fraksiyalaridan n-parafinlarni ajratishda keng foydalaniladi. Molekulyar elaklarda ajratishdan kerosin va gazoyil fraksiyalarini bug' va suyuq fazalarida o'tkaziladi. Bug'li fazada ajratish ancha istiqbollidir, bunda o'tkaziladigan jarayon temperaturasi (adsorbsiya va desorbsiya) 300⁰S va bosim 0.15 MPa (1.5kg·s/m²).

Kerosin va gazoyil fazalarni bug' fazali adsorbsion ajratish laboratoriya qurilmasi

Bu qurilma (13-rasm) quyidagilardan tarkib topgan: balandligi 300 mm, diametri 15 mm bo'lgan adsorber 6; spiral o'ramli diametri 25 mm shisha nayli-adsorber pechi 7; desorbent bug'latuvchisi 9; deparafinlangan mahsulot va desorbat sovutgichlari 12,13; yig'gichlar 14,15; adsorber 16; gaz o'lchagich 17; ikkita uch yo'lli jo'mraklar 5 va 8 qurilmadagi rejimga mos holda o'zgartirish (adsorbsiya-desorbsiya). Xomashyoni bug'latgich 2, u buqilgan qizdiruvchi nay ko'rinishli deflegmator bo'lib, unda termometr qo'yish joyi o'rnatilgan, har bir boshlang'ich xomashyo va adsorbent uchun 500 ml sig'imdagi silindrik o'lchagich va dozator nasosdan tarkib topgan. Qurilma laboratoriya transformatorlari, termometrlar va termoparalar bilan jihozlanadi. Xomashyo bug'latgich va desorberga kiritishdan oldin 1 va 11 aralashtirgichlar hamrohlik qiluvchi gazlarni aralashtirish uchun mo'ljallangan, shuningdek oqimlarni kombinatsiyasi uchun ham ko'zda tutilgan.

Neft fraksiyalarini samarali ajratilishini ta'minlashda zaruriy sharti adsorbentni tayyorlash hisoblanadi. Mufel pechida 1-2 mm o'lchamli adsorbent 450-500⁰S temperaturada 5 soat davomida toblantiriladi va eksikatorida sovutishdan so'ng tezda adsorberga olib o'tkaziladi.



13-rasm. Kerosin va dizel fraksiyalarini A tipdagi seolitlar ishtirokida bug'li adsorbsion ajratish laboratoriya qurilma sxemasi:

1,11—aralashtirgich; 2 — xomashyoni bug'latkich; 3 — bug'latkich pechi; 4 — termometr; 5, 8 — uch yo'lli jo'mraklar; 6 — adsorber; 7 — adsorber pechi; 9 — desorbent bug'latkichi; 10 — desorbent bug'latkichi pechi; 12 — n-parafinlar sovutkichi; 13 — deparafinlangan mahsulot sovutkichi; 14, 15 — yig'gichlar; 16 — absorber; 17 — gaz o'lchagich.

Liniyalar: I—qo'shiluvchi gaz; II—xomashyo; III— desorbent; IV— deparafinlangan mahsulot; V—n-parafinlar; VI— atmosferaga chiqariladigan qo'shiluvchi gaz.

Ajratiladigan mahsulot o'lchov idishidga quyiladi, u yerdan 2 $sm^3/(sm^3 \cdot soat)$ hajmiy tezlikda dozator nasosi orqali aralashtirgichga beriladi va u yerda qo'shiluvchi gaz azot bilan aralashtiriladi. Uning beriladigan tezligi xomashyo uzatish tezligiga yaqin bo'ladi. Olingan aralashma bug'latgich 2 ga tushadi va u yerda xomashyoning oxirgi qaynash temperaturasidan 40-60⁰S yuqori temperaturada qizdiriladi va bug' fazasi uch yo'lli jo'mrak orqali adsorberga beriladi, unda xomashyoning og'irligi qaynash temperaturasidan 20-

40⁰S yuqori temperaturada saqlanadi. Xomashyo bug'lari bilan seolit to'qnashuvida n - parafinlar sorbsiyalanishi kuzatiladi, denormalizat esa uch yo'lli jo'mrak orqali suvli sovutgichdan o'tib, kondensatlanadi va yig'gichga to'planadi. Hamroh gazlar absorber va gaz o'lchagich orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Adsorbsiya sikli oxirida uch yo'lli jo'mrak desorbsiya sikliga o'zgartiriladi. Desorbent sifatida suv bug'idan foydalaniladi. Buning uchun suv bug'latgichga beriladi va u yerdan olingan bug', aralastirgich 1 da hamroh gazlar bilan aralastiriladi, uch yo'lli jo'mrak orqali 2 sm³/ (sm³·soat) tezlikda adsorberga uzatiladi.

Desorbat va desorbent aralashmasi uch yo'lli jo'mrak orqali o'tib, sovutgichda kondetsatlanadi va yig'gichda to'planadi, bu yerda suvdan tindirilgandan so'ng n-parafinlardan ajratiladi. Oxirgi olinganlarni kal'siy xlorda quritiladi. Hamroh gazlar absorber va gaz hisoblagich orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Adsorbsiyani butun sikl davomida denormalizatning nur sindarish ko'rsatgichi aniqlanadi: avvalida u oshadi va adsorbentni n-parafinlar bilan to'liq to'yinishida pasaya boshlaydi, bu adsorbentni to'yinganlik chegarasini ko'rsatadi va adsorbsiya siklini tugashini bildiradi. Ajratish jarayoni yakuni bo'yicha material balans tuziladi va olingan mahsulotlar tahlil qilinadi. Denormalizat uchun qotish temperaturasi, n-parafinlar uchun – individual tarkib va aromatik uglevodorodlar miqdori aniqlanadi.

Ajralish xomashyosi va mahsulotlari tavsifi quyidagi ko'rinishda keltiriladi: 10-jadval

| Ko'rsatkichlar | Boshlang'ich xomashyo | n-parafinlar | Denormalizat |
|---|-----------------------|--------------|--------------|
| CHiqish, % boshlang'ich xomashyodan | | | |
| Zichlik, kg/m ³ | | | |
| Nur sindirish ko'rsatgichi p _D ²⁰ | | | |
| Suyuqlanish tempeaturasi, ⁰ S | | | |
| Simmetriya soni | | | |

Tajriba natijalarini qayd etishda quyidagi ma'lumotlar qayd etiladi: boshlang'ich xomashyo va adsorbent tavsifi, ajratish jarayoni sharoiti, n-parafinlar chiqishi, jarayon material balansi, denormalizat va n-parafinlar xossalari. Normal parafinlar ajralishining jarayon material balansi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

| | |
|---|-----|
| Kiritilgan g % boshlang'ich xomashyodan | |
| Fraksiya q.b. - q.o..... | 100 |
| <hr/> | |
| Jami | 100 |
| Olingan | |
| Denormalizat | |
| n-parafinlar | |
| Yo'qotishlar | |
| <hr/> | |
| Jami | 100 |

9-Tajriba ishi. Neft mahsulotlari tarkibidagi oltingugurt miqdorini aniqlash

Oltingugurt birikmalari to'g'risida qisqacha ma'lumotlar

Barcha neftlarda turli miqdorda oltingugurt birikmalari uchraydi. Asosiy miqdori neftning yuqori molekulyar fraksiyalarda (mazut, gudron, yog'lari) uchraydi. Kimyoviy tarkibiga qarab bu moddalar asosan neytral birikmalar tipidagi molekullarning siklik soniga turlicha bo'lgan tiofen va gomologlar tipidagi alifatik va siklik radikallar va geterosiklik birikmalariga aks etadi.

Ayrim neftlarda kam miqdorda erkin holdagi oltingugurt, vodorod sul'fid, yengil molekullari merkaptan va disul'fidlar topiladi. Bu narsalar neft mahsulotlari distillyatlarida ham uchraydi. Ular ikkilamchi kelib chiqishi extimoliga ega. Vodorod sul'fid va merkaptanlar termik bo'linishiga qarab yuqori molekullari oltingugurt birikmalarini namoyon qiladi. Ularning oksidlanishi natijasida oltingugurt yig'iladi, disul'fidlar esa merkaptanlarning oksidlanishi hisobidan.

Neft va neft mahsulotlari tarkibidagi oltingugurt miqdori analiz qilish yo'li bilan aniqlanadi. Bu ko'rsatkich neft xom-ashyosini texnologik xarakterini aniqlab beradi. Neft mahsulotlarida oltingugurt noqulay holatlarni, ya'ni zararli hamda yoqimsiz hidlarni olib keladi, benzinning xossalariga, ya'ni antidetonasion xususiyatiga salbiy ta'sir qiladi. Metallarni korroziyaga olib keladi va kreking mahsulotlarini smolasimon holatga o'tishiga sabab bo'ladi. Bu borada oltingugurtli vodorod juda ham xavfli sanalib, undan tashqari past merkaptanlar hamda neft tarkibidagi erkin uglevodord atomlari metallarni juda kuchli yemiradi. Asosan bu rangli metallar uchun juda ham tez kechadigan jarayondir. SHuning uchun ham bunday moddalarning neft mahsulotlarida mavjud bo'lishi neft mahsulotlarining tarkibiga juda yomon ta'sir qilib, ularning sifatini buzishgacha olib keladi. Qolgan oltingugurt birikmalari esa: sul'fidlar, disul'fidlar, tiofanlar, tiofenlar va boshqa neytral moddalar korroziyaning paydo bo'lishi uchun ma'lum bir sharoitda o'zining ustivorligini ko'rsatadi. YOqilg'i yondirilganda barcha oltingugurtli birikmalar SO_2 va SO_3 ga aylanadi.

Past temperaturada, yoqilg'i yonishida hosil bo'ladigan yoki havo tarkibida mavjud bo'lgan suv bug'larining kondensasiyalanishida, ushbu oksidlarning mos kislotalarga o'tishi ham kuchli korroziyani vujudga keltiradi. YOnish gazlari tarkibida mavjud bo'lgan SO_3 shudring nuqtasini oshishiga sababchi bo'ladi. Masalan, oltingugurtli mazutlar yondirilganda tutun gazlarda O_3 yig'ilib qolishi natijasida suv bug'larining kondensasiyalanish temperaturasi $50^{\circ}S$ gacha ko'tariladi, hamda odatdagi temperaturada sul'fat kislotasiga aylanadi va korroziyani chaqiradi. YOqilg'i tarkibida oltingugurt qancha ko'p bo'lsa, u shuncha xaflidir. SHuni inobatga olish kerakki, temperatura ko'tarilishi jarayonida neytral oltingugurt birikmasi vodorodsul'fid va merkaptanlarga ajraladi.

Oltingugurtli birikmalarning zararli ta'sirlariga neft mahsulotlariga qo'yiladigan texnik talablarga quyidagi ko'rsatkichlar kiritilgan.

YOqilg'ilarning hamma turlarida, ularning komponentlarida, kerosin, benzin erituvchilarida, ba'zi neft moylari tarkibidagi oltingugurt normallashtiriladi. Tarkibidagi oltingugurt miqdoriga ko'ra birmuncha yuqori me'yorlar karbyurator va reaktiv yoqilg'ilariga, benzin erituvchilariga quyilgan (0,02 – 0,1%). Traktor kerosinlari va dizel yoqilg'ilari uchun bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati (0,2 – 1,0%) ga teng. Oltingugurtning bundan ko'p miqdori (0,5 – 3,5%) kotel yoqilg'ilariga ruxsat etiladi. SHuning uchun oltingugurtli mazutlarni yondirish ishlayotgan shaxsning tutun gazlaridan zaharlanmasligi uchun maxsus instruksiyalar yordamida o'tkaziladi. SHuni ta'kidlash kerakki, ba'zi maxsus moylar (transmission, gipoid uzatmalari, uzatmalar qutisi va rulli boshqarish) va sul'fofrezol surkovchi - sovituvchi suyuqliklar uchun oltingugurt miqdorining eng kam miqdori me'yorlanadi (0,9 – 1,7 % kam bo'lmagan). CHunki bu neft mahsulotlari tarkibida oltingugurt bo'lishi ularning moylilik va yopishqoqlik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Vodorod sul'fidning miqdori - sifat sinovi. Reaktiv, dizel va kotel yoqilg'ilari tarkibida vodorod sul'fid umuman bo'lmasligi me'yorlangan. Turli navdagi reaktiv yoqilg'ilarda merkaptanli oltingugurt miqdori 0,001 – 0,005 %, dizel yoqilg'ilari uchun 0,01% yuqori bo'lmasligi lozim.

Mis plastinkasi ustida tajriba – erkin oltingugurt va aktiv oltingugurt birikmalarining mis plastinkasiga ta'sirini sifatiy baxolash. Mis plastinkasi korroziyasi ustida o'tkazilgan tajribalar korb'yurator, reaktiv va dizel yoqilg'ilari uchun ijobiydir.

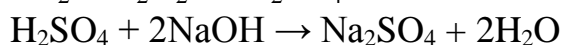
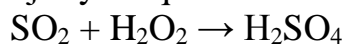
Umumiy oltingugurt tarkibini aniqlash

Neft va neft mahsulotlarining tarkibini aniqlashda uning tarkibidagi «umumiy oltingugurt» ya'ni oltingugurt, undan chiqadigan har qanday organik birikmalarini aniqlashda yuqori sondagi analiz yo'li taklif qilinadi.

Hamma kimyoviy uslub ana shularda oxirgi aniqlik beriladiki, oltingugurt oltingugurt organik birikmalari tarkibiga kiruvchi, miqdor jihatdan vodorod sul'fid gidridlash uslub orqali yoki oltingugurt oksidini uslub orqali aniqlanadi. Kimyoviy yoki fizik – kimyoviy uslub miqdor jihatdan serovodorod yoki oltingugurt oksidiga odatga ko'ra yengil aniqlik kiritadi. Bu ikki yunalishdan keng tarqalgan oksidlanish uslubidir. SHu sababli neft mahsulotlaridagi bir talay farqlik mobaynida fraksiyalarga ajralish tarkibida, fizikaviy xususiyatlarda, yagona har taraflama to'la oksidlanishiga birlashtiradi. SHuning uchun har xil neft mahsulotlariga bu uslub qo'llaniladi.

Naychada yondirish uslub

Metodning oxirgi mohiyati shundan iboratki, neft mahsulotlarini 900 – 950⁰S temperaturada kvarts naychada havo yordamida qizdiriladi. Hosil bo'ladigan oltingugurt oksidlarini kislotali vodorod pereksid eritmasi bilan ushlab qolish va eritmada hosil bo'lgan sul'fat kislotasi miqdori bo'yicha oltingugurt hajmiy aniqlanadi.



Moylar, neftlar va qoldik neft mahsulotlari tarkibidagi umumiy oltingugurtni aniqlash ushbu metodda amalga oshiriladi.

Kerakli reaktivlar: vodorod perekis; sul`fat kislotaning 0,02 n eritmasi; o`yuvchi natriy 40% li 0,02n eritmasi.

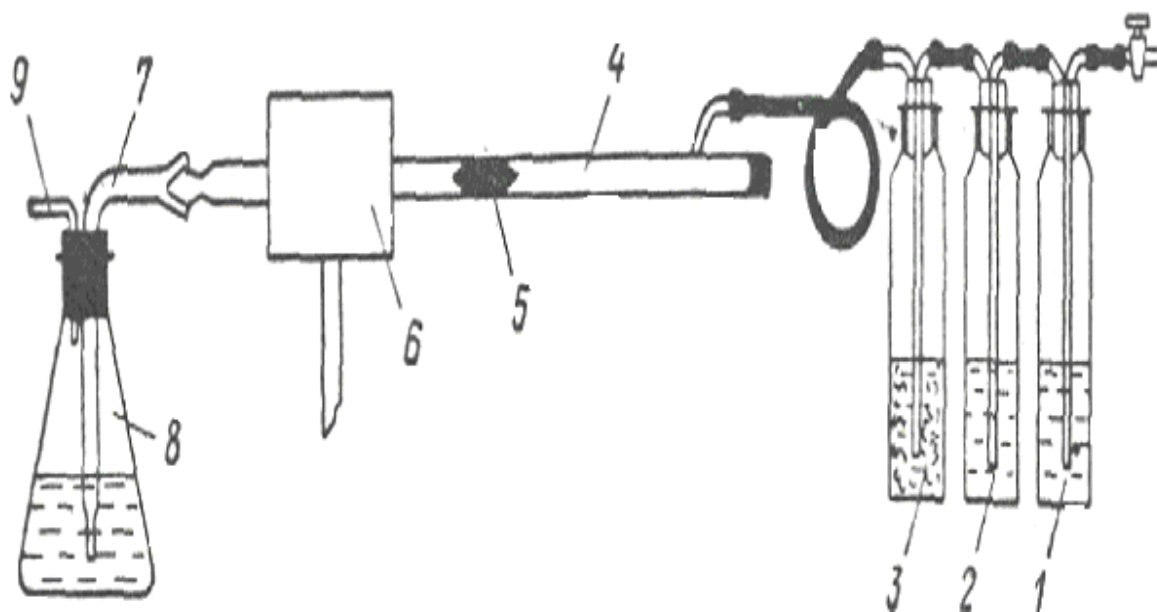
Aralashtirilgan indikator: 0,2% li qizil metil spirt eritmasi, 0,1 % li ko`k metil spirt eritmasi. Margansovkali chuchuk kaliyning 0,1m eritmasi.

Tahlil uchun qurilmani tayyorlash

Neft mahsulotlarining namunasini yondirish qurilmasi 14 - rasmda ko`rsatilgan. Tajriba boshlanishida 4- kvarsli nay 7 - tirsakli ulamaga birlashtiriladi. Harakatlanadigan elektr pechida 950^oS temperaturagacha issiqlik berilishi kerak. Pechdagi issiqlik temperaturasini xrom – al`yuminiyli termopara va pirometrik millivol`tmeter yordamida o`lchanadi. Pechning temperaturasini boshqarish uchun LATR – 1 orqali bajariladi.

Absorber 8 gacha vakuum sistemasida havoni surib olgich tezligini o`lchovchi reometr ulangan bo`lishi kerak. Yondirish oldidan absorber 8 ga 150 ml distillangan suv, 5ml vodorod pereksi va 7 ml 0,02n sul`fat kislota eritmasi solingan bo`lishi kerak.

14-rasmda ko`rsatilganidek qurilma yig`iladi, erkin kvarsli naychani hamma joyi berkitilgan bo`lishi kerak va sistemani germetikligi tekshirib ko`rilishi kerak. Yopqichli kran orqali naycha yordamida tozalangan 1-idishga vakuum - nasos ulanadi. Agarda sistema germetik bo`lsa, absorbergacha tozalangan idishlardagi havoni chiqarib yubormaydi. Germetikligi tekshirilgandan so`ng pech qizdirish uchun qo`shiladi va termopara uning o`rta qismiga o`rnatiladi.



14-rasm. Oltinugurtni naychada yondirish usulida aniqlash qurilmasi

1-KM₂O₄ eritmali yuvish sklyankasi; 2-40%-li NaOH eritmali yuvish sklyankasi; 3-paxtali yuvish sklyankasi; 4-kvars naycha; 5-namuna uchun qayiqcha; 6-elektr pechi; 7-tutashtiruvchi kvars tirsak; 8-absorber; 9-vakuum-nasosga ulash naychasi.

Aniqlash usuli

Neft mahsuloti benzinni tahlil qilish uchun 0,05 dan 0,2 grammgacha miqdorda namuna tarozida o'lchab olinishi kerak. SHu jarayonda ishlatiladigan chinnidan tayyorlangan qayiqcha 5 vaznining o'lchov xatoligi 0,0002grammdan ortmasligi lozim. Namuna qayiqchaning hamma qismlarida bir xilda tekis taqsimlangan bo'lishi kerak, keyin qayiqchaga yaxshi maydalangan qo'shimcha tarzda 900 – 950⁰Sda toblantirilgan qum solinadi.

Neft koksini yoqish vaqtida bunday qilish kerak emas. Tayyorlangan qayiqchaga kvardsdan tayyorlangan naycha o'rnatilib, pechning oldingi tomoniga o'rnatiladi. Tiqin orqali naychanning ochiq qismini tezda yopib uni vakuum – nasosga ulaymiz. Nasos orqali havoni surish tezligi 500ml/min bo'lishi kerak. Qachonki pech temperaturasi 900⁰S ga yetganda yonish boshlanadi. Doimiy tarzda pechdan chiqayotgan issiqlik kayikcha tomon intila boradi. Namunaning to'la yonishi uchun 30 – 40 min. isitish yetarlidir. SHu vaqt o'tgandan keyin pech va vakuum – nasos o'chirilib, absorber ham ajratiladi. So'ngra 26 ml distillangan suv bilan birlashtiruvchi kvars naycha tirsakli qismi yuvilib absorberga solinadi.

Bundan so'ng absorberni tarkibini uyuvchi natriy eritmasi bilan 0,02n. Mikrobyuritka yordamida 8 tomchi aralashgan indikator tomizilib rangi to qizil-binafshadan qo'ng'ir yashil ranga kirguncha titrlaydilar. Xuddi shunday usul orqali neft mahsulotlarida tajribalar o'tkaziladi.

Tarkibidagi oltingugurtni quyidagi formula bilan hisoblanadi (mass.%).

$$x = \frac{(V - V_1) \cdot 0,00032}{G} \cdot 100$$

V -uyuvchi natriyning 0,02n teng hajmi, tajriba uchun titrlashga sarflanadigan; V₁ -tekshiriladigan tajriba uchun hajm, ml; 0,00032 – 2 % li 0,02 normalli uyuvchi natriy eritmasiga teng bo'lgan oltingugurt, gr; G – neft mahsulotining namunasi, gr.

Glossariy



1. **Harorat** – jism issiqlik holatini tavsiflovchi bosh parametrdir. Harorat - ixtiyoriy issiqlik almashinuvini yo'nalishini aniqlovchi yagona funksiya holatidir. Agar jismlar yoki jism elementlari o'rtasida ixtiyoriy issiqlik almashinuvi sodir bo'lsa, bunday jism yoki jism elementlari bir-biri bilan bir xil issiqlik muvozanatida bo'ladi.

2. **Termodinamik (absolyut) harorat** - jism yoki tizim holatini termodinamik parametri–harorat termodinamik shkala bo'yicha harorat shkala bo'yicha harorat absolyut noldan sanoqqa olinadi. T-ni o'lchamligi va bir harorat birligi ixtiyoriy tanlangan, qaysiki bunda 100°C Selsiy shkalasida qabul qiluvchanligi saqlangan bo'lishi, ya'ni haroratni amaliy o'lchash uchun foydalaniladi.

Bu shkalalar oralig'idagi nisbat quyidagicha: $T = t + 273,16$.

Harorat T va t - belgilari bilan belgilanib, mos ravishda kelvinda K harfi bilan, selsiyda °S harfi bilan belgilanadi; kelvin va gradus selsiy uchun bitta harorat oralig'i javob beradi.

T-harorat, kel'vinda ifodalanganda absolyut nol' nuqtadan o'lchanadi; harorat t (°S) = 273,16 K aralash nuqtadan. Kel'vin 1/273,16 suvning uchta agregat holati nuqtasi termodinamik haroratiga teng.

3. **Tog' bosimi** – hamma tomonlama bosim bo'lib, yer osti boyliklarida gravitatsiya kuchi ta'sirida shakllanib, tog' jinsining kuchlanish holatini aniqlaydi. Tog' bosimi MPa da o'lchanadi.

4. **Gidrostatik bosim** – tinch holatidagi suyuqlik bosimi bo'lib, er ustida ustun balandligi og'irligini o'lchash nuqtasidagi bosim. Quduqdagi gidrostatik bosim stvoldagi suyuqlik balandligi og'irligi bilan aniqlanadi.

5. **Sharoitli gidrostatik bosim** – zichligi 1 g/sm³ chuchuk suvning balandligi og'irligi, qatlamda esa berilgan nuqtadan er sirtigacha bo'lgan balandlikdagi bosim.

6. **Geostatik bosim** – qatlamning berilgan nuqtasidan balanddagi tog' jinsi og'irligining bosimi.

7. **Ortiqcha bosim** –fizik kattalik bo'lib, suyuqlik yoki gazni bosimi P va atrof-muhit bosimi P₀ lar orasidagi farq.

8. **To'yinish bosimi (neftning gaz bilan)** – gaz bosimi bo'lib, qatlam nefti bilan termodinamik muvozanatda joylashgan. Bu bosimning kattaligi erigan gazning miqdoriga, neftni va gazni tarkibiga, haroratiga bog'liq. Neftning tarkibidan erigan (yo'ldosh) gazni bug'lanish bosimidan bosimni pasayib ketganida yoki harorat oshib ketganda sodir bo'ladi.

15. **Neftga to'yinganlik koeffitsienti** – qatlam sharoitida neftga to'ldirilgan g'ovakliklarni hajmini, g'ovakliklarni umumiy hajmini nisbatiga teng bo'ladi.

16. **Neft beruvchanlik koeffitsienti** – qatlamdan qazib olingan neftni boshlang'ich geologik zahira nisbatiga aytiladi.

17. **Qovushqoqlik** – bu suyuqlikni xossalaridan bo'lib, uni zarrachalarini bir-biriga nisbatan harakatlanishiga ko'chishiga qarshilik ko'rsatishidir. Neft qovushqoqligi bo'yicha: samarali, dinamik, kinematik va nisbiyga ajratiladi.

18. **Samarali qovushqoqlik** – anomal xossasiga ega va tezlik gradientiga bog'liq o'zgarishidagi neft qovushqoqligidir.

19. **Neftni dinamik qovushqoqligi** – o'zaro ta'sir etuvchi qatlamlarni bittasini birlik sirtini boshqa qatlam tomonidan siqilish kuchi bilan aniqlanadi; qatlam orasidagi tezlik gradienti birlikka teng bo'lsa, o'lchov birligi - Pa·s.

20. **Kinematik qovushqoqlik** – aniqlanadigan haroratdagi neftni, dinamik qovushqoqligi koeffitsientini uni zichligiga nisbatiga aytiladi: o'lchov birligi –m²/s.

21. **Neftni nisbiy qovushqoqligi** – bir xil haroratdagi neftni qovushqoqligini, suvni qovushqoqligiga nisbatiga aytiladi.

22. **Absolyut qovushqoqlik koeffitsienti** – bunda ikkita tekislik oqimi nisbiy tezligi bir-biridan 1 m masofada joylashgan, tezligi 1 m/s, ichki ishqalanish kuchlanishiga teng bo'lgan kattalik; o'lchov birligi – MPa·s.

23. **Geotermik gradient** – tog' jinsini har 100 metr chuqurlashganda haroratini doimiy harorat zonasidan ko'tarilishini tavsiflovchi vektor kattaligidir. Geotermik gradient har 100 m ga 3°S oshadi.

24. **Issiqlik tashuvchi** – suyuq yoki gazsimon modda, yuqori haroratga ega bo'lib va o'zini energiyasini issiqlik ko'rinishida boshqa jismlarga beruvchi, kichik haroratga ega.

25. **Issiqlik bostirish (haydash)** – neft uyumiga issiq suv haydab issiqlik jarayonini ta'sir etishi.

26. **To'yingan bug'** – bu bug' bo'lib, qaynash jarayonida paydo bo'ladi, suyuqlik bilan muvozanatda joylashgan va u bilan bir xil bosim va haroratga ega.

27. **Kapillyar bug' shimilishi** – molekulalarni o'zaro ta'sir etish kuchi ta'sirida tenglashadigan va suyuqlik erkin sirti harakati jarayoni bo'lib, bo'linma sirti qattiq jism bilan aralashib ketmaydi.

28. **Kapillyar kuchlar** – namlanmaydigan (neft) va namlanadigan (suv) fazalardagi bosimlar farqi bo'lib, g'ovaklikda meni ska bilan bo'lingan. Kapillyar kuchlar - asosiy kuchlar neftni noyaxlit (har xil) g'ovaklik muhitida ushlab turadi.

29. **Konveksiya** – noyaxlit haroratni taqsimlanishi muhitida issiqlikni taqsimlanishi, suyuqlikni ko'chishidagi mikroskopik elementlari bilan amalga oshiriladi; suyuqlik va gazlarda sodir bo'lishi mumkin, zarrachalari engil aralashadi. Issiqlik taqsimlanish konveksiyasi hamma vaqt issiqlik o'tkazuvchanlik bilan ko'zatiladi, ya'ni issiqlikning molekulyar ko'chishi.

30. **Tog' jinsini solishtirma sirti** – birlik hajmidagi namunaga to'g'ri keluvchi zarrachalarni umumiy sirti kattaligi.

31. **Issiqlik o'tkazuvchanlik** – bu kattalik nobarqaror issiqlik jarayonlarida modda haroratini o'zgarish tezligini tavsiflaydi; moddani issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini uni solishtirma issiqlik sig'indorligini doimiy

bosimdagi S_r hosilasini zichlikka nisbati: $\alpha = \frac{\lambda}{\tilde{N}_D} \cdot \rho$. Temperatura

o'tkazuvchanlikni o'lchamligi – kvadrat metrni sekundga nisbati (m²/s) moddani

temperatura o'tkazuvchanligini issiqlik o'tkazuvchanligiga teng 1 vt ($m \cdot K$), solishtirma issiqlik sig'imi 1dan/($kg \cdot K$) va zichligiga $1kg/m^3$.

32. Issiqlik o'tkazuvchanlik – fizik kattalik bo'lib, jinsini imkoniyatini tavsiflaydi, harorat gradienti mavjud bo'lganda issiqlikni butun muhitga o'tkazadi.

Barqaror okim – ma'lum depressiya va boshqa doimiy omillarda kudukning uzgarmas, doimiy debiti.

Beqaror oqim – ma'lum depressiya va boshqa doimiy omillarda kudukning vakt maboynidagi uzgaruvchan debiti.

Quduq tubi bosimi – ishlayotgan kuduk tubidagi bosim.

Areometr – Areometr - suyuqliklarning zichliklarini aniqlaydigan asbob.

Asfaltenlar- neft tarkibidagi yuqori molekularli moddalar. Molekulyar og'irligi 1600-6000.

Bar-bosim birligi.

$$1\text{bar}=10^5\text{Pa}=0,1\text{MPa}.$$

Buxoro neftni qayta ishlash zavodi- Buxoro viloyati, Qorovulbozor shaxrida joylashgan. 1997 yil 22 avgustda ishga tushirilgan. Bir yillik mahsulot ishlab chiqarish quvvati 2,5 mln. tonna.

Gaz qovushqoqligi- turli tezlikda bir-biriga parallel siljiyotgan gazlarning orasida hosil bo'ladigan ichki ishqalanish kuchi.

Shartli qovushqoqlik- 200ml suyuqlikning oqib tushish vaqtini 20°S haroratda shuncha miqdordagi suvning oqib tushish vaqtiga bo'lgan nisbati. Shartli qovushqoqlikning shartli birliklari- gradus yoki sekunda ifodalanadi.

Gazoseparator - Gaz ajratgich- gaz va gaz kondensati aralashmalarini tozalaydigan jihoz.

Gidrat hosil bo'lishi- ma'lum harorat va bosimda gaz va tez qaynaydigan suyuqlik molekularlarni suv molekularlarining kristall panjarasi bo'shliqlariga kirib borib kristalogidrat yoki «qattiq gaz» hosil qilishi.

Deemulgator- emulsiyani ajratish uchun ishlatiladigan suyuq kimyoviy modda.

Dietilenglikol(DEG) - tabiiy va yo'ldosh gazlarni namlikdan quritadigan absorbent va gidrat ingibitori.

Ingibitor- har xil kimyoviy reakstiyalarni to'xtatadigan modda.

Kompressor- havo va boshqa gazlarni bosim ostida siqadigan va uzatadigan qurilma.

Muborak gazni qayta ishlash zavodi- tabiiy gazlarni oltingugurtli birikmalardan tozalash uchun 1971yilda qurilgan zavod.

Gazning nisbiy qovushqoqligi- shu gazning qovushqoqligini atmosfera holatda aniqlangan qovushqoqlikka nisbati.

Neftning nisbiy zichligi- neftning 20°S da aniqlangan hajmining shu hajmdagi distillangan suvning 4°S dagi hajmiga bo'lgan nisbatiga teng.

Bug'- suyuqlik(yoki qattiq jismning)ning gazsimon holati.

O'zgartgich- Preobrazovatel -bir jismdagi energiyani boshqasiga aylantiruvchi qurilma.

Taqsimlagichlar- uglevodorod kondensatini, glikol suvli aralashmani tabiiy gazdan ajratishda, gaz va kondensatni tayyorlashda qo'llaniladigan asbob.

Sarf o'lhagich- suyuqlik, gaz va sochma materiallar sarfini o'lchaydigan asbob.

Reagentlar- sof moddani ifodolovchi texnik termin. Kimyoviy reakstiyalarda ishtirok etadi.

Rektifikastiya- suyuq aralashmalarni toza komponentlarga ajratish jarayoni. Rektifikastiyada ajratiladigan komponentlarning qaynash haroratining har xilligi va kolonna balandligi bo'yicha xaroratning o'zgarib borishi ro'y beradi.

Separator - Ajratgich- neft va gazni ajratadigan jihoz.

Separastiya - Ajratish- suyuq va qattiq zarralarni gazdan, faqat qattiq zarralarni suyuqlikdan ajratish.

Oltinugurtli neft- tarkibida 0,51-2% oltinugurt bo'lgan neft.

Smolali neft- tarkibida 11-35% dan ko'p smolasi bor neft.

Sorbsiya - yutilish- qattiq jism va suyuqliklarning o'ziga gaz, bug' va erigan moddalarning fizik-kimyoviy yutilishi.

Issiqlik almashtirguch- yuqori haroratli muhitdan past haroratli muhitga issiqlikni uzatish uchun qo'llaniladigan qurilma.

Og'ir neft- zichligi yuqori ($0,900 \text{ g/sm}^3$ dan ko'p) bo'lgan neft.

To'yingan uglevodorodlar- hamma valentliklari to'liq to'yingan uglevodorodlar. Ularga metanli va polimetilenli uglevodorodlar kiradi.

Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi- 1958 yilda ishga tushirilgan. FNQIZda hozirgi vaqtda 5,5 mln. tonna neft va gazokondensatini qayta ishlab, 1 mln tonnadan ortiq benzin, 1,6 mln. tonna dizel yoqilg'isi, 2,2 mln. tonna qoramoy va boshqa 50dan ortiq xildagi neft mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

Elektrodegidrotorlar - neft emulstiyasini elektr maydon ta'sirida ajratishda qo'llaniladigan jihoz.

Emulsiya- suyuq faza zarrachalarining ikkinchi suyuq fazada tarqalgan dispers sistemasi. Emulsiya - dispersion muhit suyuqlikdan va dispers faza zarralari ham suyuq bo'lgan sistema.

Gidrofil (suvni sevuvchi) - yuza energiyasining namoyon bo'lishi ho'llanishi.

Gidrofob (suvni sevmaydigan) - eritma molekulalarini unga tushirilgan qattiq tana bilan yopishib qolishi.

Gidrofil koagulyasiya - dispers faza zarralari koagulyasiya vaqtida bir-biri bilan uchrashganda faqatgina ayrim nuqtalarda yopishishi.

Gomogen moddalar - bir xil tarkibli moddalar.

Gidrostatik bosim - suyuqlik ustunining shartli yuzaga kursatgan bosimi.

Dispersiyalik - dispersiyali tizimlardagi dispers faza zarrachalarining solitirma yuzasi, ya'ni zarrachalarning xajm birligiga nisbatan umumiy yuzasi.

Zichlik - bir hajm birligidagi suyuqlikning massasi.

Solishtirma og'irlik - hajm birligidagi suyuqlikning og'irligi.

Solishtirma hajm - bir massa birligidagi suyuqlikning hajmi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik - harorat gradienti ta'sirida bir -biriga tegib turgan kichik zarrachalarning tartibsiz harakati natijasida issiqlikning tarqalishi.

Solishtirma issiqlik sig'imi - massa birligidagi moddaning haroratini bir gradusga ko'tarish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori.

Harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti - jismning issiqlik inertsiya xossalari ifodalaydi. Bu koeffitsient jismning fizik kattaligi hisoblanib, haroratning o'zgarish tezligini bildiradi.

Izotermik jarayonlar - harorat o'zgartirilmasdan turib olib borilgan jarayonlar.

Izobarik jarayonlar - gaz bosimi o'zgarmas bo'lgan holdagi jarayonlar.

Izoxorik jarayonlar - gaz hajmi o'zgarmas bo'lgan holda bosim bilan harorat orasidagi bog'liqlik.

Tabiiy gazlar - karbonsuvchillar va nokarbonsuvchillar birikmasidan tashkil topgan aralashma.

Gidrofil - grekcha havo - suv. phibco - sevaman so'zlaridan olingan bo'lib, «ho'llash» ma'nosini bildiradi.

Gidrofob - grekcha havo - suv, pholos qo'rquv so'zlaridan olingan bo'lib, «ho'llamaslik» ma'nosini bildiradi.

Adsorbentlar - qattiq yoki suyuq moddalar.

Bosim balandligi - burg'i qudug'ida, quduqda yoki yoriqlar buylab bosimli suv ko'tarilgan balandlik.

Deformatsiya - jismning yaxlitligi buzilishini asliga qaytmaydigan holda olib keladigan hodisa.

Korroziya - tog' jinslarining suv, shamol, muz va sh.k. kuchirib yuradigan bo'laklanuvchan material bilan charxlanish, silliqanish, jilolanish va uyilish (teshilish) jarayoni.