

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

**YULDASHEV T.R., DO‘STQOBILOV E. N., RAHMATOV X.B.,
YULDASHEV N.T., ABDIRAXIMOV I.E.**



“NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI”.

1 - qism

**5321300 – “NEFT VA NEFT-GAZNI QAYTA ISHLASH
TEXNOLOGIYASI” BAKALAVR TA‘LIM YO‘NALISHI UCHUN
DARSLIK**

QARSHI-2019

UDK: 665.62(075)

KBK 35.514

K-67

T.R.Yuldashev, E.N.Do'stqobilov, X.B.Rahmatov, N.T.Yuldashev, I.E.Abdiraximov. 5321300 – “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” bakalavr ta’lim yo‘nalishi uchun “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” fanidan tayyorlangan darslik. Darslik “Texnologik mashinalar va jihozlar” bakalavriat ta’lim yo‘nalishi va magistr mutaxassislar hamda shu sohada faoliyat olib borayotgan mutaxassislar uchun mo‘ljallangan. Qarshi-2019.- 645 bet.

Yuldashev Tashmurza Raxmanovich

Do'stqobilov Eldor Nurmamatovich

Rahmatov Xudoyor Boboniyozovich

Yuldashev Nuriddin Tashmurzayevich

Abdiraximov Ilxom Eshboboyivich

Darslikda neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi, neftni birlamchi tayyorlash jarayonlari, neftni qayta ishlashga tayyorlash, sanoatda neft, gaz kondensati va gazni qayta ishlash qurilmalari, neft, gaz kondensati va mazutni birlamchi qayta ishlash sanoati qurilmalari, katalitik jarayonlar, gidrogenlash jarayonlarida bo‘lib o‘tadigan asosiy reaksiyalar, yoqilg‘i distillyatlarini gidrotozalash jarayoni, parafinlar gidrokonversiyasi, gidrogenlash jarayonlarining katalizatorlari, neft moylarini ishlab chiqarish. tabiiy gazni qayta ishlash jarayonlari, tabiiy gazni past haroratda ajratish, tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash, tabiiy gazni fraksiyalarga ajratish, aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish. aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish texnologiyasi, termik katalitik jarayonlar, neft qoldiqlarini kontaktli tozalash bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Taqrizchilar:

Termiz davlat universiteti “Noorganik va analitik kimyo” kafedresi professori, k.f.d. X.X.Turayev.

Navoiy davlat konchilik instituti
“Kimyoviy texnologiya” kafedresi
professori, k.f.d. B.F.Muxiddinov

UDK: 665.62(075)

КБК 35.514

К-67

Т.Р.Юлдашев, Э.Н.Дўстқобилов, Х.Б.Раҳматов, Н.Т.Юлдашев, И.Э.Абдирахимов. “Технология переработки нефти и газа”: Предназначены для использования бакалавров и магистров а, также специалистов работающих по этому отрасли. Карши – 2019 г. 645 стр.

Юлдашев Ташмурза Рахманович

Дўстқобилов Элдор Нурмаматович

Раҳматов Худоёр Бобониёзович

Юлдашев Нуриддин Ташмурзаевич

Абдирахимов Илхом Эшбобоевич

В учебнике приведены сведения о физико - химических свойств нефти и необходимости их подготовки, изменения физических свойств нефти в пластовых и поверхностных условиях, состав и физические свойства природного газа, технология подготовки нефти, газа и воды на промысле, подготовки попутных газов в промысловых условиях, производство жидких углеводородов путем утилизации низконапорных нефтяных месторождений, стабилизации, обессоливание и обводнение нефти, нефтяные резервуары, сбор и подготовки газа и газоконденсата, транспорт сжиженных газов, доставки газа к потребителям.

Рецензенты:

Тураев Х.Х. – профессор. к.ф.д., кафедры «Неорганическая и аналитическая химия» Термизского государственного университета.
Мухиддинов Б.Ф. – профессор, д.х.н., кафедры «Химическое технология» Навоийского государственного горного института

ISBN:

Аннотация

Дарсликда нефть ва газни физик ва кимёвий хоссалари ва уларни тайёрлашнинг заруратлари, қатлам ва ер усти шароитида физик хоссаларини ўзгариш ҳолатлари, табиий газнинг таркиби ва физик хоссалари, конларда нефть, газни ва сувни йиғиш ва тайёрлашнинг технологияси, сайклинг жараёни учун газни тайёрлаш технологияси, кон шароитида йўлдош газларни тайёрлаш, паст босимли нефть конлари йўлдош газларини утилизация қилиш ва улардан суюқ углеводородларни ишлаб чиқариш технологияси, нефтни барқарорлаштириш, сувсизлантириш, тузсизлантириш, нефтни сақлаш резервуарлари, газ ва конденсатларни йиғиш ва тайёрлаш, суюлтирилган газларни ташиш, ер остида сақлаш ва истеъмолчиларга етказиб бериш бўйича маълумотлар келтирилган.

Аннотация

В учебнике приведены сведения о физико - химических свойств нефти и необходимости их подготовки, изменения физических свойств нефти в пластовых и поверхностных условиях, состав и физические свойства природного газа, технология подготовки нефти, газа и воды на промысле, технология подготовки газа на сайклинг процесс, подготовки попутных газов в промысловых условиях, производство жидких углеводородов путем утилизации низконапорных нефтяных месторождений, стабилизации, обессоливание и обводнение нефти, нефтяные резервуары, сбор и подготовки газа и газоконденсата, транспорт сжиженных газов, доставки газа к потребителям.

Abstract

Data are provided in the textbook about physical and chemical properties of oil and need of their preparation, changes of physical properties of oil in formations and superficial conditions, structure and physical properties of natural gas, technology of preparation of oil, gas and water in field, technology of preparation of gas on a cycling process, preparation of associated gas in field conditions, production of liquid hydrocarbons by utilization of low pressure oil fields, stabilization, cloung salt lessness and oil flood, oil tanks, collecting and gas and gas condensate preparation, transport of the liquefied gases, gas delivery to consumers.

Mundarija		
	Kirish	20
I-bob. NEFT VA GAZ SANOATINI RIVOJLANISHI, NEFTNING ASOSIY XOSSALARI		
1.1.	Respublikamizdagi neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi to'g'risida umumiy ma'lumotlar	23
1.2.	Neft va gazning paydo bo'lishi	31
1.3.	Neft va gaz hosil bo'lishining noorganik gipotezalari	31
1.4.	Neft va gaz hosil bo'lishining organik nazariyasi	33
1.5.	Neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi to'g'risida umumiy ma'lumotlar	36
1.6.	Respublika va jahon miqyosida neft va gaz kondensatini	38
1.7.	Neftni birlamchi tayyorlash	42
II bob. NEFT, GAZ VA GAZKONDENSATNI BIRLAMCHI QAYTA ISHLASH		
2.1.	Neftni kompleks tayyorlash qurilmasi	51
2.2.	Kondagi neftni barqarorlashtirish qurilmasi	53
2.3.	Neftni qayta ishlashning asosiy bosqichlari va texnologiyasi	61
2.4.	Neftni qayta ishlovchi zovodlarning turlari	70
2.5.	Neftni qayta ishlash zavodlarida neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish	72
2.6.	Neftni birlamchi va ikkilamchi haydash texnologiyasi	77
2.7.	Neftning kimyoviy tarkibi	81
2.8.	Neftni tozalash va qayta ishlash	83
2.9.	Neftni haydash jarayonini olib borish ketma – ketligi	86
2.10.	Benzin ishlab chiqarishning boshqa jarayonlari	87
2.11.	Neftni atmosferali qayta haydash qurilmasi	96
2.12.	Neftni atmosfera-vakuumli qayta haydash qurilmasi	101
2.13.	Benzin distillyatlarini ikkilamchi haydash qurilmasi	109
2.14.	Benzinni ikkilamchi haydashda qo'llaniladigan seksiyali atmosfera-vakuumli qurilmasini texnologik sxemasi	112
2.15.	Mazutni ikki pog'onali vakuumli haydash	116
2.16.	Yog'li fraksiyalarni, gachlarni va petrolatumlarni ajratishda qo'llaniladigan vakuumli haydash qurilmasi	119
III bob. NEFT, GAZ VA GAZKONDENSATNI IKKILAMCHI QAYTA ISHLASH		
3.1.	Neft va gazkondensatni qayta ishlashning asosiy yo'nalishlari	123
3.2.	Neftni, gazkondensatini va gazni qayta ishlash jarayonlarining klassifikatsiyasi	125
3.3.	Neftni va yoqilg'i gazlarini qayta ishlashga tayyorlash jarayonlarining texnologiyasi va ilmiy asoslari	127
3.4.	Neftni qayta ishlash zavodlarida neftni tuzsizlantirish	133
3.5.	Neft va gazni haydash jarayonlarining nazariy asoslari	143

3.6.	Neft xomashyosini qayta haydash jarayonlaridagi xususiyatlari	149
3.7.	Rektifikatsiyalash kolonnasining harorat rejimini boshqarish usullari	152
3.8.	Rektifikatsiyalash kolonnasidagi bosimni va haroratni tanlash	155
3.9.	Suv bugʻi bilan haydashning xususiyati	157
3.10.	Rektifikatsiya kolonnasining klassifikatsiyasi va ularni kontakt qurilmalari	159
3.11.	Sanoat qurilmalarining turlari	167
3.12.	Gazkondensatlarni fraksiyalash texnologiyasining xususiyatlari	168
3.13.	Neftni qayta ishlashda uglevodorod gazlarini fraksiyalash	170
IV–bob. TERMIK KREKING VA TERMIKDISTRUKTIV JARAYONINING SANOTDAGI QURILMALARI		
4.1	Termik kreking haqida tushuncha, kreking vaqtida uglevodorodlarni oʻzgarishi, xom-ashyo va olinadigan mahsulotlar	179
4.2	Reaksiyalash kamerali visbreking qurilmasi	180
4.3	Mazutni destruktiv haydash texnologik jarayoni	180
4.4	Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash	184
4.5	Tovar yonilgʻilar, avtomobil va aviatsion benzinlarni, surkov moylarini tayyorlash	187
4.6.	Termik kreking jarayonining vazifasi, kimyosi va mexanizmi, neft xom-ashyosini oʻzgarishini asosiy omillari	191
4.7.	Termik kreking jarayonining sanoatdagi qurilmalari	195
V – bob. TERMIKDISTRUKTIV JARAYONLAR		
5.1.	Visbreking qurilmasining texnologik sxemasi	211
5.2.	Ogʻir mahsulotlarni visbreking kurilmasi	212
5.3.	Mazut va gudronlarni destruktiv xaydash qurilma	212
5.4.	Termik-gazoyl ishlab chikarish uchun termik kreking qurilma	215
5.5.	Qizdirilmaydigan kameralarda sekin kokslash qurilma	218
5.6.	Kokslash jarayonining maqsadi, olinadigan mahsulotlar, jarayonning turlari	225
5.7.	Koksning mavhum suyultirilgan qatlamini uzluksiz haydaydigan qurilma (termik kontakt kreking).	231
5.8.	Neft xom-ashyosini piroliz qilish qurilma	235
5.9.	“SHGKM”da olib boriladigan piroliz jarayonining ximizmi	242
5.10.	Asosiy texnologik parametrlarning piroliz jarayoniga taʼsiri	244
VI bob. TERMIK-KATALITIK JARAYONLAR VA QURILMALAR		
6.1.	Katalitik reforming jarayonining asosiy reaksiyalari va katalizatorlari	249
6.2.	Katalitik riforming jarayonining sanoatdagi qurilmalari	251
6.3.	Xomashyoning komponent tarkibi	254
6.4.	Riforming jarayonining asosiy omillari	256
6.5.	Yuqori oktanli benzin fraksiyasini ishlab chiqarish	273

6.6.	Katalitik riformingning asosiy reaksiyalari	279
6.7.	Katalitik riformingning asosiy reaksiyalari	283
VII bob. KATALITIK KREKING VA KATALIZATOR QURILMALARI		
7.1.	Asosiy reaksiyalar mexanizmi	288
7.2.	Katalitik kreking 1-A/1-M qurilmasi	290
7.3.	Katalitik riforming i izomerlash	292
7.4.	Qo'zg'almas qatlamli katalizatorning riforming qurilmasi	294
7.5.	Qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming	297
7.6.	Pentanlarni va geksanlarni izomerlashni katalitik qurilmasi	303
7.7.	Oksidlanish–qaytarilish turidagi katalizatorlarning ta'sir qilish mexanizmlari	308
7.8.	Riforming katalizatorlari	315
7.9.	Qo'zqalmas katalizator qatlamida boruvchi riforming jarayoni tavsifi	320
VIII bob. GIDROGENIZATSIYA JARAYONLARI		
8.1.	Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsiyalash jarayonlari	326
8.2.	Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsiya jarayonining vazifasi va ahamiyati	331
8.3.	Neft distillyatlarini gidrotozalash, katalizatorlar, xom-ashyolar va mahsulotlar, asosiy omillar	333
8.4.	Jarayonning asosiy ko'rsatkichlari	335
8.5.	Gidrotozalash jarayonining ximizmi va katalizatorlari	338
8.6.	Gidrotozalash jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar	345
8.7.	Gidrotozalash jarayonining sanoatdagi qurilmalari	349
8.8.	Gidrotozalash va gidroooltingugurtsizlashtirish	354
IX bob. GIDROKREKING VA GIDROTOZALASH JARAYONINING SANOTDAGI QURILMALARI		
9.1.	Dizel yoqilg'isining distillyatini gidrotozalash qurilmasi	359
9.2.	Qo'zg'almas qatlamli katalizatorning gidrokreking qurilmasi	361
9.3.	Mavhum suyultirilgan qatlamli katalizatorning gidrokreking qurilmasi	366
9.4.	Neftli moylarni gidrotozalash qurilmasi	370
9.5.	Yuqori haroratli ajratishni qo'llash yordamida kerosinni gidrotozalash qurilmasi	374
9.6.	Og'ir va vakuumli gazoylni gidrotozalash qurilmasi	379
9.7.	Yuqori haroratda qaynaydigan gidrotozalash qurilmasining texnologik sxemasi	385
9.8.	Neft va gazkondensatni haydash	389
9.10.	Neftni atmosfera–vakuum sharoitida haydash qurilmasi texnologik tizimi	391
X bob. NEFT QOLDIQLARINI QAYTA ISHLASH VA QURILMALARI		
10.1.	Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish	402
10.2.	Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishning zamonaviy	403

	jamlanmalari	
10.3.	Izobutanni olefin bilan alkillash	406
10.4.	Neft qoldiqlarini deasfaltlash	421
10.5.	Gudronlarni suyuq propan bilan bir pogʻonali deasfaltlash (deasfaltizatsiya) qilish qurilmasi	423
10.6.	Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltizatsiyalash qurilmasi	428
10.7.	Benzinni deasfaltlash qurilmasi (doben jarayoni)	434
XI bob. TOVAR YOQILGʻILARNI TAYYORLASH		
11.1.	Saralangan eritmalar yordamida moyli xomashyoni tozalash	449
11.2.	Fenol bilan neftli moyli fraksiyalarni tozalash qurilmasi	451
11.3.	Furfurol bilan neft moylarni tozalash qurilmasi	457
11.4.	Xomashyoni dastlabki deasfaltlash qurilmasidan bugʻli eritgichlar yordamida neft qoldiqlarini tozalash qurilmasi	464
XII bob. NEFT MAHSULOTLARINI YUQORI HARORATDA QOTADIGAN PARAFINLARDAN TOZALASH		
12.1.	Neft xom ashyosini deparafinlash (parafinsizlashtirish) jarayoni va uning qurilmasi	473
12.2.	Past haroratli jarayonlar	475
12.3.	Ikki pogʻonali filʻtrlab deparafinlash qurilmasi	478
12.4.	Parafinsizlashtirish va moysizlashtirish qurilmasi	480
12.5.	Moyli rafinatlarini chuqur parafinsizlashtirish qurilmasi	483
12.6.	Kristallizatorlarni siljitish yordamida parafinsizlashtirish qurilmasi	486
12.7.	Parafinsizlangan moy, gach yoki petrolatumning aralashmalaridan eritmalarini regeneratsiyalash boʻlimi	488
12.8.	Karbamidli deparafinlash	491
12.9.	Mikrobiologik deparafinlash jarayonlari	494
XIII bob. YOQILGʻI VA SURKOV MOYLARINI TOZALASH, JARAYONLARNING MAQSADI VA ULARNI ISHLAB CHIQUARISH		
13.1.	Neft xomashyosini tozalash va ajratish texnologiyasi	497
13.2.	Moy fraksiyalarini va qoldiq qismini tanlab erituvchilar bilan tozalash	501
13.3.	Surkovlarni ishlab chiqarish jarayonlari va texnologik bosqichlarning umumiy tavsiflari	503
13.4.	Sovunli va uglevodorodli surkovlarni davriy ishlab chiqarish qurilmasi	511
13.5.	Kontaktorli surkovlarni qoʻllab sovunli surkovlarni davriy ishlab chiqarish	514
13.6.	Sovunli surkovlarni koʻp tarmoqli toʻxtovsiz ishlab chiqarish qurilmasi	516
13.7.	Quruq sovunlarda surkovlarni koʻp tarmoqli toʻxtovsiz ishlab chiqarish	518
XIV bob. BITUM, TEXNIK UGLEVODORODLARNI VA BOSHQA		

MAHSULOTLARNI ISHLAB CHIQARISH		
14.1.	Kolonna turidagi uzluksiz ishlaydigan bitumli qurilma	522
14.2.	Reaktorli zmeyevikli (quvur ichida quvur) turdagi bitumli qurilma	525
14.3.	Bitumning sifatiga qo'yilgan talablar	527
14.4.	Neftli bitumlarni olish usullari	537
14.5.	Kislotalar, gidrokislotalar, asfaltenli kislotalar, uglevodorodli smolalar, smolali asfaltenlar, kartenlar va karboidlar	541
14.6.	Issiqlikni yoyish va namli granullash usulida texnologik ishlab chiqarish sxemasi	553
14.7.	Texnik vodorod-sul'fiddan oltingugurt ishlab chiqarish	558
14.8.	Vodorod-sul'fiddan sulfat kislotasini ishlab chiqarish	563
XV bob. NEFTNI QAYTA ISHLASHNING ZAMONAVIY HOLATI VA DOLZARB MUAMMOLARI.		
15.1.	Neft mahsulotlarini ishlab chiqarishning murakkab qurilmalari	569
15.2.	Uglevodorod xomashyosini kimyoviy qayta ishlash texnologiyasi	575
15.3.	Neftkimyosining asosiy mahsulotlari	578
15.4.	Neft qoldiqlarini qayta ishlab motor yoqilg'isini olish texnologiyasining zamonaviy texnologiyalari	582
15.5.	Yuqori sifatli motor yoqilg'ilarini ishlab chiqarishning asosiy tendensiyalari va zamonaviy muammolari	589
15.6.	Neftni qayta ishlash zavodlarining (NQIZ) qisqa tavsifi va klassifikatsiyasi	605
15.7.	Neftni qayta ishlash zavodlarini (NQIZ) loyihalashning asosiy prinsiplari	610
15.8.	Neftni qayta ishlash texnologiyalarini ekologik muvofiqlashtirish muammolari	615
15.9.	Dunyoda neftni qayta ishlash sanoatining zamonaviy holati va rivojlanish tendensiyasi	622
	Glossariy	630
	Foydalanilgan adabiyotlar	640

СОДЕРЖАНИЕ		
ПРЕДИСЛОВИЕ		
Глава I. РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА НЕФТИ		
1.1.	Общая информация о технологии переработки нефти и газа в нашей стране	23
1.2.	Происхождение нефти и газа	31
1.3.	Неорганические гипотезы образования нефти и газа	31
1.4.	Органическая теория образования нефти и газа	33
1.5.	Общая информация о технологиях переработки нефти и газа	36
1.6.	Нефть и газоконденсат в республиканском и мировом масштабе	38
1.7.	Первичная подготовка нефти	42
Глава II. ПОДГОТОВКА НЕФТИ К ПЕРЕРАБОТКЕ		
2.1.	Установка комплексной подготовки нефти	51
2.2.	Установка стабилизации нефти в промыслах	53
2.3.	Основные этапы и технологии переработки нефти	61
2.4.	Типы нефтеперерабатывающих заводов	70
2.5.	Обессоливание и обезвоживание нефти на нефтеперерабатывающих заводах	72
2.6.	Технология первичной и вторичной перегонки нефти	77
2.7.	Химический состав нефти	81
2.8.	Переработка и очистка нефти	83
2.9.	Последовательность ведения процесса перегонки нефти	86
2.10.	Другие процессы производства бензина	87
2.11.	Установка атмосферной перегонки нефти	96
2.12.	Установка атмосферно-вакуумной перегонки нефти	101
2.13.	Установка вторичной перегонки бензиновых дистиллятов	109
2.14.	Технологическая схема секционной атмосферно-вакуумной установки, используемой во вторичном приводе бензина	112
2.15.	Двухступенчатая вакуумная перегонка мазута	116
Глава III. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРОЕКТНАЯ ОЦЕНКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕЙ И ГАЗОКОНДЕНСАТОВ		
3.1.	Основные направления переработки нефти и газового конденсата	123
3.2.	Классификация процессов переработки нефти, газовых конденсатов и газов	125
3.3.	Научные основы и технологии процессов подготовки нефти и горючих газов к переработке.	127
3.4.	Обессоливание нефти на НПЗ	133
3.5.	Очистка горючих газов от сероводорода и диоксида углерода.	143
3.6.	Теоретические основы процессов перегонки нефти и газов	149
3.7.	Способы регулирования температурного режима ректификационных колонн	152

3.8.	Выбор давления и температурного режима в ректификационной колонне	155
3.9.	Особенности перегонки с водяным паром	157
3.10.	Классификация ректификационных колонн и их контактных устройств	159
3.11.	Типы промышленных установок	167
3.12.	Особенности технологии фракционирования газоконденсатов	168
3.13.	Фракционирование углеводородных газов, образующихся при переработке нефти	170
Глава IV. ТЕРМИЧЕСКИЙ КРЕКИНГ И ТЕРМОДЕСТРУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ		
4.1	Понятие термического крекинга, во время крекинга смена углеводородов, сырья и продуктов.	179
4.2	Установка с реакционной камерой висбрекинга	180
4.3	Технологический процесс перегонки мазута деструктивно	180
4.4	Термический крекинг для производства термогазойля	184
4.5	Производство товарного топлива, автомобильного и авиационного бензина и подготовка смазочных материалов	187
4.6.	Задача, химия и механизм термического крекинга, основные факторы изменения нефтяного сырья	191
4.7.	Установки процесса термического крекинга в промышленности	195
Глава V. ТЕРМОДЕСТРУКТИВ ЖАРАЁНЛАР ТЕРМОДЕСТРУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ		
5.1.	Технологическая схема установки висбрекинга	211
5.2.	Установка висбрекинга для тяжелой продукции	212
5.3.	Установка деструктивной перегонки мазута и гудрона	212
5.4.	Установка термического крекинга для производства термогазойля	215
5.5.	Установка медленной коксовании в неотапливаемых камерах	218
5.6.	Цель процесса коксования, получаемые продукты, виды процесса	225
5.7.	Устройство, которое непрерывно испускает обильный подвал в сжиженном слое (термоконтактный крекинг)	231
5.8.	Установка пиролиза нефтяного сырья	235
5.9.	Химизм процесса пиролиза проведенного ООО “ШГХК”	242
5.10.	Влияние основных параметров на процесс пиролиза	244
Глава VI. ТЕРМО-КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ		
6.1.	Основные реакции и катализаторы процесса каталитического реформинга	249
6.2.	Промышленные оборудования процесса каталитического реформинга	251
6.3.	Компонентный состав сырья	254
6.4.	Основные факторы процесса реформинга	256

6.5.	Производство высокооктановых бензиновых фракций	273
6.6.	Основные реакции каталитического реформинга.	279
6.7.	Основные реакции каталитического реформинга.	283
Глава VII. УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА И КАТАЛИЗАТОРА		
7.1.	Механизм основных реакций каталитического крекинга	288
7.2.	Установка каталитического крекинга 1-А/1-М	290
7.3.	Каталитический реформинг и изомеризация	292
7.4.	Установка реформинга с неподвижным слоем катализатора	294
7.5.	Реформинг, производящийся над движущимся слоем катализатора	297
7.6.	Каталитическая установка изомеризации пентанов и гексанов	303
7.7.	Механизмы действия типа окислительно-восстановительных катализаторов	308
7.8.	Катализаторы реформинга	315
7.9.	Характеристики процесса реформинга, происходящего в неподвижном слое катализатора	320
Глава VIII. ПРОЦЕССЫ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ		
8.1.	Процессы гидрогенизации в нефтепереработке	326
8.2.	Роль и значение процесса гидрогенизации в нефтепереработке	331
8.3.	Гидроочистка нефтяных дистиллятов, катализаторов, сырья и продуктов, основные факторы	333
8.4.	Основные показатели процесса	335
8.5.	Химизмы и катализаторы процесса гидроочистки	338
8.6.	Основные факторы, влияющие на процесс гидроочистки	345
8.7.	Промышленные установки процесса гидроочистки	349
8.8.	Гидроочистка и гидрообессеривание	354
Глава IX. УСТАНОВКИ ГИДРОКРЕКИНГА И ГИДРООЧИСТКИ		
9.1.	Установка гидроочистки дистиллята дизельных топлив	359
9.2.	Установка гидрокрекинга катализатора неподвижного слоя	361
9.3.	Установка гидрокрекинга катализатора расплавленного псевдоожиженного катализатора	366
9.4.	Установка гидроочистки нефтяных масел	370
9.5.	Установка гидроочистки керосина при помощи применения разделения высокой температурой	374
9.6.	Установка гидроочистки тяжелого и вакуумного газойля	379
9.7.	Технологическая схема высокотемпературной кипящей установка гидроочистки	385
9.8.	Перегонка нефти и газоконденсата	389
9.10.	Технологическая схема установка перегонки нефти в условиях атмосфера - вакуум	391
Глава X. УСТАНОВКА ПЕРЕРАБОТКИ ОСТАТКОВ НЕФТИ		
10.1.	Производство ароматических углеводородов	402
10.2.	Современные комплексы производства ароматических	403

	углеводородов	
10.3.	Алкилирование изобутана олефинами	406
10.4.	Деасфальтизация остатков нефти	421
10.5.	Установка одноступенчатой деасфальтизации гудрона с жидким пропаном	423
10.6.	Установка двухступенчатой деасфальтизации гудрона с жидким пропаном	428
10.7.	Установка деасфальтизации бензина (Процесс Добена)	434
Глава XI. ПЕРЕРАБОТКА МАСЛЯНЫХ ФРАКЦИЙ НЕФТИ		
11.1.	Очистка масляного сырья с помощью отборных растворов	449
11.2.	Установка очистки масляных фракций нефти с фенолом	451
11.3.	Установка очистки масляных фракций нефти с фурфуролом	457
11.4.	Установка очистки остатков нефти с использованием пара растворителей из установки первичного деасфальтизации сырья	464
Глава XII. ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ И ОБЕЗЖИРОВАНИЯ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ		
12.1.	Процессы и аппараты депарафинизации нефтяного сырья	473
12.2.	Низкотемпературные процессы	475
12.3.	Установка депарафинизации с двухступенчатой фильтрацией	478
12.4.	Установка депарафинизации и обезжиривания	480
12.5.	Установка глубокой депарафинизации масляных рафинатов	483
12.6.	Установка депарафинизации с помощью подвижного кристаллизатора	486
12.7.	Отдел регенерации смешанных растворов петролатума или гач, депарафинизированное масло	488
12.8.	Карбамидная депарафинизация	491
12.9.	Процессы микробиологической депарафинизации	494
Глава XIII. ПРОИЗВОДСТВО ПЛАСТИЧЕСКИХ СМАЗОК		
13.1.	Технология очистки и разделения нефтяного сырья	497
13.2.	Очистка масляных фракций и части остатков нефти с выбранным растворителем	501
13.3.	Общая характеристика технологических этапов и процессов производства смазочных материалов	503
13.4.	Установка периодического производства мыльной и углеводородной смазки	511
13.5.	Периодическое производство мыльных смазок с применением контакторной смазки	514
13.6.	Установка многоэтапного непрерывного производства мыльных смазок	516
13.7.	Многоэтапное непрерывное производство сухих мыльных смазок	518
Глава XIV. ПРОИЗВОДСТВО БИТУМА, ТЕХНИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ		
14.1.	Установка битума непрерывно работающего колонного типа	522

14.2.	Установка битума типа реактор-змеевика (труба в трубе)	525
14.3.	Требования к качеству битумов	527
14.4.	Способы получения нефтяных битумов.	537
14.5.	Кислоты, Гидрокислоты, асфальтогеновые кислоты, углеводороды, смолы, асфальтены, карбены и карбоиды	541
14.6.	Технологическая схема производства влажной грануляции и тепло распределений	553
14.7.	Производство серы из технического сероводорода	558
14.8.	Производство серной кислоты из сероводорода	563
Глава XV. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ		
15.1.	Сложные оборудования в производстве нефтепродуктов	569
15.2.	Технология химической переработки углеводородного сырья	575
15.3.	Основные продукции нефтехимии	578
15.4.	Нефть қолдықларини қайта ишлаб мотор ёқилғисини олиш технологиясининг замонавий технологиялари	582
15.5.	Основные тенденции и современные проблемы производства высококачественных моторных топлив	589
15.6.	Краткая характеристика и классификация НПЗ.	605
15.7.	Основные принципы проектирования НПЗ	610
15.8.	Экологические проблемы в технологии нефтепереработки	615
15.9.	Современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности в мире	622
	Глоссарий	630
	Список использованной литературы	640

	Content	
Foreword		
I-chapter. DEVELOPMENT OF OIL AND GAS INDUSTRY, BASIC PROPERTIES OF OIL		
1.1.	General information about the technology of oil and gas processing in our country	23
1.2.	The origin of oil and gas	31
1.3.	Inorganic hypotheses of oil and gas formation	31
1.4.	Organic Theory of Oil and Gas Formation	33
1.5.	General information about oil and gas processing technologies	36
1.6.	Oil and gas condensate on a national and global scale	38
1.7.	Primary oil preparation	42
II chapter . OIL PREPARATION FOR PROCESSING		
2.1.	Installation of complex oil preparation	51
2.2.	Installation of oil stabilization in the fields	53
2.3.	The main stages and technology of oil refining	61
2.4.	Types of refineries	70
2.5.	Desalting and dehydration of oil at oil refineries	72
2.6.	Technology of primary and secondary distillation of oil	77
2.7.	Chemical composition of oil	81
2.8.	Oil refining and refining	83
2.9.	The sequence of the distillation process	86
2.10.	Other gasoline production processes	87
2.11.	Atmospheric distillation unit	96
2.12.	Atmospheric-vacuum distillation unit	101
2.13.	Installation of secondary distillation of gasoline distillates	109
2.14.	Technological scheme of the atmospheric sectional vacuum unit used in the secondary gasoline drive	112
2.15.	Two-stage vacuum distillation of fuel oil	116
III chapter. PRODUCTION AND DESIGN EVALUATION AND MAIN DIRECTIONS OF OIL AND GAS CONDENSATE PROCESSING		
3.1.	The main directions of oil and gas condensate processing	123
3.2.	Classification of refining processes of oil, gas condensates and gases	125
3.3.	Scientific foundations and technologies for the preparation of oil and combustible gases for processing.	127
3.4.	Preparation of combustible gases for recycling	133
3.5.	Purification of combustible gases from hydrogen sulphide and carbon	143

	dioxide.	
3.6.	The main directions of oil and gas condensate processing	149
3.7.	Classification of refining processes of oil, gas condensates and gases	152
3.8.	Scientific foundations and technologies for the preparation of oil and combustible gases for processing.	155
3.9.	Preparation of combustible gases for recycling	157
3.10.	Classification of distillation columns and their contact devices	159
3.11.	Types of industrial plants	167
3.12.	Features of the technology of fractionation of gas condensates	168
3.13.	Fractionation of hydrocarbon gases produced during oil refining	170
IV – chapter . THERMAL CRACKING AND THERMAL DESTRUCTIVE PROCESSES		
4.1	The concept of thermal cracking, during cracking, the change of hydrocarbons, raw materials and products.	179
4.2	Installation with a reaction chamber visbreaking	180
4.3	The technological process of distillation of fuel oil is destructive	180
4.4	Thermal cracking for the production of thermal gasoil	184
4.5	Production of commercial fuels, motor and aviation gasoline and the preparation of lubricants	187
4.6.	The task, chemistry and mechanism of thermal cracking, the main factors of changes in crude oil	191
4.7.	Installations of the thermal cracking process in industry	195
V – chapter . THERMODESTRUCTIVE PROCESSES		
5.1.	Technological scheme of the visbreaking unit	211
5.2.	Installing visbreaking for heavy products	212
5.3.	Installation of destructive distillation of fuel oil and tar	212
5.4.	Thermal Cracking Unit for Thermogas Oil Production	215
5.5.	Installation of slow coking in unheated chambers	218
5.6.	The purpose of the process of coking, the resulting products, types of process	225
5.7.	A device that continuously emits a rich basement in the liquid layer (thermal contact cracking)	231
5.8.	Installation of the pyrolysis of crude oil	235
5.9.	The chemistry of the pyrolysis process carried out by LLC “ShGHK”	242
5.10.	The influence of the main parameters on the pyrolysis process	244
VI chapter. THERMO-CATALYTIC PROCESSES		

6.1.	Main reactions and catalysts for catalytic reforming process	249
6.2.	Industrial Equipment for the Catalytic Reforming Process	251
6.3.	Component composition of raw materials	254
6.4.	Key factors in the reforming process	256
6.5.	Production of high-octane gasoline fractions	273
6.6.	Basic catalytic reforming reactions	279
6.7.	Basic catalytic reforming reactions	283
VII chapter Catalytic Cracking and Catalyst		
7.1.	The mechanism of the main catalytic cracking reactions	288
7.2.	Catalytic cracking unit 1-A / 1-M	290
7.3.	Catalytic reforming and isomerization	292
7.4.	Fixed bed reformer	294
7.5.	Reforming over Moving Catalyst Bed	297
7.6.	Catalytic unit for isomerization of pentanes and hexanes	303
7.7.	Mechanisms of action of the type of redox catalysts	308
7.8.	Characteristics of the reforming process occurring in a fixed catalyst bed	315
7.9.	Catalytic isomerization of pentane and hexane	320
VIII chapter . ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИ		
8.1.	Processes of hydrogenation in oil refining	326
8.2.	The role and importance of the process of hydrogenation in refining	331
8.3.	Hydrotreating petroleum distillates, catalysts, raw materials and products, major factors	333
8.4.	Key process indicators	335
8.5.	Chemicals and catalysts for hydrotreating process	338
8.6.	The main factors affecting the hydrotreating process	345
8.7.	Industrial Hydrotreating Unit	349
8.8.	Hydrotreating and hydrodesulfurization	354
IX chapter. HYDROCRACKING AND HYDROTREATING UNIT		
9.1.	Installation of hydrotreating distillate diesel fuels	359
9.2.	Fixed bed catalyst hydrocracking unit	361
9.3.	Installation of hydrocracked catalyst molten fluidized catalyst	366
9.4.	Installation of hydrotreating petroleum oils	370
9.5.	Kerosene hydrotreating unit using high temperature separation	374
9.6.	Hydrotreating unit for heavy and vacuum gas oil	379
9.7.	Technological scheme of high-temperature boiling hydrotreating unit	385
9.8.	Distillation of oil and gas condensate	389

9.10.	Technological scheme of the installation of the distillation of oil in the atmosphere – vacuum	391
X chapter . INSTALLATION OF PROCESSING RESIDUAL OIL		
10.1.	Aromatics Production	402
10.2.	Modern complexes for the production of aromatic hydrocarbons	403
10.3.	Isobutane alkylation with olefins	406
10.4.	Oil deasphalting	421
10.5.	Installation of single-stage deasphalting of tar with liquid propane	423
10.6.	Installation of two-stage tar deasphalting with liquid propane	428
10.7.	Gasoline Deasphalting Unit (Doben Process)	434
XI chapter . PROCESSING OF OIL FRACTIONS OF OIL		
11.1.	Purification of oil raw materials using selected solutions	449
11.2.	Installation of cleaning oil fractions of oil with phenol	451
11.3.	Installation of cleaning oil fractions of oil with furfural	457
11.4.	Installation of cleaning residual oil using steam solvents from the installation of primary deasphalting of raw materials	464
XII chapter. DEWAXING AND DISINFECTION OF CRUDE OIL		
12.1.	Processes and apparatus for dewaxing of crude oil	473
12.2.	Low temperature processes	475
12.3.	Installation of dewaxing with two-stage filtration	478
12.4.	Installation of dewaxing and degassing	480
12.5.	Installation of deep dewaxing oil refined	483
12.6.	Installation of dewaxing using a mobile crystallizer	486
12.7.	Department of regeneration of mixed solutions of petrolatum or gach, dewaxed oil	488
12.8.	Urea dewaxing	491
12.9.	Microbiological dewaxing processes	494
XIII chapter. PRODUCTION OF PLASTIC LUBRICANTS		
13.1.	Technology of purification and separation of crude oil	497
13.2.	Purification of oil fractions and part of the residual oil with the selected solvent	501
13.3.	General characteristics of technological stages and processes of lubricants production	503
13.4.	Installation of the periodic production of soap and hydrocarbon lubricants	511
13.5.	Periodic production of soap greases using contactor grease	514
13.6.	Installation of a multi-stage continuous production of soap lubricants	516

13.7.	Multistage continuous production of dry soap greases	518
XIV chapter . PRODUCTION OF BITUMEN, TECHNICAL HYDROCARBONS AND OTHER PRODUCTS		
14.1.	Installation of bitumen continuously operating column type	522
14.2.	Installation of reactor-type bitumen (pipe in pipe)	525
14.3.	Requirements for the quality of bitumen	527
14.4.	Methods for producing petroleum bitumen.	537
14.5.	Acids, Hydroxyacids, Asphaltogenic Acids, Hydrocarbons, Resins, Asphaltenes, Carbenes and Carbides	541
14.6.	Technological scheme of the production of wet granulation and heat distributions	553
14.7.	Sulfur production from technical hydrogen sulfide	558
14.8.	Production of sulfuric acid from hydrogen sulfide	563
XV chapter . MODERN CONDITION AND ACTUAL PROBLEMS OF OIL REFINING		
15.1.	Complex equipment in the production of petroleum products	569
15.2.	Technology of chemical processing of hydrocarbons	575
15.3.	Main products of petrochemistry	578
15.4.	Modern technology for the production of engine oils for refining oil residues	582
15.5.	Major trends and current problems in the production of high-quality motor fuels	589
15.6.	Brief description and classification of refineries.	605
15.7.	Basic principles of refinery design	610
15.8.	Ecological problems in oil refining technology	615
15.9.	Current state and development trends of the oil refining industry in the world	622
	Glossary	630
	References	640

KIRISH

Darslikda neft va gazning fraksion tarkibi, ularni qayta ishlashga tayyorlash texnologiyasi, katalitik, termik, gidrogenizatsiya jarayonlari, yuqori oktanli benzin fraksiyalarini ishlab chiqarish, uglerodli gazlarni qayta ishlash, gazlarni fraksiyalarga ajratish texnologiyalari va qurilmalari, vodorod ishlab chiqarish texnologiyasi, aromatik uglevodorodlarni va neftli bitumlarni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari ko‘rib chiqilgan.

Bugungi kunda “O‘zbekiston GTL” zavodini dunyodagi yetakchi litsenziar kompaniyalar – Sasol (JAR), Haldor Topsoe (Daniya) va Chevron (AQSh) texnologiyasi asosida barpo etilmoqda. Qurilish ishlari bosh pudratchi – Koreya Respublikasining Hyundai Engineering Co. Ltd. va Hyundai Engineering and Construction Co., Ltd, Сингапурнинг Enter Engineering Pte. Ltd. kompaniyalari tomonidan olib borilmoqda.

Majmua uchun zarur 11 mingdan ortiq texnologik uskunalar Yaponiya, Janubiy Koreya, Singapur, AQSh, Germaniya, Italiya, Xitoy, Rossiya kabi 21 davlatdagi 126 zavodlarda tayyorlanmoqda.

“Tabiiy gazdan sintetik suyuq yoqilg‘i (GTL) olish juda noyob jarayon bo‘lib, yuqori texnologiyalar va murakkab ilmiy yechimlarni talab etadi. Hozirda dunyoda bunday zavodlar atigi beshta, o‘zimizda qurilayotgan zavod oltinchisi bo‘ladi”.

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

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

Ushbu zavod Sho'rtan gaz-kimyo majmuasining yonida joylashgani umumlashgan infratuzilma obyektlaridan foydalanishda qulaylik yaratadi. Bu yerda yana bir loyiha – Sho'rtan gaz-kimyo majmuasining quvvatini 125 ming tonnadan 505 ming tonnagacha oshirish loyihasi rejalashtirilgan. GTL zavodidan chiqadigan naftani qayta ishlab, yangi turdagi polietilen va polipropilen mahsulotlari ishlab chiqarish ko'zda tutilgan hamda kelgusida kimyo, avtomobilsozlik, turizm, farmatsevtika, to'qimachilik va boshqa sohalarni yanada rivojlantirishga asos bo'ladi.

Neft mahsulotlarini assortimentiga va sifat darajasiga qo'yiladigan zamonaviy talablar neft mahsulotlarini ishlab chiqarish sohasini texnik yuksalishiga, eng mukammal texnologik qurilmalarni va ishlab chiqarish majmualarini yaratishda hal qiluvchi ta'sir etdi. Neftni qayta ishlashni yanada chuqurlashtirish quyidagi jarayonlarda asosiy e'tiborni kuchaytirishni talab qiladi: katalitik krekingni, gidro-tozalashni va gidrokrekingni, qoldiqlarni kokslanishini va tanlangan og'ir distillyat xom-ashyosini, parafinsizlashtirish va zamonaviy sxemalar asosida moysizlashtirish. Juda yuqori sifatga ega bo'lgan sifatli neft mahsulotlarini olishda benzin fraksiyalarini to'g'ri haydashdagi katalitik riforming jarayonlari, izomerlash, seolitlar yordamida kerosinli distillyatlarni ajratish, plastik surkovlarni ishlab chiqarish jarayonlari, yoqilg'iga qo'shmalar va yog'lovchi materiallarni olishda qo'llaniladigan texnologiyalarni va texnikalarni takomillashtirishni talab etadi.

Neftni qayta ishlashni zamonaviy texnologiyasida yuqori sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarish ko'p pog'onali texnologiyaga mansubdir. Ko'pgina holatlarda asosiy jarayonlar bilan bir qatorda tayyorlash hamda tugallash ishlari olib boriladi. Texnologik jarayonlarni tayyorlashga quyidagilar: neftni qayta ishlashdan oldin uni tuzsizlantirish, keng fraksiyali tarkibning distillyatlaridan chegarasi bo'yicha qisqa qaynash fraksiyalarini ajratish; katalitik riforming oldidan benzin fraksiyalarini gidro-tozalash; katalitik

krekingga yo‘naltirilgan gazoyl’ xom-ashyosini gidro-oltingugurtsizlashtirish; absorbsiyali ajratishdan oldin kerosin distillyatini gidrotozalash va boshqalar mansubdir.

Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlarida neftni xom-ashyosini har xil tarkibli va belgilangan sifatdag keng gammali mahsulotlarni yuqori samarali olish mumkin. Neftni qayta ishlash zavodlarini doimiy sxemalarini sonini va modifikatsiyalangan qurilmalarni o‘sishi ularni tizimlashtirishni talab qiladi.

Neftni qayta ishlashni texnologik sxemalari va qo‘llaniladigan jihozlar haqidagi ma’lumotlar “Neft va gaz konlarini mashina va jihozlaridan foydalanish” magistratura mutaxassisligi, “Texnologik mashinalar va jihozlar” bakalavr ta’lim yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalar hamda neftni qayta ishlash sanoati sohasida faoliyat ko‘rsatayotgan xodimlar uchun ushbu darslik zarur bo‘lgan texnik adabiyot hisoblanadi.

Darslikda motor yoqilg‘isi distillyatlarini, surkov materiallarni, qattiq uglevodorodlarni-parafinlarni va serezinlarni, neftli koksni va bitumni, texnik uglerodni (quruq), yengil uglevodorodlarni katalitik konversiya qilish asosida vodorod olish, bir necha turdagi neftkimyo mahsulotlarini (etilen, suyuq parafinlar), elimentar oltingugurt olishning texnologik sxemalari keltirilgan. Bu profilda neft xomashyosini tayyorlashga tegishli bo‘lgan bir qancha jarayonlar ko‘rib chiqilgan. Ularni qayta ishlash jarayonlarining soni va usullar juda ko‘pdir. Darslikda namunaviy texnologik jarayonlar va zamonaviy usullarning bir nechitasi ko‘rib chiqilgan. Darslikda qurilmalarning muhim tavsiflari va ularni shaklda o‘rganishi qo‘lay bo‘lgan tartibli sxemalari keltirilgan.

I-bob. NEFT VA GAZ SANOATINI RIVOJLANISHI, NEFTNING ASOSIY XOSSALARI

1.1. Respublikamizdagi neft-gazni qayta ishlash texnologiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Respublikamizning neft-gaz sanoati xalq xo'jaligining asosiy zvenosi bo'lib, muhim energetika bazasi hisoblanadi. Respublikamiz mustaqil bo'lgandan keyin neft-gaz sanoatini rivojlantirishga katta ahamiyat berildi. Ilgarigi o'z holicha ish yurituvchi Respublikamiz hududida faoliyat ko'rsatgan neft va gazni qidirish, qazib olish, tashish va ularni qayta ishlash bilan shug'ullangan korxonalar yurtimizda tuzilgan "Sredazneftgazprom" ishlab chiqarish birlashmasiga va shu tashkilot orqali sobiq SSSR davlatining "Neftgazprom" vazirligiga bo'y sungan. Respublikamiz mutaqillikka erishgandan so'ng, neft va gaz sohasida faoliyat ko'rsatuvchi barcha korxonalar Respublikamizda tuzilgan yagona tarmoq - "Uzbekneftgaz" milliy xolding korporatsiyasiga birlashtirilgan.

Bu korxonalar uchun xomashyo: neft, gaz kondensati va tabiiy gaz hisoblanadi. Gaz kondensatining kimyoviy tarkibi neftning kimyoviy tarkibiga o'xshash bo'lib, faqat qaynashning kritik harorati bilan farqlanadi (gaz kondensati neftga qaraganda birmuncha yengil hisoblanadi). Shu sababli, gaz kondensati va neftlar bir xil qurilmalarda qayta ishlanadi.

Neft va gaz kondensatini qayta ishlash ikki xil yo'nalishda amalga oshiriladi. Birinchisi yoqilg'i-yoqilg'i yo'nalishi. Bunda neft va gaz kondensatini atmosfera bosimining 360°C gacha qizdirilib, ulardan benzin, kerosin va dizel yoqilg'isi fraksiyalari ajratib olinadi, qolgan og'ir qismlari-mazutni katalitik kreking, termik kreking yoki gidrokreking qurilmalariga berilib, qo'shimcha ravishda benzin, kerosin va dizel yoqilg'isi olinadi.

Ikkinchi yo'nalish-yoqilg'i-moylar olish yo'nalishidir. Bu yo'nalishda neft va gazkondensatidan yengil fraksiyalar olingandan so'ng, qoldiq qismi mazutni vakuum ostida ishlovchi qurilmalarda turli fraksiyalarga ajratiladi va

ulardan har xil neft moylari olinadi.

Oltiariq neftni qayta ishlash zavodi 1906-yilda ilk bor ishga tushirilgan. O'sha vaqtda bu korxonada neft maxsus kublarda haydalar edi. 1917 yilda barcha qublar texnologik qurilmalarga almashtirilgan. Keyinchalik texnologik qurilmalar takomillashtirilgan. 1950-60-yillarda eski qurilmalar zamonaviy texnologik qurilmalar bilan almashtirilgan. Hozir zavodda 7-ta texnologik qurilma mavjud bo'lib, zavod yoqilgi-yoqilg'i yo'nalishi bilan ishlaydi. Bu yerda og'ir qoldiq-mazut termik kreking qurilmasiga berilib, yengil fraksiyalar va termik qoldiq olinadi.

Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi 1959 yilda ishga tushirilgan. Zavod yoqilg'i-moy yo'nalishida ishlaydi. Yengil fraksiyalar ajratib olingandan so'ng, og'ir qoldiq mazut vakuum sharoitida ishlaydigan qurilmalarda har xil fraksiyalarga ajratiladi. Har qaysi fraksiya alohida-alohida tozalanib, ulardan turli xil moylar olinadi. Hozir vaqtda zavodda 30 dan ortiq texnologik qurilmalar ishlab turibdi.

Zavodda ilk bor yiliga 600 ming tonna neftni haydaydigan AVT qurilmasi ishga tushirilgan, keyinchalik yana bir nechta AVT qurilmalari foydalanishga topshirilgan. 1965-68 yillarda yiliga 300 va 600 ming tonna benzinni riforming etuvchi qurilmalar ishga tushirilgan.

Zavodda Markaziy Osiyoda yagona moy ishlab chiqaruvchi blok qurilgan. Yiliga 500 t turli xildagi moylar tayyorlanadi. Respublikamiz xalq xo'jaligi tarmoqlari zarur moy mahsulotlari bilan to'la ta'minlanadi.

Katalitik riforming qurilmalarida АП-56, АП-64 markali alyumoplatina katalizatorlari ishtirokida benzinni oktan soni ko'tarilar edi. Ushbu korxona 1995-97 yillarda LCh 35/11-600 qurilmasi fransiyaning "Prokataliz" firmasi bilan hamkorlikda qaytadan ta'mirlanib rekonstruksiya qilingan. **LCh 35/11-600 qurilmasidagi alyumoplatina katalizatorini o'rniga, tarkibiga reniy va boshka metallar qo'shilgan** H-582 va H-482 markali katalizatorlar joylangan. Qurilmaning gidrotozalash blokiga ya'ni, benzinni oltingugurtli birikmalardan tozalash uchun alyumokobal't-molibden katalizatori o'rniga HK-306 katalizatori

joylashtirilgan. Buning natijasi o'laroq zavod antidetanator sifatida qo'llaniladigan tarkibiga qo'rg'oshin tetraetil (QTE) (rus tilida tetraetilsvinets - TES)dan voz kechildi va turli xil oktan soni yuqori bo'lgan ekologik toza avtomobil benzinlarini ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo'lindi.

Zavodda dizel yoqilg'isini gidrochistka qiladigan qurilma yo'q edi. 1997-99 yillarda Yaponiyaning "Mitsui end Ko, LTD" va "Toyo Injiniring Korporeyshin" firmalari bilan hamkorlikda yangi qurilma ishga tushirildi. Hozir zavod kam oltingugurtli ekologik toza dizel yoqilg'isi ishlab chiqmoqda.

Buxoro shahrining yaqinidagi Qarovulbozor shaharchasida 1995-97 yillarda yiliga 2,5 mln.t gaz-kondensatini qayta ishlaydigan zavod qurildi va ishga tushirildi. Bu zavodning texnologik qismini Fransiyaning "TEKNIP" firmasi qurib bergan.

Zavodda gaz kondensatidan benzin, kerosin, dizel yoqilg'isini haydab olish qurilmasi, benzinni katalitik riforming etuvchi, kerosin fraksiyasini merkaptanlardan tozalovchi, dizelyoqilg'isi fraksiyasini oltingugurt birikmalaridan tozalovchi texnologik qurilmalar va bu texnologik qurilmalarni chiqindilarini qayta ishlovchi, shu qatorda bir nechta yordamchi qurilmalar mavjud. Bu qurilmalar eng yangi zamonaviy texnologiyalar bilan ta'minlangan.

Zavod yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishga mo'ljallangan bo'lib, tarkibiga QTE qo'shilmagan benzin, sifatli kerosin va kam oltingugurtli dizel yoqilg'isi tayyorlaydi.

Hozirgi kunda yuqoridagi zavodlarda dunyo standartlariga javob beruvchi neft mahsulotlari ishlab chiqarilmokda. Bu zavodlar Respublikamiz xalq xo'jaligini hamma tarmoqlarini neft mahsulotlari bilan to'la ta'minlamoqda.

O'zbekistonda ikkita neftni qayta ishlash zavodini modernizatsiya qilish

"O'zbekneftgaz" AJ O'zbekistonda Farg'ona va Buxoro neftni qayta ishlash zavodlari modernizatsiya qilinishini ma'lum qilingan. Ayni vaqtda aksionerlik jamiyati tomonidan neft-gaz sohasini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi ishlab chiqilmoqda. Bu konsepsiyada sohani rivojlantirishning

asosiy yo'nalishlari belgilab olingan.

“Unda asosiy e'tibor investitsiya loyihalarini amalga oshirish, jumladan tabiiy gazni chuqur qayta ishlash, ikkita neftni qayta ishlash zavodini modernizatsiya qilish va “O'zbekiston-Xitoy” gaz quvurining 4-liniyasini qurish va ishga tushirishga qaratilgan. Ma'lumotlarga ko'ra, bu zavodlarning yuklanishi 50 foizdan oshmaydi.

Bundan tashqari, “O'zbekneftgaz” Jizzax viloyatida yiliga 5 mln tonna neftni qayta ishlovchi yangi neftni qayta ishlash majmuasini qurish bo'yicha loyihani amalga oshirmoqda. Yangi zavod xom ashyoni Rossiya va Qozog'istondan neft quvuri orqali oladi. Omsk – Pavlodar – Chimkent neft quvurining liniyalaridan biri Jizzax viloyati yaqinidagi joygacha tortilgan. U yerdan majmuaga 100 kmlik quvur tortiladi, bu esa majmuani neft bilan minimal xarajatlarda ta'minlashga imkon beradi.

Yangi zavod yiliga “Yevro-5” standartiga mos keluvchi 3,1 mln tonna motor moyi, 1 mln tonnadan ko'proq aviatsion kerosin, suyultirilgan gaz, mazut, bitum va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradi. Jizzax neftni qayta ishlash zavodining ishga tushirilishi bilan 2 mingdan ko'proq ish o'rni yaratiladi.

Prezidentning 2019 yil 10 apreldagi “Farg'ona neftni qayta ishlash zavodini to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilgan holda modernizatsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida” PQ-4275-son qarori qabul qilindi. Bu qarorga muvofiq Farg'ona NQIZdini modernizatsiya qilish Indoneziya kompaniyasi tomonidan amalga oshiriladi.

“PT Trans Asia Resources” (Indoneziya) kompaniyasi, erishilgan kelishuvga muvofiq, FNQIZni modernizatsiya qilish va to'liq quvvat bilan ishlashini ta'minlash bo'yicha investitsiya loyihasini to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb etish orqali amalga oshiradi. Buning uchun FNQIZga egalik qilish, uni modernizatsiya qilish va uning ishlab chiqarish quvvatlari to'liq ishlashini ta'minlagan holda keyinchalik foydalanish uchun yetakchi xalqaro kompaniyalardan iborat bo'lgan konsorsium tashkil etish rejalashtirilgan.

2021 yil 1 aprelga qadar FNQIZ tomonidan o'z ehtiyojlari uchun belgilangan tartibda shakllantiriladigan ro'yxatlar bo'yicha chetdan olib kelinadigan, O'zbekistonda ishlab chiqarilmaydigan uskuna, texnika, mashina va mexanizmlar, butlovchi buyumlar va tugunlar, ehtiyot qismlar, qurilish materiallari, asboblari, texnologik jihozlar, priborlar, dasturiy ta'minot, texnik hujjatlar va sarf materiallari bojxona to'lovlaridan (QQS va bojxona yig'imlaridan tashqari) ozod etildi.

Farg'ona NQIZ yonilg'i-moy materiallarini ishlab chiqarish bo'yicha mintaqadagi yetakchi korxonalardan biri hisoblanadi. U o'z faoliyati davomida 60 turdan ortiq neft mahsulotlarini ishlab chiqaradi.

2019 yil 10 aprel kuni "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodini to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilgan holda modernizatsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi №PQ-4275-sonli qarori qabul qilindi.

Mazkur qarorda "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MChJ ustav kapitalidagi "O'zneft mahsulot" AJning 100 foiz ulushi Davlat aktivlarini boshqarish agentligiga berilishi va agentlik orqali to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar jalb qilish sharti bilan Indoneziyaning "PT Trans Asia Resources" kompaniyasi (keyingi o'rinlarda - investor)ga sotilishi ko'zda tutilgan. Investor tomonidan 500 mln. AQSh dollari investitsiya qilish yo'li bilan FNQIZni modernizatsiya qilish, uni ishlab chiqarish quvvatlaridan to'liq ishlashini ta'minlagan holda keyinchalik foydalanish uchun yetakchi xalqaro kompaniyalardan iborat bo'lgan konsorsium tashkil etilishi rejalashtirilgan.

Rejalashtirilgan loyihalarga ko'ra, FNQIZni modernizatsiya qilish doirasida bir qator yangi zamonaviy qurilmalar quriladi. Xususan avtobenzin va dizel yoqilg'isi sifatini Yevro-5 standartlari darajasiga yetkazish maqsadida gidrotozalash va izomerizatsiyalash qurilmalarini qurish va gazoylni gidrotozalash qurilmasini tubdan rekonstruksiya qilish ko'zda tutilgan. Eng zamonaviy baza moylarini ishlab chiqarish maqsadida yangi gidrotozalash, yengil gidrokreking va gidrofinishing qurilmalari barpo etiladi. Undan tashqari texnologik xavfsizlikni oshirish uchun avtomatlashtirish jarayonini yangilash,

vodorod qurilmasi, qozonxona va boshqalar qurilishi nazarda tutilgan.

Ushbu tadbirlar natijasida ishlab chiqarish quvvatlaridan to'liq foydalanilishi, yangi ishchi o'rinlari yaratilishi va tashkilot eksport salohiyati oshirilishiga erishiladi.

Yuksak salohiyatga ega xalqaro kompaniyalaridan iborat bo'lgan konsorsium jahonning eng ilg'or boshqaruv tizimini joriy qilgan xolda mahsulot tannarxini kamaytirish, energiya tejamkorligini oshirish va atrof-muhitga zararni qisqartirish kabi natijalarni maqsad qilgan.

Yuqorida eslatib o'tganimizdek Respublikamizda ikkita yirik tabiiy gazni qayta ishlash zavodlari va gazni kimyoviy qayta ishlash majmuasi mavjud. Muborak gazni kayta ishlash zavodida tabiiy gazlarni oltingugurt birikmalaridan (asosan H_2S dan) tozalovchi, gazlarni quyi (past) haroratda sovutib suv va gaz kondensati tomchilaridan tozalovchi, nordon gazlardan oltingugurt ishlab chiqaruvchi, gaz kondensatini tindiruvchi texnologik qurilmalar ishlab turibdi. Oltingugurt ishlab chiqaruvchi qurilma chiqindi gazlarni qayta ishlab, uning tarkibidagi H_2S gazidan qo'shimcha miqdorda oltingugurt oluvchi "Klaus" va "Sul'ferin" qurilmalari ishga tushishi bilan atmosferaga chiqib ketayotgan gazlarni tarkibi tozalanadi. Shunday qilib, Muborak gazni qayta ishlovchi zavodi xalq xo'jaligini tovar tabiiy gaz, toza oltingugurt va tindirilgan gaz kondensanti bilan ta'minlaydi.

"Sho'rtanneftgaz" MChJ asosan kam oltingugurtli tabiiy gazni qayta ishlashga mo'ljallangan. Bu zavodda tabiiy gazni sovutib past haroratda suv va gaz kondensat tomchilaridan tozalovchi; seolitlar va absorbentlar yordamida oltingugurt birikmalaridan (asosan H_2S) tozalovchi; nordon gazlardan oltingugurt ishlab chiqaruvchi; gaz kondensanti tindiruvchi; tabiiy gazdan past haroratda propan-butan fraksiyasini ajratib oluvchi texnologik qurilmalar ishlab turibdi.

Hozirgi vaqtda, "Sho'rtanneftgaz" MChJning yaqinida yangi zamonaviy "Sho'rtan gaz - kimyo majmuasi" ishlab turibdi. Bu kompleks "ABB Lummus Global" kompaniyasi bilan hamkorlikda qurilgan. Bu majmuada tabiiy gazni

oltingugurtli birikmalardan (asosan H_2S gazidan) absorbentlar yordamida tozalovchi; tabiiy gazni sovutib past haroratda suv va gaz kondensati tomchilaridan tozalovchi; gazni metan, etan va propan - butan fraksiyalariga ajratuvchi; etan fraksiyasini piroliz qurilmasiga berib, asosan etilen oluvchi; etilendan polietilen mahsulotlarini oluvchi qurilmalarni o'z ichiga olgan. Zavodning quvvati yiliga 125 ming tonna polietilen ishlab chiqarishga mo'ljallangan bo'lib, shundan 45 ming tonnasi qo'shni davlatlarda (asosan Qozog'iston, Qirg'iziston va Turkmaniston) sotilmoqda.

Shundan qilib Respublikamizning "O'zbekneftgaz" xolding shaklidagi milliy korporatsiyasining korxonalari mamlakatimizning xalq xo'jaligi tarmoqlarini sifatli neft va gaz mahsulotlari bilan to'la ta'minlamoqda. Hozirgi vaqtda neft qazib olish ko'rsatgichini pasayganligi uchun Rossiya va Qozog'iston davlatidan neft olib kelinmoqda. Bugungi kunda Rossiya davlati bilan hamkorlikda qiymati 450 mln.dollar bo'lgan sun'iy yonilg'i ishlab chiqarish "GTL" zavodini qurish rejalashtirilgan.

Yuqorida neft va gaz kondensatini bir xil texnologik qurilmalarda qayta ishlanadi deb o'tgan edik. Shu sababli, biz Farg'ona neftni qayta ishlash zavodining asosiy texnologik qurilmalarini ishi bilan tanishib chiqamiz.

Zavodga kelgan neft maxsus qurilmalarda tarkibidagi mayda suv tomchilaridan tozalanadi, shu vaqtda suvda erigan tuzlar ham chiqib ketadi. Suv va tuzdan tozalangan neft issiqlik almashtiruvchi apparatlarida $200^{\circ}C$ haroratgacha isitilib, rektifikatsiya kallonasiga beriladi. Bu kalonnaning tepa qismidan neftni tarkibidagi $200^{\circ}C$ gacha qaynab chiqadigan fraksiyasi, ya'ni benzin fraksiyasining bug'lari ajralib chiqadi. Ular sovutish tizimsiga yuboriladi, qisman benzindan tozalangan neft atmosfera bosimida $360^{\circ}C$ haroratgacha qizdirilib rektifikatsiya kalonnasiga beriladi. Kalonnaga neft bug' va suyuq agregat holatida keladi. Bug'lar kalonnaning tepa qismiga ko'tarilib har xil fraksiyalarga ajratiladi. Tepa qismidan benzin bug'lari yon qismidan kerosin va dizel yoqilg'isi fraksiyalari olinadi. Kalonnaning tagidan suyuq qoldiq mazut olinadi. Oltiariq neftni qayta ishlash zavodida mazutni termik kreking jarayoniga

berilib, mazutdan qo'shimcha ravishda yengil fraksiyalari olinadi. Farg'ona neftni qayta ishlash zavodida esa, mazut vakuum sharoitida ishlaydigan pechda 460-480⁰C gradus haroratgacha qizdirilib, rektifikatsiya kalonnasida turli moy fraksiyalarga ajratiladi. Kalonnaning ostidan qoldiq qismi - gudron olinadi. Gudron maxsus qurilmaga beriladi, bu yerda suyuq propan yordamida suyuq va qattiq qismga ajratiladi. Suyuq qismi moy fraksiyasi deyiladi, qattiq qismi esa bitum olish sexiga yuboriladi.

Ma'lumki, neftdan to'g'ridan-to'g'ri olingan fraksiyalarni va neftdan ajratilib chiqqan gazlarni xalq xo'jaligida ishlatib bo'lmaydi. Bularni tovar mahsulot holiga keltirish uchun maxsus qurilmalarda qaytadan ishlanadi.

Neftdan olingan benzin fraksiyasini oktan soni 55-60 ga teng bo'lib, uni avtomobillarda yoqilg'i sifatida ishlatib bo'lmaydi. Benzinni katalitik riforming qurilmalarida oktan soni 80 – 99 gacha oshiriladi, undan sifatli 80 va 93 markali benzin mahsuloti olinadi.

Neftdan olingan kerosin va dizel yoqilg'isi fraksiyalarini tarkibida oltingugurt birikmalari ko'p bo'ladi. Ular gidrochistka jarayoniga berilib merkaptanlar va boshqa birikmalardan tozalanadi.

Vakuum sharoitida ishlaydigan kalonnadan olinadigan moy fraksiyalarini, har qaysisi alohida - alohida qayta ishlanadi. Birinchi navbatda ularning tarkibidagi og'ir aromatik uglevodorodlar va smolasimon birikmalar ajratib olinadi. Keyin yuqori molekulali qattiq parafinlar ajratib olinadi. Qolgan suyuq qismidan turli xil moylar tayyorlanadi.

Ajratib olingan og'ir aromatik uglevodorodlar kokslash jarayoniga beriladi.

Yuqoridagi jarayonlarda ajralib chiqadigan gazlar yig'ilib turli fraksiyalarga ajratib oladi.

Yer qobig'idan qazib olinayotgan tabiiy gaz o'zi bilan birga har xil chiqindilar: suv, gaz, gaz-kondensatni, har xil gazlar va mineral chiqindilarni olib chiqadi. Tabiiy gazni ham tabiiy holga keltirish uchun birinchi navbatda tabiiy gaz konlarida tindiriladi. Keyin gazni qayta ishlash zavodida gaz

namlikdan quritiladi, oltingugurt birikmalaridan (asosan H_2S) tozalanadi. Tozalangan gaz tovar gaz holda iste'molchilarga yuboriladi. Ajratib olingan H_2S gazidan oltingugurt olinadi.

Biz "Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi" fanini o'qish davomida neft gaz kondensati va gazlardan sifatli tovar mahsulotini olishga qaratilgan yuqorida qayd etilgan jarayonlarni har birini alohida -alohida o'rganib chiqamiz.

1.2. Neft va gazning paydo bo'lishi haqida

Neft va gazning kelib chiqishini uyg'unlashtirish muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Neft geologiyasining asoschisi M.M. Gubkin o'zining «Учение о нефти» kitobida neftning hosil bo'lish muammolarining amaliy ahamiyatiga shunday baho beradi: "Tabiatda neftning hosil bo'lishini to'g'ri topish biz uchun faqatgina ilmiy-nazariy qiziqish bo'lib qolmay, balki birinchi darajali amaliy ahamiyatga ega. Qachonki biz natijada neft hosil bo'ladigan jarayonlarni to'g'ri tasavvur qila olsak, shundagina yer qobig'ida uning uyumlari qanday hosil bo'lishini bilamiz, neft to'planishi uchun qulay qatlamlarning barcha tuzilma shakllari va litologik xususiyatlari bilan tanishamiz hamda shu ma'lumotlar majmuasida neftni qanday joylardan izlash va uni qay yo'sinda maqsadga muvofiq qidirishni tashkillashtirishimiz hakida ko'rsatmalarga ega bo'lamiz".

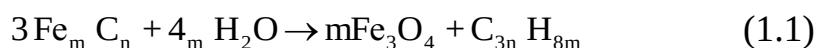
Neft va gazning kelib chiqishi haqiqatdan ham ularni izlov-qidiruv ishlarini amalga oshirishning ilmiy asosi hisoblanadi.

Bu muammolarni yechishga XX asrning 90 yillarigacha ikkita prinsipial yo'nalishda yondoshish mavjud bo'lgan. Birinchi yo'nalish uglevodorodlar uyumlarining hosil bo'lishi uchun boshlang'ich material biosferaning organik moddalari xizmat qiladi deb hisoblansa, ikkinchi yo'nalish noorganik yo'l bilan hosil bo'lishini ta'kidlaydi. Neft va gazning genezisi to'g'risidagi ko'p savollarga hozirgacha to'liq javob berilmagan.

1.3. Neft va gaz hosil bo'lishining noorganik gipotezalari

1877 yilda D.I. Mendeleev uglevodorodlarning noorganik yo'l bilan hosil

bo'lishini birinchi gipotezasi - karbid gipotezasini ishlab chiqdi. Unga ko'ra uglevodorodlar quyidagicha hosil bo'ladi: planetamizning metall yadrosiga darzliklar bo'ylab suv sizib o'tadi va u yerda metall karbidlari bilan reaksiyaga kirishib ularning oksidlarini hamda uglevodorodlarni hosil qiladi, masalan:



Uglevodorodlar gaz holatda yerning yuqori sovuq qismlariga ko'tariladi va darzliklar, bo'shliqlar va g'ovaklarda to'planib uyumlarni hosil qiladi.

Neftning noorganik yo'l bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi boshqa bir gipoteza - kosmik gipoteza 1892 yilda V.D.Sokolov tomonidan oldinga surilgan. Bu gipoteza bo'yicha uglevodorodlar o'tmishda yer yonuvchan – suyuq holatda bo'lgan paytda uning gaz qobig'ida mavjud bo'lgan. Ular yerning qotish jarayonida qotuvchi substraklarga yutilgan va yer qobig'ining yuqoridagi (ko'proq) yaxshiroq qotgan qatlamlarida joylashgan.

Bu ikkita asosiy gipoteza asosan XIX asrning oxirida tuzilgan bo'lib, keyingi yillarda ular rus geologlari N.A. Kudryavsev, P.A. Kropotkin, V.B. Porfireva va boshqalar tomonidan qayta o'zgartirildi va ahamiyatga molik darajada yangilandi.

N.A.Kudryavsev kiritgan taklif bo'yicha (1966-1967 y), protoplaneta materiallari bilan birga qotuvchi barcha organik birikmalar magmada uglerod va vodorodga aylanadi, keyinchalik CH , CH_2 , CH_3 radikallarni hosil qiladi va yer qobig'ida (magmadan chiqib) polimerlanish va sintez jarayonlari ta'sirida uglevodorodlarning neftli qatorini hosil qiladi.

P.N.Kropotkinning fikricha, (1955, 1976 y.) uglevodorodlar azon va geliy singari yer qobig'ining chuqur zonalarida bo'lib o'tadigan differentsiatsiyalarning yuqori zonalariga ko'tarilib neft hosil bo'ladi.

Neftning noorganik yo'l bilan hosil bo'lish gipotezalarida qotayotgan magmada metanning mavjud bo'lishi mumkinligi to'g'risidagi holatgina diqqatga sazovor holos, lekin metanga nisbatan uglevodorodlarni yonuvchan–suyuq moddaning termodinamik sharoitlarida mavjud bo'lishi mumkin emas.

Shuni ta'kidlash kerakki, har qanday noorganik gipotezalar tomonidan nima uchun har xil uyumlardagi neft to'plamlari bir-biridan kimyoviy tarkibi bilan farq qilishi, bir stratigrafik komplekslardagi har xil konlardan olinganlari esa o'zaro to'g'ri kelishini tushuntirib bo'lmaydi. Bu faktlarni faqat neft hosil bo'lishing organik gipotezasi bilangina tushuntirish mumkin.

1.4.Neft va gaz hosil bo'lishining organik nazariyasi

Neft va gazning organik yo'l bilan hosil bo'lishining geologik isboti ularni yer qobig'ida yotish sharoitlariga va tarqalish qonuniyatlariga asoslangan. Shu paytgacha ma'lum bo'lgan neft va gaz konlarining 99,9% i cho'kindi tog' jinslari qatlamlari bilan bog'liqligi neftni organik yo'l bilan hosil bo'lganligini isbotlovchi dalillardan biridir. Geologik davrlar mobaynida hosil bo'lgan cho'kindilarda organik moddalarning to'planishi bilan ko'mir va neftni hosil bo'lishi genetik bog'liqligini shubhasiz aks ettiradi.

Organik geokimyo va ayniqsa biokimyo fani uglevodorodlarning molekulyar tarkibini o'rganib, organik nazariyaning (to'liq tasdiqlagan) g'olibligini isbotlab berdi. Hozirgi zamon farazlarga ko'ra neft genetik nuqtai nazardan yer qobig'ida birinchi manbai organizm qoldiqlari bo'lgan sapropel tipidagi organik birikmalardan hosil bo'lgan suyuq mahsulot hisoblanadi.

Neft hosil bo'lishi ahamiyatga molik darajada pasayish bo'lib o'tgan havzalarda cho'kindi hosil bo'lishi bilan chambarchas bog'liq va uzoq davom etadigan ko'p pag'onali jarayon. Neft har xil vaqt oralig'ida hosil bo'lgan komponentlardan tashkil topgan. Uning tarkibidagi aksariyat kimyoviy birikmalar tirik organizmlar tanasida mavjud bo'lgan; ular «yosh» mikroneftning avlodi bo'lgan va uning "shakllanish" davrida ham saqlanib qolgan. Neftning tarkibidagi (uyumda) bunday biokimyoviy reлектlar uning og'irlik qismini bir necha foizini tashkil qiladi. Ular neftdan oldin hosil bo'lgan.

Birlamchi va ikkilamchi generatsiyaning biokimyoviy reлектlarini avval hosil bo'lgan yotqiziqlarining yoshi bilan taqqoslash mumkin. Neftning asosiy

qismi neft hosil qiluvchi qatlamlar to'planganidan ancha keyin vujudga keladi.

Neft va gaz hosil bo'lishining biogen nazariyasi haqidagi zamonaviy tasavvur quyidagicha: cho'kindilarda tarqoq holatda to'plangan organik moddalarning uglevodorodlari va organik moddalarning o'zi ham birinchi bosqichda biokimyoviy jarayonlarning va mikroorganizmlarning ta'siriga uchraydi. Cho'kindilar chuqurlashib borishi bilan, uglevodorodlarning ichki kimyoviy energiyasi ta'siri va yer qobig'ining issiqlik oqimi kuchayib uglevodorodlarning generatsiyalanish jarayoni faollashadi va natijada neft hosil qiluvchi yotqiziqlardan kollektorlarga o'tadi. Turli ichki va tashqi energiya manbalari ta'siri ostida uglevodorodlar erkin yoki eritma holatida kollektorlar yoki darzliklar bo'ylab siljiydi va tutqichlarni to'ldirib uyumni hosil qiladi.

1990 yillarga kelib neft va gazning paydo bo'lishi to'g'risida chop etilgan ilmiy asarlar, maqolalar va ma'lumotlar tahlili hamda dunyo neft-gazli o'lkalarining shakllanishini geodinamik nuqtai nazardan o'rganish asosida A.A. Obidov neft gazning hosil bo'lishidagi miksgenetik nazariyani ilgari surdi.

Unga ko'ra, neft va gazning hosil bo'lishida asosiy manba tarqoq organik moddalar bilan bir qatorda yer po'stining chuqur qatlamlaridan yuqorida joylashgan cho'kindi jinslar tomon harakatlanayotgan turli gaz va suyuq moddalar bo'lib, ular ta'sirida cho'kindi jinslardagi organik moddalardan uglevodorodlar hosil bo'ladi deb hisoblanadi.

O'zbekiston hududida neft va gaz hosil bo'lishining miksgenetik farazi quyidagi ma'lumotlarga asoslanadi. Ma'lumki mezazoy-kaynazoy cho'kindi qatlamlari ichida tarqoq organik moddalar ko'p miqdorda uchraydi, o'z navbatida ularga katta chuqurlikdan kelayotgan flyuidlar ham ta'sir etadi. Yer po'stidagi issiqlik oqimining katta chuqurlikdan chiqib kelayotgan flyuidlar bilan o'zaro o'rin almashinishlari natijasida o'ndan ortiq anomal mintaqalar vujudga keladi. Ularga markaziy Qizilqum, Buxoro–Xiva regionlaridagi faleorift tizimidagi yuqori haroratli issiqlik oqimi, Surxondaryo megasinklinalidagi Boyangora maydoni, Farg'ona tog'lararo botig'idagi Adrasman-Chust anomalligi va boshqa shu kabilarni misol keltirish mumkin.

Markaziy Qizilqum anomalligida metan–vodorod emonatsiyasi (radioaktiv nurlanishda vujudga keladigan gaz mahsulotlari) tajriba asosida aniqlangan. Issiqlik oqimi zichlik qiymatiga va anomal mintaqalar maydonining katta-kichikligiga qarab, boshqa joylarda katta chuqurlikda ularga mos keluvchi emonatsiya mahsulotlarining hosil bo'lishini taxmin qilish mumkin. Bunday anomalialar ta'sirida bo'lgan mintaqalarda juda yirik neft va gaz konlarining joylashganligi A.A. Obidov fikricha meksgenetik farazning asosililigini tasdiqlaydi.

Yuqorida qayd qilingan ma'lumotlarga asoslanib A.A.Obidov neft va gazlarning bunday yo'l bilan hosil bo'lishini quyidagicha izohlaydi:

1) neft va gazning miksgenetik hosil bo'lishida yerning gabsizlanishi (digazatsiyasi) dan chuqurlikda paydo bo'lgan flyuidlar va tarqoq organik moddalar boshlang'ich ashyo hisoblanadi;

2) o'ziga xos termobarik sharoitli issiqlik oqimi va flyuidlar harakatlana oladigan kanallari bo'lgan cho'kindi havzalar miksgenetik yo'l bilan hosil bo'lishida chuqurlikdagi flyuidlar oqimi ta'sirida sodir bo'ladigan reaksiyalar tizimi organik moddalarning parchalanish jarayoniga mos keladi. Ba'zi olimlar okean tubida uglevodorodlarning hosil bo'lishini miksgenetik farazga yaqin qilib izohlaydi. Tinch okeanidagi Tonga va Kermadek vulqon orollari yaqinida ko'p miqdorda to'plangan uglevodorodlarni o'rgangan K.A.Kleshchev (1996 y) okean tubida bo'ladigan vulqon jarayonlari va gidrotermal oqimlar ta'sirida uglevodorodlar hosil bo'lishi mumkinligini asosladi. Shu sababli, vulqon jarayonlari tez-tez qaytarilib turadigan okean tubi neft va gaz paydo bo'lishi mumkin bo'lgan istiqbolli maydon hisoblanadi. Shuningdek izotopli tekshiruvlar biokimyoviy gazlar tarkibidagi vodorod va uglevodorodlarning yengil izotoplari tabiiy sharoitda katta chuqurliklarda uchrashi mumkinligini isbotlandi. Masalan, Kaspiy bo'yi botig'ining tuz osti yotqiziqlarida hosil bo'lgan neft-gaz-kondensatli konlar katta chuqurlikdan chiqib kelib, qatlamlarga singayotgan uglevodorodli flyuidlarning o'ziga xos xususiyatlarini (B.M.Valyayev, 1997 y) aniqladi. Ya'ni, ko'pgina konlarda geologik kesim

bo'yicha uglevodorodlar tarkibining o'zgaruvchanligi, qatlam o'ta yuqori bosimining keskin o'zgarishi, dizyuktiv buzilishlarning quyuqlashuvi, flyuidlarning suqilib kirishi kabilar oqibatida qo'shimcha g'ovakliklar va ikkilamchi saqlagichlar paydo bo'ladi.

Yuqoridagi nazariyalardan ko'rinib turibdiki, neft va gazlarning hosil bo'lishi to'g'risida turli farazlar mavjud. U yoki bu farazning qanchalik haqiqatga yaqinligini chuqur tadqiqotlar asosida isbotlash lozim.

1.5.Neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi to'g'risida umumiy ma'lumotlar

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

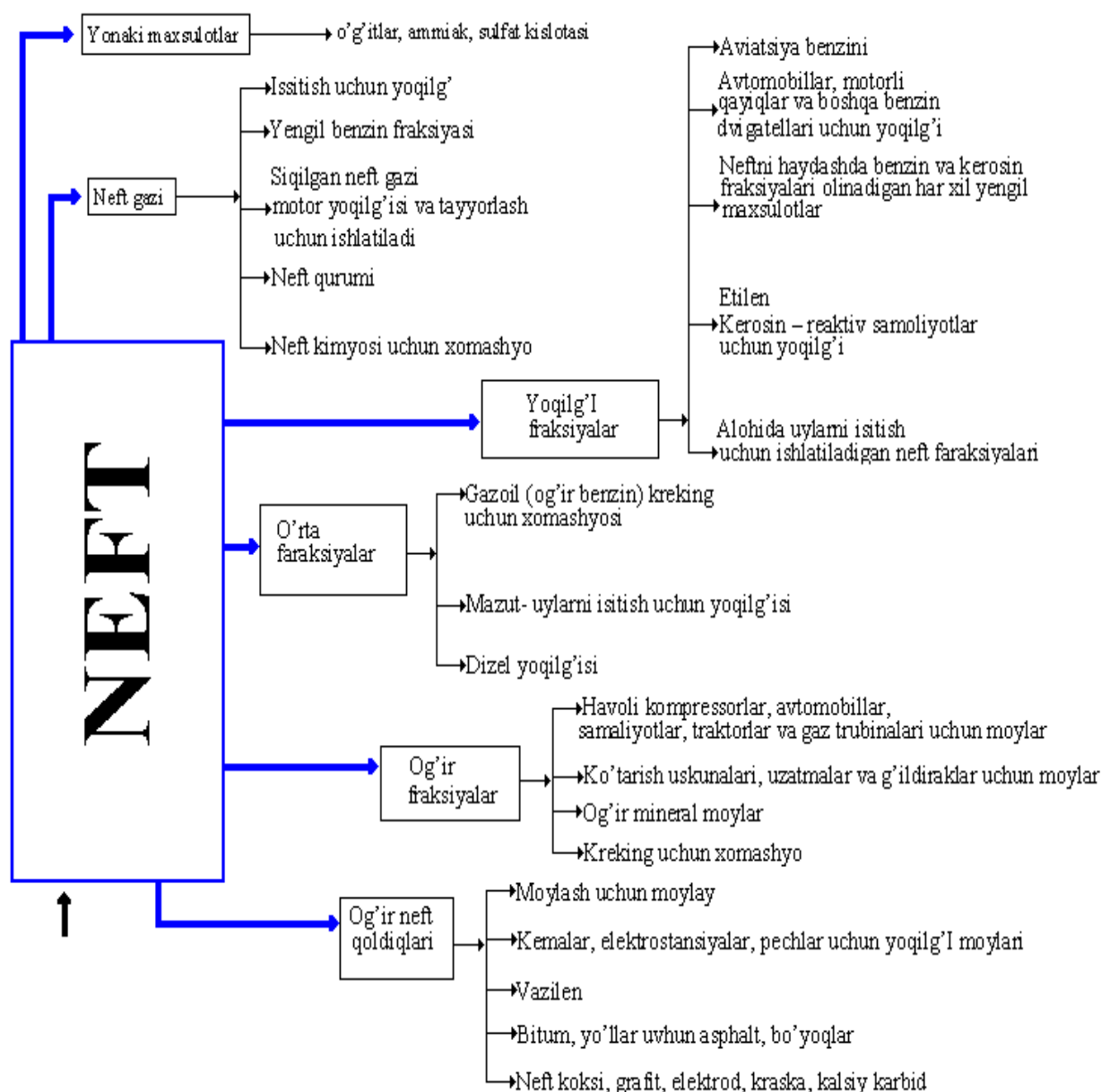
Neftni qayta ishlash - yirik tonnali ishlab chiqarish bo'lib, neft, uning fraksiyalari va neft gazlarini tovar neft mahsulotlariga va neft kimyosi uchun xom-ashyoga, asosan organik va mikrobiologik sintez mahsulotlariga o'zgartirishga asoslangan. Ishlab chiqarish jarayoni neftni qayta ishlash zavodlarida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

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

Qayta ishlash darajasi = (qayta ishlash hajmi - mazut ishlab chiqarish hajmi - o'ziga qilingan yo'qotishlar va harajatlar hajmi) / qayta ishlash hajmi

×100 %.

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



shuncha ko'proq neft mahsulotlari olinadi.

Neft-gaz sohasida ishlovchi zamonaviy kompaniyalar yoki vertikal-integrallashgan, yoki maxsuslashtirilgan kompaniyalar bo'ladi. Integrallashgan o'z tarkibiga butun ishlab chiqarish zanjirini - kondan iste'molchigacha ishlarni, shuningdek neft kimyosi, gazni qazib olish va qayta ishlash, al'ternativ

yoqilg'ilar ishlab chiqarish, shu jumladan qisman elektroenergetikani ham o'z ichiga oladi. Maxsuslashtirilgan kompaniyalar tor doirada (foydali qazilmalarni qidirish, qazib olish, qayta ishlash, tashish, sotish) faoliyat ko'rsatadi, biroq integrallashgan kompaniyalar bilan mustahkam aloqada ishlashadi. Integrallashgan kompaniyalar soni ko'p emas, biroq ular neft-gaz sohasida yirik ulushga ega bo'lishadi.

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

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

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

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

1906 yilda Oltiariqda Vannovskiye neftni haydash zavodi ishga tushirilgan bo'lib, uning bazasida ancha vaqtdan keyin hozirgi kunda Farg'ona NQIZ bo'linmasi bo'lgan Oltiariq NQIZ quvvatlari ko'tarildi. Bir nechta texnologik qurilmalar qurilishi va rekonstruksiyasidan so'ng ularning loyiha quvvati

oshirildi. Ishlab chiqariladigan mahsulotlar: avtobenzin komponenti (nafta), erituvchilar, kerosinlar, dizel yoqilg'i, maishiy suyultirilgan, konsistent moylash vositasi.

Buxoro NQIZ "O'zneft mahsuloti" AJ tarkibiga kiradi. Zavod 1997 yilda "TECHNIP" (Fransiya) boshchiligidagi konsortsium tomonidan yaratildi. Zavod 10 turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaradi: avtomobil benzini, reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i, suyultirilgan uglevodorod gazi, mazut, erituvchilar, aviakerosin, texnik oltingugurt.

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

Jahon neftni qayta ishlash sanoati rivojlanishi va uning hozirgi holati

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

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

solishtirma sarmoyalar kiritilishi oshishi va past sifat ko'rsatkichlariga ega xom-ashyoni qayta ishlash zaruriyati hisoblanadi.

So'ngi yillarda neftni qayta ishlashda Yaqin sharq va Osiyo, Tinch Okeani mintaqasi, ayniqsa Xitoy, Hindiston, Koreya mamlakatlari tomon sezilarli hududiy siljishlar kuzatildi. Neftni qayta ishlash asosiy markazlari neft mahsulotlari intensiv iste'moli va portlar yaqinidagi hududlarda joylashgan. 1995-2000 yillardan so'ng, ya'ni Yaqin Sharq va Osiyo-Tinch Okeani mintaqasi mamlakatlarida yangi korxonalar joriy qilingani hisobidan ko'p sonli NQIZ tashkil etilganidan so'ng NQIZ soni asta-sekin kamayib bordi. Buning asosiy sabablari bo'lib ekologik (o'z vaqtida shahar chetida qurilgan zavodlar shaharning kengayib borishi sababli shahar ichida bo'lib qoldi) va iqtisodiy (murakkab bo'lmagan texnologik sxemaga ega kichik NQIZ yirik va texnik ta'minlangan korxonalar bilan raqobatbardosh bo'la olmadi) jihatlar hisoblanadi.

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

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

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

Yevropa neft mahsulotlari bozorida asosiy mahsulot - dizel yoqilg'isi. Yevropa neft qayta ishlash sohasining mazkur yoqilg'iga bo'lgan talabning oshib borishiga neftni qayta ishlash zavodlarida gidrokreking va gidrooltingugurtsizlantirish qurilmalarining o'rnatilishi yo'li bilan amalga oshirilib, bu oltingugurt miqdori yuqoriroq bo'lgan neftning oshib borayotgan miqdoriga moslashish va o'rtacha distillyatlarning chiqishini oshirish imkonini beradi. Bu muammo shuningdek import dizel yoqilg'isi hisobidan yechilmoqda.

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

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

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

Yaponiyada energiya tejami va bioyoqilg'ilar qo'llanilishi hisobidan neft mahsulotlari iste'moli pasayishi kutilmoqda. Ishlab chiqarish va logistikani

optimallashtirish, innovatsion yo‘naltirilganlik, tijorat raqobatning oshishi - bu Yaponiya neftni qayta ishlash sohasini rivojlantirish yo‘llaridir. Hozircha sanoat quvvatning ortiqcha miqdorini sezmoqda.

Shunday qilib, jahon neftni qayta ishlash rivojlanishi qu‘yidagi mezonlar ta’siri ostida amalga oshmoqda:

neft mahsulotlariga bo‘lgan talabning dinamikasi va strukturasi;

qayta ishlashga kelib tushayotgan neftning hajmida va tarkibidagi o‘zgarishlar;

neft mahsulotlari sifat xarakteristikalariga talablarning kuchayotganligi; raqobatning oshishi.

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

1.7. Neft, gaz va suvning tarkibi va xossalari

Neft va tabiiy gazlarning kimyoviy tarkibi va xossalarini bilish ularning yer osti tog‘ jinslari qatlamlarida hosil bo‘lishini to‘g‘ri talqin qilish hamda ulardan turli xildagi tayyor va qayta ishlash uchun xom-ashyo mahsulotlarni olish uchun muhim hisoblanadi.

Neft sanoati rivojlanishining dastlabki bosqichlarida neftdan olingan kerosin, surkov moylari va boshqa turdagi neft mahsulotlari tarkibi aniq bo‘lmagan. Olimlar tomonidan neft tarkibi o‘rganilishi natijasida uning asosan uglerod va vodoroddan iborat ekanligi aniqlandi. Shuning uchun neft uglevodorodlar aralashmasi deb qarala boshlangan.

Neft va neft mahsulotlarining tavsifnomalarini o‘rganish uchun dastlab ularning zichligi va fraksion tarkibi aniq haroratlar oraliqlarida aniqlanilgan. Uning tarkibidagi benzin, kerosin va moylarning miqdori o‘rganilgan. Har xil neft konlarida bu fraksiyalarning o‘zaro nisbatlari turlicha bo‘ladi va fraksiyalar

sifati esa ularning amalda qo'llanilishi darajasi bilan belgilangan. Masalan, sanoatning dastlabki rivojlanish bosqichlarida benzin unchalik kerak bo'lmagan, hatto zararli mahsulot deb qaralgan. Shuning uchun uning tarkibi o'rganilmagan. Kerosin zarur mahsulot hisoblangan, surkov moylari sifati esa ular qo'llanilgan mexanizmlar yaxshi va uzoq vaqt ishlashi bilan belgilangan.

Neft va uning mahsulotlari tarkibi dastlab Rossiyada (1860-1870 yillarda) keyinchalik esa AQShda (1880 yillardan so'ng) o'rganila boshlangan. Bu sohada ayniqsa ulug' rus olimi D.I. Mendeleyevning xizmatlari katta bo'lgan.

Fan va texnologiyalarning rivojlanishi natijasida neft va gaz hamda ularning mahsulotlari tarkibi va xossalarini tadqiqot qilishning: adsorbsiya, mass.-spektral tahlil, gazli xromatografiya, optik, yadro magnit rezonansi, termik diffuziya va shu kabi usullari paydo bo'ldi. Neft tarkibida o'zining tuzilishi va xossalari bo'yicha turli xildagi gazsimon, suyuq va qattiq uglevodorodlar mavjud. Har qanday neft tarkibida erigan gazlar bo'lib, neft qazib olinganda uni yer yuzasiga chiqishi bilan bunday gazlar uning tarkibidan alohida ajralib chiqadi. Shuningdek tog' jinslari qatlamlarida tarkibida neft bo'lmagan gaz uyumlari ham uchraydi. Neft uglerod va vodorodning murakkab birikmalaridan iborat va uning tarkibida taxminan uglerod miqdori 83-86%, vodorod miqdori 12-14%, oltingugurt C, kislorod O va azot H miqdori 1-3%, ba'zi hollarda oltingugurt miqdori 3-5% gacha bo'ladi. Massa bo'yicha uglevodorodlarning umumiy miqdori 97-98% ni tashkil etadi.

Neftning tarkibi tabiiy gazning tarkibiga ko'ra juda murakkabdir. Neftda ko'p sonli suyuq va unda erigan holda barcha turdagi qattiq uglevodorodlar mavjud. Neft tarkibi asosan parafin, naften va aromatik uglevodorodlarning aralashmalaridan iborat. Neft va gazning tarkibida bo'lgan barcha uglevodorodlarning molekulalarini tuzilishiga ko'ra uchta asosiy guruhga bo'linadi:

1. Parafinli uglevodorodlar (alkanlar), umumiy formulasi $C_n H_{2n+2}$;
2. Naftenli uglevodorodlar (siklanlar), umumiy formulasi $C_n H_{2n}$;

3. Aromatik uglevodorodlar (arenlar), umumiy formulasi C_nH_{n-6} .

Neftning asosiy qismini yuqorida keltirilgan har uchala guruhdagi uglevodorodlarning murakkab aralashmasi tashkil etadi. Uglevodorodlar molekulalarining tuzilishi ularning kimyoviy tarkibi va fizik xossalarini belgilaydi. Shuningdek, qazib olinayotgan neft va gaz tarkibida turli xildagi mexanik gazlar, metallar va ularning uglevodorodli birikmalari uchraydi.

Neft tarkibi ko'plab metanli (parafinli), naftenli va aromatik uglevodorodlardan iborat bo'lganligi uchun ularning agregat holatlari ham turlicha bo'ladi. Metanli uglevodorodlar C_5H_{12} dan $C_{16}H_{34}$ gacha oddiy haroratlarda suyuq holda bo'ladi. $C_{16}H_{34}$ va undan yuqori uglevodorodlar qattiq holda bo'lib, $C_{17} - C_{20}$ uglevodorodlarning izomerlari xona haroratida suyuq holda bo'ladi. Qattiq uglevodorodlarga parafinlar kiradi. Parafinlar neftda erigan holatda 5-10% miqdorda bo'ladi. Oddiy naftenli va aromatik uglevodorodlar suyuq holda, ikki, uch va undan yuqori halqalardan tuzilgan uglevodorodlar esa qattiq holatda bo'ladi.

Bundan tashqari neft tarkibida smola va har xil moddalar ko'rinishida kislorodli, oltingugurtli, azotli va boshqa uglevodorodlar mavjud. Suyuq parafin uglevodorodlarni gazsimon uglevodorodlardan eng yengili pentan C_5H_{12} , undan keyin geksan C_6H_{14} , heptan C_7H_{16} , oktan C_8H_{18} va boshqalar $C_{16}H_{34}$ gacha hisoblanadi. Pentan yana ikki xil izomer: izopentan va neopentan ko'rinishlarida uchraydi. Geksan C_6H_{12} da 4 ta izomer (izo- C_6H_{12}), heptan C_7H_{16} da 8 ta izomer (izo- C_7H_{16}), oktanda C_8H_{18} da 17 ta izomer (izo- C_8H_{18}) bor. Molekulada uglerod atomlari sonining oshishi bilan izomerlar soni ham keskin oshadi, masalan, $C_{13}H_{28}$ tarkibli uglevodorodning 802 ta, $C_{14}H_{30}$ tarkibning esa 1858 ta izomerlari mavjud bo'lishi mumkin.

Konlar neft xom-ashyosi tarkibida bunday izomer-parafin uglevodorodlar va boshqa guruhlardagi uglevodorodlar izomerlari turli xil nisbatlarda uchraydi, ya'ni har xil neft uyumlarining neft xom-ashyosi tarkibi va xossalari bir-biridan farq qiladi. Bunga asosiy sabab, uglerod va vodorod atomlarining o'zaro turli shaklda birika olish xususiyatidir.

Neft tarkibida ko'p miqdorda siklik strukturaga ega bo'lgan naftenli uglevodorodlar bor. Ular parafin uglevodorodlardan 2 ta vodorod atomi bilan farq qiladi, ya'ni naftenlar o'zaro yopiq tizimga birikkan CH_2 ning bir necha guruhidan tarkib topgan. Naftenli uglevodorodlar C_nH_{2n} formulasi bilan ifodalaniladi. Neftda asosan guruhida 5 ta yoki 6 ta CH_2 dan iborat naftenlar bor.

Siklogeksan yoki siklopentan strukturasi vodorod atomi boshqa biror uglevodorodli – metil CH_3 yoki etil C_2H_5 radikallari bilan almashinishi mumkin.

Naftenli uglevodorodlarda ham uglerodning vodorod bilan hamma bog'lanishlari to'yingan, shuning uchun naftenli neftlar barqaror xossalarga ega. Naftenlarning ham bir qator izomerlari mavjud. Bu izomerlar siklopentan yoki siklogeksanga birikkan radikallarning turli xildagi joylashuvi bilan bog'liq. Shuningdek, CH_2 guruhining yetarlicha sonida radikallarning o'zlari ham normal yoki izomer ko'rinishida bo'lishi mumkin. Agar naftenli uglevodorod yon zanjirga ega bo'lsa, vodorod va uglerod atomlarining o'zaro nisbatlari C_nH_{2n} umumiy formula kshrinishidan o'zgaradi. Yon zanjirda parafinli uglevodorodlar bo'lganda vodorod atomlari soni uglerod atomlari soniga nisbatan 2 martadan salgina ko'prok bo'ladi. Neft tarkibida ba'zi hollarda ikki yoki undan ortiq siklik guruhdagi murakkab naftenli uglevodorodlar bir biri bilan to'g'ridan to'g'ri bog'langan holda uchraydi.

Neft tarkibining ko'p miqdorini aromatik uglevodorodlar tashkil etadi.

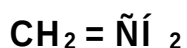
Parafin va naften uglevodorodlar aromatik uglevodorodlarga nisbatan oz miqdorda (5-20%) uchraydi.

Aromatik uglevodorodlar yoki arenlar (C_nH_n) tarkibida vodorod juda kam. Uning molekulasi uglerod bilan to'yinmagan bog'lanishli halqa ko'rinishiga ega. Shuning uchun ular to'yinmagan yoki cheklanmagan uglevodorodlar deyiladi. Ular kimyoviy jihatdan beqaror hisoblanadi. Aromatik uglevodorodlarning asosiy vakili oltita CH guruhidan iborat bo'lgan benzol C_6H_6 hisoblanadi. Benzol xalqasidagi uglerod atomlari bir biri bilan o'zaro qo'shbog' va oddiy bog'lar hosil qiladi. Agar biror CH guruhidagi vodorodni metil guruxi - CH_3 bilan almashtirilsa toluol C_7H_8 hosil bo'ladi.

Neftning yuqori molekulyar qismi ulushining 20% dan 50% gacha qismini asosan aralashgan tarkibdagi uglevodorodlar tashkil etadi. Bunday uglevodorodlarda aromatik va naftenli halqalar parafinli zanjir bilan birikkan holda uchraydi.

Neft tarkibidagi uglevodorodlar o'rtacha miqdori o'zaro taqqoslansa unda parafin uglevodorodlar 35-39%; naftenli uglevodorodlar 40-45% va aromatik uglevodorodlar 20-25% ni tashkil etadi. Ko'pgina hollarda naftenli va aromatik uglevodorodlarning halqalari metanli uglevodorodlarning zanjirlari bilan birikkan holda bo'ladi. Neft konlaridan qazib olinayotgan xom-ashyo tarkibida tabiiy va yo'ldosh gazlar ham mavjud. Ba'zi konlar uchun neftning tarkibida parafinli (metanli) uglevodorodlar 60-65% ni, naftenli uglevodorodlar 20-25% ni va aromatik uglevodorodlar 12-15% ni tashkil etadi. Bunday neftlar parafinli neftlar deyiladi.

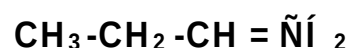
Neftni termik va katalitik qayta ishlash jarayonlarida ko'p miqdorda to'yinmagan uglevodorodlar (olefinlilar): etilen qatoridagi uglevodorodlar (etilen C_2H_4 , propilen C_3H_6), normal- va izo-butilenlar (nC_8H_{18} , iC_8H_{18}), amilenlar (C_5H_{10}) va boshqa shu turdagi normal va izotuzilishlarda hosil bo'ladi, masalan:



etilen



propilen



buten-1

Bu uglevodorodlar yuqori darajada reaksiya qobiliyatiga ega bo'lib, polietilen, polipropilen, etilen va polipropilen oksidlari va ularning ko'plab hosilalarini olish uchun muhim xom-ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Kon mahsuloti tarkibiga bog'liq ravishda qazib olinayotgan neft tarkibiga turli xildagi metallar: ishqoriy va ishqoriy yer metallari (litiy, natriy, kaliy, bariy, kalsiy, stronsiy, magniy), mis guruxidagi metallar (mis, kumush, oltin), rux guruxidagi metallar (rux, kadmiy, simob), bor guruhidagi metallar (bor, alyuminiy, galliy, indiy, talliy), vanadiy guruxidagi metallar (vanadiy, niobiy, tantal), o'zgaruvchan valentli metallar (nikel, temir, molibden, kobalt, volfram, xrom, marganets, qalay va boshqalar) kiradi.

Qovushqoq va og'ir neftlar tarkibida sanoat miqyosidagi erigan vanadiy va nikel bo'ladi. Ko'pgina oltingugurtli neftlarda katta miqdordagi vanadiy, kam oltingugurtli neftlarda esa nikel uchraydi. Masalan, Kanada, Meksika, Argentina va boshqa ba'zi bir mamlakatlarda og'ir va qovushqoq neftlarni qazib olish amaliyotida neft tarkibidan vanadiy qazib olinishi yo'lga qo'yilgan.

Azotli birikmalar neft va uning mahsulotlari tarkibida deyarli juda kam miqdorda, asosan smola-asfalten moddalari ko'rinishida (0,3%) uchraydi. Neft tarkibidagi azotli birikmalar: asosiy - piridin yoki xinolin yadrosidan iborat va neytral – pirrol va indol gomologlaridan iborat turlarga bo'linadi. Neftni qayta ishlash jarayonida azottarkibli birikmalar fraksiyalar bo'yicha bo'linadi va eng ko'p miqdori (65-76%) qoldiq neftda to'planadi.

Neft tarkibidagi kul miqdori turli xil neftlarda turlicha bo'lib, 0,001% dan 0,8% gachani tashkil etadi.

Konlardan qazib olinayotgan neftni tasniflash uchun uning kimyoviy tarkibi asos qilinib olinadi. Ko'p hollarda neft tarkibidagi uglevodorodlar miqdori va turiga qarab bo'linadi. Masalan, neft tarkibida parafinli (metanli) uglevodorodlar miqdori 65% dan ko'p bo'lsa parafinli neft, naftenli

uglevodorodlar 66% dan ko‘p bo‘lsa naftenli neft deyiladi. Shuningdek, naftenli-metanli va aralash uglevodorodli neftlar mavjud.

Neftning va neft gazlarining fizik xossalari hamda uning sifat tavsiflari alohida uglevodorodlarniing yoki alohida guruhlarining (fraksiyalarning) tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Neftning tarkibida og‘ir uglevodorodlar ko‘p miqdorda bo‘lsa, benzin fraksiyalari kam ajralib chiqadi va katta zichlikka ega bo‘ladi.

Neftning zichligi massasini egallab turgan hajmiga nisbatiga teng. Amaliyotda neftning 4⁰Cda distillangan suvning zichligiga nisbatan nisbiy zichligidan foydalaniladi. Odatda neftning zichligi suvdan yengil, uning zichligi 750 dan 950 kg/m³ gacha bo‘ladi. Neftning zichligi 900 kg/m³ dan kichik bo‘lsa yengil, katta bo‘lganda – og‘ir neft deb ataladi. Ko‘rsatib o‘tish kerakki, harorat ko‘tarilganda neftning zichligi kamayadi va undagi erigan gazlarning miqdori oshadi.

Shunday qilib, gazga to‘yingan qatlam neftining zichligi gazsizlantirilgan gazning zichligidan kichik bo‘ladi, gaz qanchalik olinsa shunchalik farq katta bo‘ladi.

Neftning zichligini aniqlashda areometrlardan (densimetrlar), piknometrlar va maxsus asboblardan (Vestfal tarozisidan) foydalaniladi.

Tashigshda transport vositalarini loyihalashtirishda va ishlatishda uning qovushqoqligi asosiy fizik xossalariidan biri hisoblanadi. Zarrachalar bir - biriga nisbatan harakatlenganda qarshilik ko‘rsatish xossasiga qovushqoqlik deb ataladi. Neftning qovushqoqligi dinamik μ (Pa·s) va kinematikka ν (m²/s) bo‘linadi.

Neftning qovushqoqligi odatda 1Pa·s, shuning uchun ixtiyoriy birliklar (mPa·s) yoki birliklar sistemasidan tashqari qovushqoqlik stoksda: 1 St = 10⁻⁴ m²/s foydalaniladi.

Kinematik qovushqoqlik dinamik qovushqoqlikni uning zichligiga nisbatidan aniqlanadi:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad (1.2)$$

Harorat ko‘tarilganda neftning qovushqoqligi pasayadi, bosim oshganda esa ko‘tariladi. Yuqori molekulyar uglevodorodlar qovushqoqlik qiymatini oshiradi, shuning uchun yengil neftning qovushqoqligi og‘ir neftnikidan kichik bo‘ladi. Qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqligi gazzizlantirilgan neftnikidan kichik bo‘ladi.

Xulosa

Neft va gazning paydo bo‘lishi, ularning har xil gepotezalari, bir nechta olimlarning fikrlari va ularning qanchalik darajada asosli ekanligi, O‘zbekistonda neft va gazning rivojlanish tarixi, qatlamning tuzilishi, yerning fizik xossalari, geotermik pag‘onaning o‘zgarish qonuniyatlari, yer tashqi geosferasining tuzilishi, qatlamda bosimning va haroratning o‘zgarish qonuniyatlari, haroratning o‘zgarishi turli uglevodorodlarning o‘zaro kimyoviy reaksiyasini hosil qilishi, neft, gaz va suvning tarkibiy tuzilishi va o‘zgarishi, uglevodorodlarni molekulyar tuzilishiga muvofiq asosiy guruhlar, zanjirli tuzilmalari va asosiy xossalari, tabiiy gazning tuzilishi va asosiy xossalari, respublikamizdagi bir qator konlardagi gaz va neftning tarkibi to‘g‘risidagi ma’lumotlar bayon qilingan.

Nazorat savollari

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

mahsulotlar ishlab chiqariladi?

9.Neft va gazni qanday paydo bo'lishi haqida nimalarni bilasiz?

10.Neftni va gazni paydo bo'lishi to'g'risidagi D.I. Mendeleevning fikrlarini bayon qiling?

11.Neft va gazning paydo bo'lishi to'g'risidagi organik nazariyani qanday izohlaysiz?

12.Miksgenetik nazariya kim tomonidan ishlab chiqilgan?

13.O'zbekistonda neft va gaz sanoatining rivojlanishiga ta'sir qilgan omillarni izohlang?

14.Qatlam sharoitida bosimning va haroratning o'zgarishini tushuntirib bering?

15.Neftning asosiy xossalriga nimalar kiradi?

16.Parafinlarni, naftenlarni va arenlarning sinflanishini va farqlanishi tushuntirib bering?

17.Neftning tarkibi gazning tarkibidan nima bilan farq qiladi?

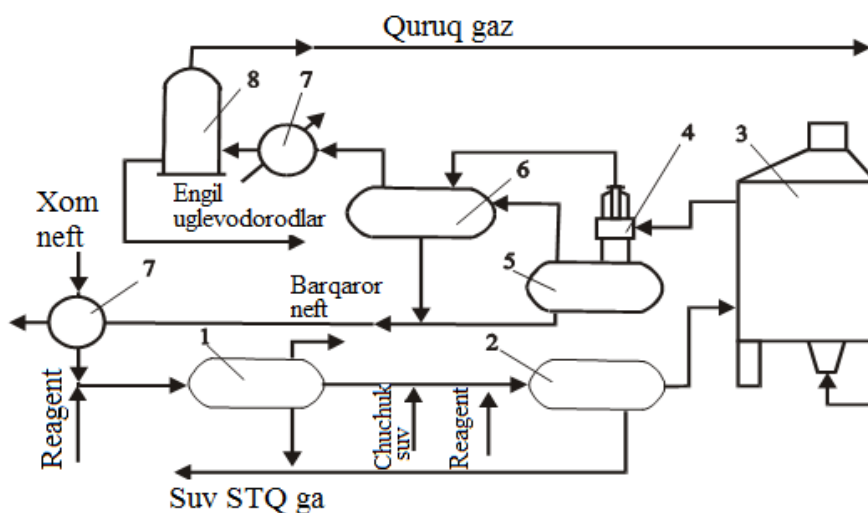
II bob. NEFT, GAZ VA KONDENSATNI BIRLAMCHI QAYTA ISHLASH

2.1. Neftni kompleks tayyorlash qurilmasi

Neft yer ostidan qazib chiqarilganda 1 tonna neft tarkibida 50-60 m³/t yuldots gaz bo'ladi. Suvning miqdori esa 200 - 300 l/t gacha mineral tuzlar esa 10-15 kg/t gacha bo'lishi mumkin (bu ko'rsatgich konni ishlatish davrida o'zgarib boradi). Neftni qazib chiqarish sharoitiga qarab ma'lum miqdorda mexanik aralashmalar ham bo'lishi mumkin. Bu aralashmalar quvurlar orqali guruhlar bo'yicha o'lchagich qurilmasiga yuboriladi. Bu o'lchagichda neft hamda undagi gaz va suv miqdori o'lchanadi. Bu guruhli o'lchagich qurilmasi 10-25 ta ba'zi birlarida esa 80 tagacha quduqlardan keladigan neftga ulanadi. Guruhli tahlil qilish qurilmasidan neft umumiy sanoat ishlab chiqarish kollektoriga beriladi va u yerdan tayyorlash hamda tashish qurilmalariga yuboriladi.

Sanoat ishlab-chiqarish joylarida neftni yig'ish hamda uni tashish bo'yicha neftdan gazni hamda suvni ajratish bo'yicha turli xilga oid sharoitli sxemalar mavjud. Dastlabki o'zida oqib yuradigan tizimda belgilangan sathidan o'lchov qurilmasida quduqdan keladigan neft mahsulotining sathi oshishi hisobiga neft harakat qiladi. Gaz neftdan vertikal sig'imli C-1 da ajratilib gaz yig'gichli kollektor orqali gazni qayta ishlash zavodiga yuboriladi. E-1 o'lchagichdan neft va suv sathlar farqiga asosan yig'ish punktining rezervuariga yuboriladi. O'zi oqar tizim oddiyligi bilan farq qilib, lekin gazni to'la ushlab qola olmaydi. Neft separatsiya qilingandan keyin unda 40-50% yo'ldosh gaz qoladi va u suyuq faza bilan birgalikda yig'ish punktining rezervuariga tushib qoladi. Bir qismi esa atmosferaga uchib ketadi. Gazni va yengil fraksiyani hamda umumiy neftni qazib chiqarishdan yo'qotilishi 3% ni tashkil qiladi. Har qanday samarali bosimli tizimlarni ko'p marta gazni separatsiyalash qurilmasi 2.1-rasmda keltirilgan. Neft o'lchash punktidan markaziy yig'ish punktiga quvurning xususiy bosim hisobiga harakatlanib o'tadi. Neftdan gaz ajralishi

uchun bir necha pog'onadan o'tib qurilmaning guruhli o'lchagichi oldidagi C-1 ajratgichga (1-pog'ona) undan o'tib markaziy yig'ish punktida (2-3 pog'onali) ajratish olib boriladi. Birinchi pog'onadagi ajratgichdan ajralgan gazlar qozonlarni, aholi turar joylarni, ishlab chiqarish korxonalarini qozonlariga yonilg'i sifatida yuboriladi. Ikki va uch pog'onali ajratishdan chiqqan gaz kompressorlar orqali gazni qayta ishlash zavodiga yuboriladi. Yo'ldosh gazdan ajratilgan neft, neftni qayta ishlash sanoati korxonalaridagi neftni tuzsizlantirish hamda suvsizlantirish qurilmasiga beriladi va u yerda neft tarkibidagi suvni miqdori 0,2 - 0,8 gacha kamayadi, tuzlarni miqdori esa to 80-100 mg/l. Neftdan ajralgan tuzli suv tozalanadi va u qaytadan qatlamga haydaladi.



2.1-raasm. GUD-1 gidrotsiklonli ajratgichni qo'llab neftni kompleks tayyorlash qurilmasi texnologik sxemasi

1- ajratgich; 2-suvsizlantirish bloki; 3-pech'; 4-gidrotsiklon; 5- stabil' neftni yig'ichi; 6-tomchi ajratkich; 7-isitkich; 8-yengil uglevodorodlar idishi

Barqarorlashtirish jarayoni markazdan qochma kuch maydonida amalga oshirilganda ajralishni jadallashtirishni imkonini beradi. Yengil fraksiyalarni markazdan qochma kuch maydonida ajralish tezligi og'irlik kuchi maydonidagiga qaraganda 500 marta tez olib boriladi. Rektifikatsiyalash kolonnasidan farqli o'laroq gidrotsiklonda hech qanday kontakt qurilmalari talab etilmaydi. Barqarorlashtirish jarayoni mahsulotlari barqaror neft va nobarqaror benzin hamda quruq gaz shaklidagi yengil uglevodorodlar bo'lib hisoblanadi.

GUD-1 turidagi apparat korpusida 6 ta ajratuvchi element oʻrnatilgan, ularning har biriga mahsulot kirishi uchun tangensial patrulkalar (quvurchalar) oʻrnatilgan. Natijada oqim silindirsimon korpus ichki devori boʻylab kuchli aylanadi. Gidrotsiklon barqaror neft yigʻichda oʻrnatiladi.

GUD-1 dan bugʻ-gaz va suyuqlik tomchilari tomchi ajratgichga uzatiladi, ogʻirlik kuchi taʼsirida neft tomchilari yengil uglevodorodlar bugʻ-gaz aralashmasidan ajratiladi. Soʻngra bugʻ-gaz aralashmasi 10 - 15°C da kondensatsiyalanadi, ajratgichda yengil uchuvchan gazlar va kondensatga ajratiladi. Sifatli kondensat olish uchun ajratgichda 1,7-1,3 atm. bosim ostida ushlab turiladi. Bunda qimmatli butan fraksiyasi gaz holatiga oʻtmaydi.

Gidrotsiklonda neftdan C_3 uglevodorodlarning ajralish hissasi 90%, C_4 – 68%, C_5 – 48% ni tashkil etadi. C_6 uglevodorodlari 20% gacha, C_8 – 8%gacha ajratiladi.

2.1-jadval

Gidrotsiklona GUD-1 texnik tavsifi

Koʻrsatkich	Kattalik
Maksimal ish unumdorligi , m^3/sut	1500
Diametr, mm	700
Balandligi, mm	1000
Vazni, kg	300
Ishchi bosim, MPa (kgs/sm^2)	0,4-0,6 (4-6)

Neftni gidrotsiklonli barqarorlashtirish texnologiyasi metall sarfini 50 martaga, kapital xarajatlarni – 60 martagacha kamaytiradi.

Neftni birlamchi tayyorlash

Neft bir emas, balki bir necha turdagi kimyoviy birikmalar aralashmasidir. Ulardan baʼzilar juda oddiy, masalan, CH_4 (metan), baʼzilar esa murakkab, masalan, $C_{85}H_{60}$ va $C_{85}H_{60}$ formulalari (brutto-formulalar) kimyogarlarga tushunarli boʻlgan aniq kimyoviy birikmalarga tegishli parafinlardir. Bu masala

haqida keyinroq bafurja to'xtalib o'tamiz. Neft tarkibiga kiruvchi ko'pgina kimyoviy birikmalar uglevodorodlar deb atalib, uglerod va vodorodning aniq kombinatsiyalaridan tashkil bo'lgan bo'ladi.

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

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

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 orlag'ida qaynaydigan barcha birikmalarni jamlaydi. Bu haroratlar fraksiyalarning qaynash chegarasi yoki qaynab bug'lanish oralig'i deb ataladi. Odatda neft quyidagi 2.1 jadvalda keltirilgan asosiy fraksiyalarga ega:

2.1-jadval

Neftdan olinadigan asosiy fraksiyalar

Qaynash harorati	Fraksiyalar
32 °C (305K) gacha	Uglevodorod gazlari (butan va nisbatan engil gazlar)
32-105°C (305-378K)	Benzin (gazolin)
105- 180 ⁰ S (378-453K)	Nafta (og'ir benzin, benzin-ligroin fraktsiyasi, ligroin)

180-230 ⁰ C (453-503K)	Kerosin
230-430 ⁰ C (504-703K)	Gazoyl
430 ⁰ C (703K) dan yuqori	Qoldiq (mazut)

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

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

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

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

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

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

$$A = \frac{P_{\varepsilon}^o}{P_A^o}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2. Kondagi neftni barqarorlashtirish qurilmasi

Qazib olinadigan neft bilan birgalikda yo'ldosh gaz, qum, illar, tuzlarning

kristallari va suv - xlorid eritmalariga to‘yingan holda chiqadi. Yo‘ldosh va neftda erigan gazlar konda ko‘taruvchi-gaz ajratish tizimlarida quduqdagi bosimni ketma-ket atmosfera bosimigacha pasaytirish orqali ajratiladi. Ajratgichning yuqori qismidan chiqqan gaz oraliqda o‘rnatilgan qabul qilgichlarda kondensatdan ajratiladi va gaz-benzin zavodlarga yo‘naltiriladi yoki qatlam bosimini saqlab turish uchun quduqlarga qaytadan haydaladi. Trap-ajratgichlardan keyin neftning tarkibida erigan gazlar qoladi, uning miqdori ba’zida umumiy massasiga nisbatan 4% ga yaqin bo‘ladi.

Trap-gaz ajratgichlarda gazni ajratib olish bilan birgalikda neftning tarkibidagi mexanik aralashmalar va xom suvning massasi cho‘kmaga tushadi. Shuning uchun kondagi bu apparatlar ko‘pincha tindirgichlar deb ataladi. Trap-gaz-ajratgichlardagi neft hajmi 30-50 ming m³ bo‘lgan tindiruvchi rezervuarlarga yo‘naltiriladi va u yerdan elektr tuzsizlantirish qurilmasiga (ETQ) ga to‘planadi.

Neftni qayta ishlash zavodlariga xlorid, suvlarni va mexanik aralashmalarni miqdori GOST 9965-62 talablariga javob beradigan ko‘rsatgichda beriladi.

Xloridlar, mg/l	40
Suv, % (massasiga nisbatan .)	0,1
Mexanik aralashmalar, % (massasi bo‘yicha .)	0,05

Bunday talablar yangi ochilgan konlardan olingan neftlar uchun bajarilmaganligi uchun yangi normativlar qabul qilingan. [1]:

2.2-jadval

Sinflari	I	II	III	IV
Xloridlar, mg/l, katta emas	40	300	1800	3600
Suv, % (massasiga nisbatan.), katta emas	0,2	1,0	1,0	2,0
Mexanik aralashmalar, % (massasi bo‘yicha) katta emas	0,05	0,05	0,05	0,05

Bu jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, GOST 9965-65 talablari I guruh uchun bajariladi, qayta haydashga to‘planadigan neftlar uchun sifat talabi yanada yuqoridir.

Konlardagi elektr tuzsizlantirish qurilmasidan keyin barqarorlashtirishga yo‘naltiriladi. Neftni barqarorlashtirishni fizik jarayoni gaz komponentlarini ajratishga mo‘ljallangan. Yuqori bosimda to‘yingan gazning bug‘lari neftning tarkibidan atrof muhit haroratida ajralib chiqadi va o‘zi bilan birgalikda benzinning eng qimmat komponentlarini ham olib chiqadi.

Quyida bug‘larga to‘yingan yengil uglevodorodlar uchun mos keladigan bosim va haroratning meyorlari keltirilgan:

2.3-jadval

Harorat, oC	0	10	20	30	40	50
Bosim, MPa						
etan	2,31	2,92	3,65	4,50	-	-
propan	0,46	0,62	0,82	1,06	1,34	1,66
n-butan	0,10	0,14	0,20	0,27	0,37	0,48

Bunday bug‘lanish neftni va neft mahsulotlarini rezervuarlarga to‘kishda va qo‘yishda kuzatiladi. Bunda yo‘qotilish 5% dan oshib ketishi mumkin. Bundan tashqari neftli gazlar mavjud bo‘lganda quvur uzatmalarda bug‘li tiqinlarni hosil qiladi va qayta haydash jarayonini qiyinlashtiradi.

Neftni barqarorlashtirish qurilmasi konlarda quriladi va foydalaniladi. Neftni barqarorlashtirish uchun bir kolonnali qurilmadan foydalaniladi, ikki kolonnali qurilma yordamida birinchi kolonnada neft barqarorlashtiriladi, ikkinchi kolonnada esa gazli benzin barqarorlashtiriladi. Ikki kolonnali barqarorlashtirish qurilmasi yuqori tarkibdagi erigan gazli neftlarni ya’ni – 1,5% (massasi bo‘yicha) bo‘lganda qo‘llaniladi.

Ikki kolonnali neftni barqarorlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi 2.2-rasmda keltirilgan. Xom neft ETQ sini rezervuardan (5) nasos yordamida olinadi va issiqlik almashtirgich (6) orqali haydaladi, bug‘li qizdirgichga kirib (7) keladi va 60°C haroratda birinchi barqarorlashtirish kolonnasining (2) yuqori likopchasiga uzatiladi.

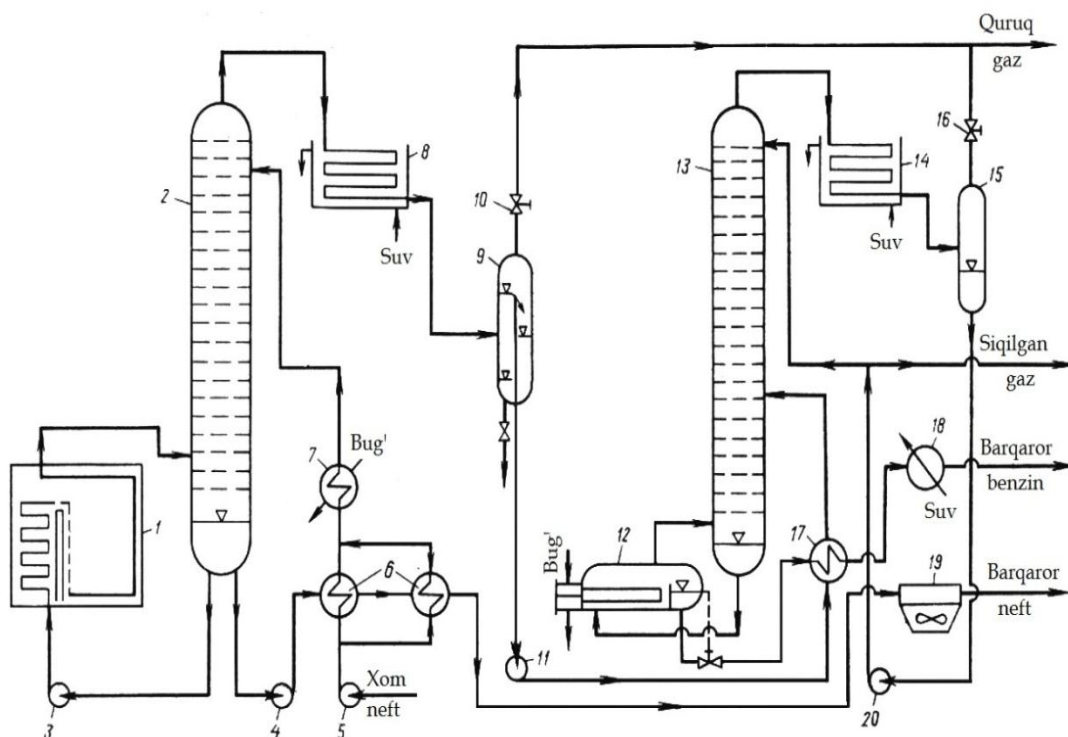
Bu kolonna tarnovli likopcha bilan jihozlangan (likopchalar soni 16 tadan 26 gacha), uning yuqori qismidagi urilma hisoblanadi, pastki uchtasi esa –

aralashtirgichdan iborat. Kolonnadagi ortiqcha bosim 0,2 dan 0,4 MPa gacha, benzin bug'larini suv bilan suvdagi sovutish-kondensatorida (8) yaxshi kondensatsiya bo'lishi uchun sharoit yaratadi. Neft likopchadan likopchaga oqib o'tganda yuqoriga ko'tarilayotgan qizdirilgan bug'lar bilan uchrashadi va yengil fraksiyalarni ajratadi. Kolonnaning pastki qismidagi harorat zmayevik (quvur ichida quvur) quvur pechdagi sirkulyatsiya (1) nasos yordamida *(3) neftni barqarorlashtirish issiqligi hisobiga 130 - 150°C harorat ushlab turiladi. Kolonnaning pastki qismidan chiqadigan barqaror neft nasos (4) yordamida issiqlik almashtirgich (6) orqali haydaladi va o'zining issiqligini xom neftga uzatadi. Undan keyin neft havoli sovutgich orqali (19) o'tadi va barqarorlashtirish rezervuariga kirib keladi va u yerdan neftni qayta ishlash zavodlariga jo'natiladi.

Kolonnaning yuqorisidan chiqadigan (2) gaz va bug'larni aralashmasi sovutgich-kondensatorida (8) sovutiladi. Kondensat bilan birgalikda hosil bo'lgan gazlar gaz-suv-ajratgichda (9) to'planadi. Kondensatsiyalanmagan gazlar – quruq gaz (asosan metan va etan) gaz-suv-ajratgichning qurilmaning yuqori qismidan chiqariladi. Gazni olib ketish quvur uzatmasiga reduksiya klapani (10) o'rnatiladi, apparatdagi (9) va kolonnadagi (2) barqaror bosimni ushlab turadi.

Gaz-suv-ajratgich tik ko'rinishdagi to'siq bilan ajratiladi. Apparatning yarim qismini pastdagi sathni rostlagich yordamida drenaj chizig'idagi klapan biriktirilgan va u orqali suv chiqarib yuboriladi.

Gaz-suv-ajratgichning ikkinchi yarmida kondensat-uglevodorodlarni aralashmasi nasos (11) yordamida olinadi va issiqlik almashtirgich orqali (17) barqaror benzinni haydaydi. Bu yerda benzin 70°C gacha qizdiriladi va shu haroratda barqarorlashtirish kolonnasining (13) bug'lantirish qismiga kirib keladi. Kolonnada 30 - 32 ta likopchali tarnovlar mavjud; kolonnadagi bosim 1,3—1,5 MPa chegarasida ushlab turiladi.



2.2-rasm. Neftni barqarorlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi:

1-quvurli pech; 2, 13 - kolonnalar; 3,4,5,11,20 - nasoslar; 6,17-issiqlik almashtirgich; 7 - qizdirgich; 8,14 - sovutgich-kondensator; 9 - gaz-suv-ajratgich; 10,16 - reduksion klapanlar; 12 - qaynatgich; 15-gazajratgich; 18 - sovutgich; 19 - havoli suvutgich apparati.

Kolonnaning yuqori (13) qismidan gaz chiqib ketadi; og'ir gazlar esa (propan, butanlar) suvli sovutgich-kondensatorda (14) kondensatsiyalanadi va gaz ajratgichda (15) kondensatsiya bo'lmagan qismi ajratib olinadi. Bu kondensatsiya bo'lmagan gaz gaz ajratgichning yuqori qismidan chiqadi va reduksion klapan (16) orqali o'tadi hamda gaz-suv-ajratgichdan (9) chiqayotgan gaz bilan birikadi. Klapan (16) yordamida kolonnadagi (13) bosim 1,2 - 1,5 MPa chegarasida ushlab turiladi. Gaz ajratgichning (15) pastki qismidan chiqariladigan suyultirilgan gaz nasos (20) yordamida qabul qilgichga yo'naltiriladi (sxemada ko'rsatilmagan). Gazning bir qismi kolonnaning yuqori qismidagi likopchani (13) sovuqlik bilan sug'orish uchun qaytariladi va uning yordamida kolonnaning yuqori qismidagi harorat 40 - 50°C atrofida ushlab turiladi. Erigan gazlarni to'liq ajratib olishga erishish uchun kolonnaning pastki qismidagi harorat 120 - 130°C chegarasidan oshirilmaydi. Bunday harorat qaynatgich (12) ning bug'li fazosi orqali barqaror benzinning retsirkulyatsiyasini

ta'minlaydi. Benzin qaynatgichda suv bug'lari yordamida 160 - 180°C gacha (0,3 - 0,5 MPa bosim bilan) qizdiriladi. Qaynatgichda hosil bo'lgan bug'lar kolonnaga (13) kirib keladi, suyuqlik – barqaror benzin-to'siq orqali apparatning (12) ichiga oqib o'tadi va bosim ostida issiqlik almashtirgich (17) orqali sovutgichga (18) va keyin esa benzinni barqarorlashtirish rezervuariga yo'naltiriladi (sxemada ko'rsatilmagan).

Yengil neftni barqarorlashtirish natijasida uning tarkibidagi metan, etan va propan 95% ga ajratib olinadi. Bunda to'yingan neft bug'larining bosimi 40°C haroratda 0,85 dan 0,03 MPa gacha pasayadi, neftni tashish va saqlash jarayonlaridagi fraksiya tarkibini doimiy saqlashni kafolatlaydi.

2.3. Neftni qayta ishlashning asosiy bosqichlari va texnologiyasi

Neftni qayta ishlash zavodiga kirib kelish paytidan boshlab, undan olinadigan neft mahsulotlari quyidagi asosiy bosqichlardan o'tkaziladi:

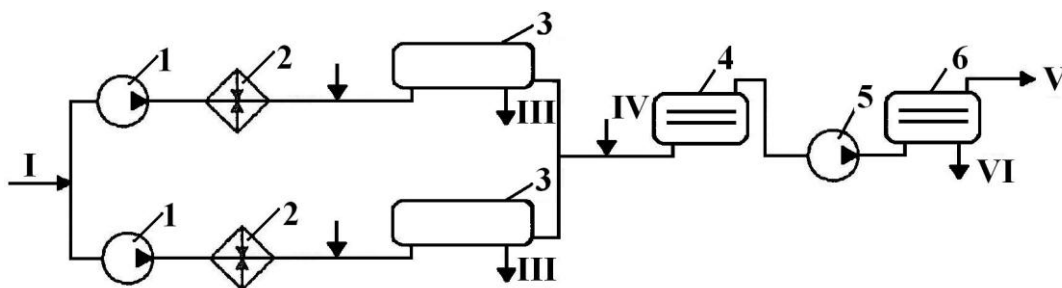
1. Neftni qayta ishlashga tayyorlash.
2. Neftni birlamchi qayta ishlash.
3. Neftni ikkilamchi qayta ishlash.
4. Neft mahsulotlarini tozalash (2.3 – rasm)

Neftni qayta ishlash jarayoni balandligi 30 metr va diametri 4 metr bo'lgan tik silindrik apparatda amalga oshiriladi. Kolonnaning ichki qismi ko'p sonli gorizonta diskalar (likopchalar) bilan bo'linmalarga bo'lingan va ular orqali neft bug'larini o'tishi uchun teshikchalar o'rnatilgan. (2.5 - rasm).

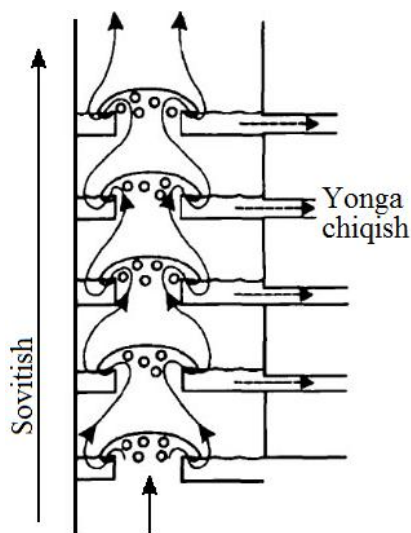
Neftni chuqur bo'lmagan haydab benzin, kerosin, dizel fraksiyalarini va mazutni olish jarani AT (atmosfera trubchataya-atmosferali quvurcha) qurilmalarida amalga oshiriladi. VT (vakuumnaya trubchataya-vakuumli quvurcha) qurilmasi neftni chuqur qayta ishlashga mo'ljallangan. Ushbu qurilmalar yordamida mazutdan gazoyl, moyli fraksiyalar va gudron olinadi hamda neftni ikkilamchi qayta ishlash jarayonida xomashyo sifatida foydalaniladi.

[illegible]

I – neftni qayta ishlashga tayyorlash; II – neftni birlamchi haydash; III – neftni ikkilamchi qayta ishlash; IV – neft mahsulotlarini tozalash



1,5-nasos; 2-qizdirgich; 3-tindirgich; 4-birinchi pog‘onadagi elektrdegidrotor; 6-ikkinchi pog‘ona elektrdegidrotor. I-xom neft; II-deemulgator; III-suvni tashlash; IV-ishqorli suvni uzatish; V-neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish.



2.5-rasm. Rektifikatsiya kolonnasining ichidagi likopchalar

Qaynoq suyuqlik va bug‘larni aralashmasi kolonna bo‘ylab yuqoriga ko‘tariladi va soviydi hamda sekin asta kondensatsiyalanadi. Neftning og‘ir va qiyin suzadigan aralashmalari avval ajraladi va maxsus likopchaning tubiga tushadi, undan yuqorisi esa ketma-ket kondensatsiyalanadi hamda eng yengil fraksiyalarning bug‘i likopchaning tubiga cho‘kadi.

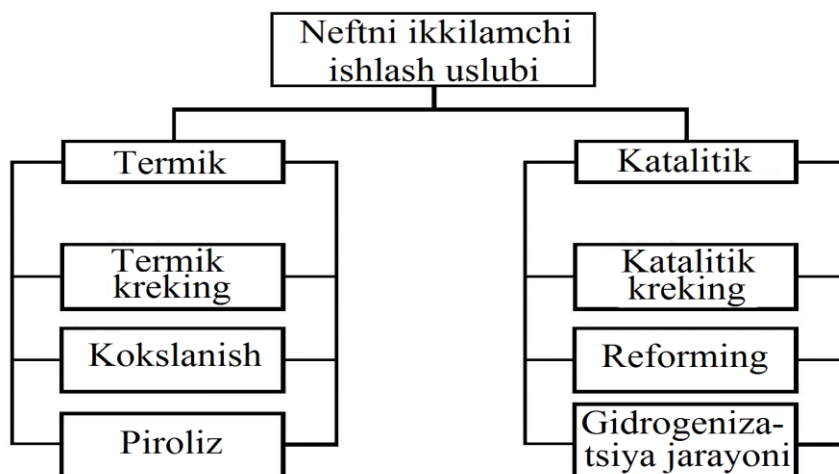
Rektifikatsiya jarayonining xususiyati shundan iboratki qaynoq bug‘lar navbatma-navbat yuqoriga ko‘tarilib qaynoq kondensat orqali o‘tadi. Kolonnadagi likopchalarning soni shunday bo‘ladiki, haydash jarayonidagi umumiy tayyor quyuluvchi mahsulotlarning sarfi xom kolonnaning ichiga beriladigan neftning sarfiga teng bo‘ladi.

Kondensatsiyalanmagan uglevodorodlarning bug‘i gazni fraksiyalashga yo‘naltiriladi ya’ni, u yerdan quruq gaz, propan, butan va benzin fraksiyalari olinadi.

Neftni birlamchi haydash jarayonida fraksiyalarni va neft mahsulotlarining keng assortimenti olinadi, ular qaynash chegaralari bilan hamda uglevodorod va kimyoviy tarkibi, qovushqoqligi, alangalanish harorati, qotishi va boshqa xossalari bilan farq qiladi.

Neftni haydash texnologiyasiga bog‘liq holda propan-butan fraksiyasi suyultirilgan yoki gazsimon holatda olinadi. Ulardan alohida uglevodorodlarni, maishiy yoqilg‘ilarni, avtomobil benzini komponentlarini ishlab chiqarish

maqsadida gazni fraksiyalarga ajratadigan qurilmalarni homashyosi sifatida foydalaniladi. Bu fraksiyalar standart yoki texnik shartlarning talabiga javob bersa, neft mahsulotlari bilan olinadi.



2.6- rasm. Neftni ikkilamchi qayta ishlash metodlarining klassifikatsiyasi:

Neftni qayta ishlashga tayyorlash

Neftni qayta ishlashda qurilmalarni yuqori ish ko'rsatgichlarini ta'minlash uchun uzatishdan oldin tarkibidagi tuzning miqdori 6 g/l va suvniki esa 0,2% dan yuqori bo'lmasligi kerak. Shuning uchun neft qayta ishlash jarayoniga kirib kelgunga qadar qo'shimcha holatda suvsizlantiriladi va tuzsizlantiriladi.

Tuzsizlantirishda elektrtuzsizlantirish qurilmasidan o'tkaziladi. Neft ikki oqim bilan nasoslar (1) yordamida isitgich (2) orqali haydaladi va u yerda qayta ishlangan bug' yordamida qizdiriladi.

Undan keyin unga demulgator qo'shiladi va neft tindirgichga (3) kirib keladi va u yerda suvdan ajratiladi. Neftning tarkibidagi tuzlarni yuvishda ishqorli suvlar qo'shiladi. Uning asosiy qismi birinchi pog'onadagi elektr degidrotorlar yordamida ajratiladi. Neftni to'liq suvsizlantirish ikkinchi pog'onadagi elektr degidrotor yordamida amalga oshiriladi.

Neftni birlamchi qayta ishlash

Neftni qayta ishlash uni haydashdan boshlanadi. Neft murakkab aralashmali tuzilishga ega bo'ladi va uning tarkibida o'zaro erigan uglevodorodlar mavjud bo'lganligi uchun har xil qaynash haroratiga egadir.

Haydash davomida haroratni ko'tarilishi hisobiga har xil qaynash oraliqlarida neftdan uglevodorodlar ajralib chiqadi.

Belgilangan fraksiyalarni olishga rektifikatsiya deyiladi va bu jarayon rektifikatsiya kolonnasida amalga oshiriladi. Rektifikatsiya kolonnasi tik silindr apparatidan iborat bo'ladi, balandligi 20..30 m va diametri 2..4m. Kolonnaning ichki qismi gorizontal disklar bilan alohida ko'p sonli bo'linmalarga bo'lingan bo'ladi, ularda teshiklar o'rnatilgan va teshiklar orqali neft va suyuqlikning bug'lari chiqib ketadi.

Neftni rektifikatsiya kolonnasiga haydashdan oldin 350...360°Cgacha trubkali pech yordamida qizdiriladi. Bunda yengil uglevorodlar, benzinli, kerosinli va dizel fraksiyalari bug' holatiga o'tadi, qaynash harorati 350°Cdan yuqori bo'lgan suyuqlik fazasi bu mazutdir.

Bunday aralashma rektifikatsiya kolonnasiga berilgandan keyin mazut pastga oqadi, bug' holatidagi uglevorodlar esa yuqoriga ko'tariladi. Bundan tashqari kolonnaning pastki qismida 350°Cgacha qizdirilganda mazutning tarkibidagi uglevodorodlarning bug'lari ham yuqoriga ko'tariladi.

Uglevodorodlar yuqoriga ko'tarilgandan keyin asta sekin sovib uning harorati 100...180°C gacha pasayadi. Bunda ma'lum harorat atrof- muhitga beriladi va sun'iy ravishda bug'lar suyuqlikka aylanadi.

Bug'larni asta sekin sovishi natijasida neftda ma'lum uglevodorodlar kondensatsiyalanadi. Texnologik jarayon shunday hisoblanganki, kolonnaning eng yuqori qismida benzin fraksiyasi, keyin - kerosin, pastda esa - dizel yoqilg'isining fraksiyasi kondensatsiyalanadi. Kondensatsiya bo'lmagan bug'larni ajratish uchun gaz ajratishga yo'naltiriladi, undan quruq gaz (metan, etan), propan, butan va benzin fraksiyalari olinadi.

Neftni haydashda ko'rsatilgan fraksiyalarni olish quvurchali qurilmalarda atmosfera bosimida olib boriladi. Neftni chuqur qayta ishlashda atmosfera-vakuumli quvurchali qurilmalardan foydalaniladi. Unda atmosferadan tashqari vakuum baki bo'ladi va mazutdan ajralib chiqqan yog'li fraksiyalar (distillyatlar), vakuumli gazoyl ajraladi va gudron qoldig'i qoladi.

Neftni ikkilamchi qayta ishlash

Neftni qayta ishlashning klassifikatsiya metodining sxemasi ikkita guruhga bo'linadi – termik va katalitik.

Termik usulga- kreking, kokslash va piroliz mansubdir.

Termik kreking-yuqori molekulyar uglevodorodlarni 470...540°C yuqori haroratda va 4...6 MPa bosimda yengil fraksiyalarga yoyishga aytiladi. Termik krekingning asosiy mahsuloti mazut va neftning og'ir qoldiqlari hisoblanadi. Yuqori haroratda va bosimda uzun zanjirli molekullarning xom ashyosi parchalanadi va yengil uglevodorodlar, benzin va kerosin fraksiyalari shakllanadi hamda gazsimon uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Kokslanish – bu ham termik kreking shakli bo'lib, 450...550°Cda va 0,1...0,6 MPa bosimda amalga oshiriladi. Bunda gaz, benzin, kerosin-gazoyl fraksiyasi hamda koks olinadi.

Piroliz – bu termik kreking bo'lib, 750...900°Cda va atmosfera bosimiga yaqin olib boriladi, neftkimyo sanoati uchun mahsulot olinadi. Piroliz uchun yengil uglevodorodlar tarkibida gaz bo'lgan, birinchi haydashdagi benzinlar, termik kreking kerosinlar, kerosin-gazoyl fraksiyalari hisoblanadi. Piroliz natijasida–etilen gazlari, propilen, butadiyen, atsetilin hamda suyuq mahsulotlar – benzol, toluol, ksilol, naftalin va aromati uglevodorodlar olinadi.

Katalitik usulga – katalitik kreking, reforming mansubdir.

Katalitik kreking – bu jarayon yuqori molekulyar uglevodorodlar 450...500°Cda va 0,2 MPa bosimda, katalizator – mahsuloti qo'shib parchalanadi. Katalizator - moddasi kreking reaksiyasini tezlashtiradi va termik kreking jarayoniga nisbatan past bosimda olib boriladi.

Katalizatorlar sifatida asosan alyuminiy silikatlar va seolitlardan foydalaniladi. Katalitik krekingning mahsuloti sifatida vakuum gazoyli hamda termik kreking mahsulotlari va koksli mazutlar va gudronlardan foydalaniladi. Katalitik kreking jarayonida–gaz, benzin, koks, yengil va og'ir gazoyl olinadi.

Riforming – bu katalitik krekingning boshqa turi bo'lib, 500°C harorat va

2...4 MPa bosimda molibden yoki platina oksidlarini qo'llagan holda amalga oshiriladi. Past oktantli benzindan yuqori oktanli benzin olish uchun riforming jarayonidan o'tkaziladi. Bundan tashqari riformingda aromatik uglevodorodlar – benzol va toluol olinadi.

Gidrogenezatsiya deb – tizimga vodorodni kiritib gazoylni, mazutlarni, gudronlarni va boshqa mahsulotlarni qayta ishlashga aytiladi. Hidrogenezatsiya jarayonida katalizatorlar qatnashib 260...430 °C haroratda va 2...3,2 MPa bosim ostida olib boriladi. Bunday sharoitda kiritilgan vodorod parchalangan uzun-zanjirli molekulalar bilan birikadi, katta miqdordagi yengil uglevodorodlarni hosil qiladi, shunga mos holda chiqishda koks miqdori kamayadi.

Shunday qilib, gidrogenizatsiya jarayonini qo'llab neftni qayta ishlashni yanada chuqurlashtirish tiniq (toza) neft mahsulotlarini chiqishini ko'paytirishni ta'minlaydi.

Gidrogenizatsiya jarayoniga quyidagilar kiradi:

- 1) destruktiv gidrogenizatsiya;
- 2) gidrokreking;
- 3) destruktivsiz gidrogenizatsiya;
- 4) dealkillashtirish.

Bunday jarayon katta kapital xarajatlarni va ishlatishga sarflanadigan xarajatlarni oshiradi, zavodning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini pasaytirib yuboradi. Qo'llaniladigan jarayonda xarajatlar qanchalik katta bo'lsa, bosim shunchalik yuqori, zichligi bo'yicha og'ir va fraksiya tarkibida oltingugurtli bo'lgan mahsulot qo'llanilganda uning tarkibi shuncha oltingugurtli bo'ladi.

Neft mahsulotlarini tozalash. Neftni birlamchi va ikkilamchi ishlash jarayonida olinadign fraksiyalarning tarkibida har xil zarrachalar bo'ladi. Distillyatlarni tarkibidagi zarrachalarning tarkibi va konsentratsiyasi foydalaniladigan xom-ashyoning turiga, qo'llaniladigan qayta ishlash jarayoniga va texnologik qurilmaning rejimiga bog'liq bo'ladi. Zararli zarrachalarni yo'qotish uchun distillyant tozalanadi.

Tiniq neft mahsulotlarini tozalash. Tiniq neft mahsulotlarining tarkibidagi

keraksiz aralashmalarning zarrachalar oltingugurt birikmalari, neftli kislotalar, ruxsat etilmagan birikmalar, smolalar va qattiq parafinlar hisoblanadi. Motor yoqilg'isining tarkibida oltingugurt birikmasi va karbonat angidrid kabi neftli kislotalarning mavjudligi dvigatel' detallarida korroziyani keltirib chiqaradi. Yokilg'ilarni saqlashda va ishlatishda ruxsat etilmagan cho'kmalarni hosil qiladi, issiqlik uzatmalarini ifloslantiradi va dvigatellarni normal ishlatish jarayoniga ta'sir qiladi. Yoqilg'ining tarkibida smolaning miqdorini ko'payib ketganda qurumlarni paydo bo'lishiga, yonish kamerasining detallarida smolani o'tirib qolishiga sabab bo'ladi. Neft mahsulotlarida qattiq uglevodorodlarning mavjudligi sovutishda haroratni ko'tarilishga olib keladi, natijada parafinlar fil'rlarga o'tirib qoladi, silindrlarga yoqilg'ini uzatishni yomonlashtiradi, dvigatel' uchib qoladi.

Neft mahsulotlarning ba'zi birlariga alohida spetsifik talablar qo'yiladi. Tiniq kerosinlarning tarkibida sakrovchi olov hosil qiluvchi aromatik uglevodorodni bo'lishi mumkin emas. Bir qator eritmalarda aromatik uglevodorodlarning mavjudligi (uayt-sprit) uni oxirida zaxarli modda aylantiradi.

Tiniq neft mahsulotlarining tarkibidagi zararli aralashmalarni chiqarib tashlashda quyidagi jarayonlar qo'llaniladi:

-ishqorli tozalash;

-kislota-ishqorli tozalash;

-parafinsizlashtirish;

-gidravlik tozalash; alyuminsilikatli katalizatorlar yordamida katalitik tozalash;

-ingibirlash.

Ishqorli tozalash - benzinli, kerosinli va dizel fraksiyalarini suvni kaustik aralashmasi yoki kal'siylangan soda yordamida tozalashdir. Bunda benzindan oltingugurt va qisman merkaptinlar, kerosinlar va dizel yoqilg'isidan – naften kislotalari ajratib olinadi.

Kislota-ishqorli tozalash yordamida - distillyantlarning tarkibidagi ruxsat

etilmagan aromatik uglevodorodlarni hamda smola ajratib olinadi. Unga avval ishlov berish natijasida sulfat kislotasi keyin esa – suvli eritma yordamida ishqorlar neytrallashtiriladi.

Parafinsizlashtirish – dizel yoqilg'isini qotish haroratini pasaytirishda foydalaniladi va distillyatni karbamid eritmasi bilan ishlashga qo'shadi. Reaksiyani borish yo'lida parafin uglevodorodlari karbamid bilan birikma hosil qiladi, boshlanishida mahsulotdan ajratiladi, keyin esa qizdirilganda parafin va karbamidga parchalanadi.

Gidrotozalash – neftni birlamchi tozalashda benzin, kerosin va dizel fraksiyasidan oltingugurt birikmalarini chiqarib tashlashda qo'llaniladi. Buning uchun tizimga 350...430⁰C haroratda va 3...7 MPa bosimda katalizator qatnashtirilib vodorod kiritiladi. U oltingugurt vodorod sul'fid ko'rinishida siqib chiqaradi. Gidrotozalash ikkilamchi mahsulotlarni tozalashda ruxsatsiz birikmalarni tozalashda qo'llaniladi va vodorodni biriktirib chegaraviy ruxsat etilgan birikmani hosil qiladi.

Alyuminiy silikatli katalizatorlar bilan katalitik tozalash oktan sonini oshirishda va katalitik krekingda olinadigan benzinlarda uglevodorodlarni ruxsat etilmagan birikmalarini kamaytirishda qo'llaniladi.

Ingibirlash – termik krekingda maxsus qo'shimchalar kiritib benzinlarda chegarasiz uglevodorodlarni polimerlash va oksidlanish reaksiyasini bostirishda qo'llaniladi.

Moylovchi yog'larni tozalash: Moylovchi yog'larni tozalashda quyidagi jarayonlar qo'llaniladi:

- 1) eritgichlar yordamida selektiv (tanlangan) tozalash;
- 2) parafinsizlashtirish;
- 3) gidravlik tozalash;
- 4) asfaltsizlashtirish;
- 5) ishqorli tozalash.

Selektiv eritgichlar shunday moddaki, aniq haroratda neft mahsulotlaridan aniq komponentlarni olib chiqib ketish xususiyatiga ega, boshqa komponentlarni

eritmaydi va o‘zi ham unda erimaydi.

Tozalash ekstraksiya kolonnalarda olib boriladi, uning ichi bo‘sh bo‘lishi yoki nasadkali yoki har xil turdagi likopchali bo‘ladi.

Yog‘larni tozalashda quyidagi eritgichlar qo‘llaniladi: *furfurol*, *fenol*, *propan*, *atseton*, *benzol*, *toluol* va boshqalar. Ularning yordamida yog‘dan smolalar, asfaltenlar, aromatik uglevodorodlar va qattiq parafinli uglevodordlar chiqarib olinadi.

Selektiv tozalash natijasida ikkita faza hosil bo‘ladi: yog‘ning foydali komponentlari (rafinat) va keraksiz aralashmalar (ekstraktlar).

Parafinsizlashtirish-parafinli neftdan olingan rafinatlar va qattiq uglevodorodlarning tarkibi selektiv parafinsizlashtiriladi. Agarda bu jarayon amalga oshirilmasa, harorat pasayganda harakatchanlik yo‘qoladi va ishlatish uchun yaroqsiz bo‘lib qoladi.

Parafinsizlashtirishda yog‘lar ham past haroratda qaynovchi (atseton, metiletiketone, suyultirilgan propan va boshqa) eritmalarida sovutish amalga oshiriladi. Karbomid yordamida ham parafinsizlashtirishni amalga oshirish mumkin.

Gidrotozalashdan maqsad yog‘ning rangini yaxshilash va barqororligini kuchaytirish, ularni qovushqoqlik–harorat xossalarini oshirish, kokslanish va oltingugurtning tarkibini pasaytirish hisoblanadi. Jarayonning asosiy maqsadi katalizatorlar mavjud bo‘lganda vodorod yordamida ta’sir qilinadi xamda oltingugurtli va boshqa birikmalar cho‘ktiriladi.

Deasfaltizatsiya – yog‘lar asfalt–smola moddalaridan tozalanadi. Buning uchun sulfat kislotasi qo‘llaniladi.

Ishqorli tozalash - yog‘ning tarkibidagi neftli kislotaning yog‘lari, merkaptanlar hamda deasfaltizatsiyadan keyin qolgan sulfat kislotasi va uglevodorodlar bilan o‘zaro reaksiyalanadigan mahsulotlar neytrallashtiriladi.

2.4. Neftni qayta ishlovchi zavodlarning turlari

Har bir zavod yuqorida nomlari keltirilgan mahsulotlarni ishlab chiqara

olmaydi. Neftni qayta ishlaydigan zavodlarga zamonaviy qurilmalar va katta unumdorlikda ishlab chiqarish jihozlari loyihalanadi, shuning uchun ular tejamon bo'ladi. NQIZlariga yetishmaydigan mahsulotlar boshqa regionlardan tashib keltiriladi.

Neftni qayta ishlaydigan zavodlarning asosiy beshta turi mavjud:

- yoqilg'i neft juda chuqur ishlanmaydi;

- yoqilg'i neft chuqur qayta ishlanadi;

- yoqilg'i-neftkimyoviy neft chuqur ishlanadi va neftkimyo mahsulotlari ishlab chiqaradi;

- yoqilg'i-moyli;

- energiya - neftkimyoviy.

Birinchi turdagi zavodlarda asosan har xil turdagi yoqilg'ilar ishlab chiqariladi. Neftni chuqur bo'lmagan qayta ishlash natijasida 35%dan ko'proq tiniq neft mahsulotlari qolganlari yonilg'i mazutlar olinadi. Chuqur qayta ishlashda teskari nisbatlar olinadi. Bunga erishish uchun neft ikkilamchi qayta ishlashdan o'tkaziladi, katalitik kreking, kokslash, gidravlik kreking va boshqalar qo'llaniladi.

Yoqilg'i – neftkimyoviy turidagi zavodlarda faqatgina yoqilg'i ishlanmasdan, neftkimyo sanoati mahsulotlari ham ishlab chiqariladi. Xomashyolar sifatida neftni chuqur ishlash natijasida olingan gazlardan yoki neftni birlamchi haydashdagi benzinlar va kerosin-dizel fraksiyalaridan foydalaniladi.

Yoqilg'i-moylarni ishlab chiqaradigan zavodlarda yog'lar bilan birgalikda moylarni keng assortimentlari, parafinlar, bitum va boshqa mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Energiya-kimyoviy turdagi zavodlar issiqlik elektr stansiyalarida (IES) yoki unga yaqin joyda quriladi. Bunday turdagi zavodlarda neftni qayta ishlashga haydashda benzin, kerosin va dizel fraksiyalari olinadi, mazut esa yoqilg'i

sifatida IESga haydaladi. Tiniq neft mahsulotlaridan neft-kimyó mahsulotlarini ishlab chiqarishda xom-ashyo sifatida foydalaniladi.

2.5. Neftni qayta ishlash zavodlarida neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish texnologiyasi

Neftni qayta ishlash zavodlariga beriladigan neftning tarkibidagi tuzlarning tarkibi 500 mg/g, suv esa - 1% chegarasida bo'ladi. Neftni qayta ishlash uchun uning tarkibidagi tuzning miqdori 20 mg/l va suv esa 0,1% (massasi bo'yicha) bo'lganda ruxsat etiladi. Neftdagi suv va tuzning tarkibini chegaralash talablari ortib boradi, tuzning tarkibi 20 dan 5 mg/g gacha kamaytirish katta qiymatdagi tejamkorlikni beradi: atmosfera - vakuumli qurilmalarda ta'mirlash oraliqlarini muddati ikki martaga kamayadi, yoqilg'i sarfi kamayadi, apparaturalarning korroziyasi, katalizatorlarning sarfi, gaz turbinali va o't yoqish qozonlarining, kokslarni va bitumlarni sifati yaxshilanadi.

NQIZ lariga keltiriladigan neftning tarkibidagi suvning katta qismi deemulsiya holatida bo'ladi, hosil bo'lgan suv tomchilarining diametri 2 – 5 mkm o'lchamda bo'ladi. Tomchilarning sirti neftli muhitlarda smolali moddalar, asfaltenlar, organik kislotalar va ularning tuzlari, neftda eriydigan moddalar hamda qiyin suziladigan yuqori dispersli zarralar, illar va loylar, neftda yaxshi namlanadigan moddalar adsorbsiyalanadi. Vaqt o'tishi bilan adsorbsiya pardasining qalinligi oshadi, mexanik mustahkamligi kuchayadi, deemulsiyani eskirishi sodir bo'ladi. Shuning uchun bunday holatni oldini olish uchun ko'p konlarda neftga deemulgator qo'shiladi. Deemulgatorlar neftni termik kimyoviy va elektr kimyoviy suvsizlantirishda qo'llaniladi. Emulgatorlarning miqdori har xil tarkibdagi neft uchun eksperimental yo'l bilan aniqlanadi – uning sarfi 0,002 dan 0,005% (massasi bo'yicha) gacha 1 t neftga qo'shiladi.

Deemulgatorlar adsorbsiya pardalarini parchalaydi va ularni yirik suv tomchilarga yoyiladi hamda tindirgichlarda deemulsiya tez ajraladi. Bu jarayon yuqori haroratlarda (80 - 120°Cda) jadallashadi, bunda adsorbsiya pardalari

yumshaydi va neftda erishi kuchayada, tomchilarning harakatlanish tezligi oshadi va neftning qovushqoqligi pasayadi, tomchilarning yoyilishi va tarqalish sharoitlari yaxshilanadi. Shuni takidlab o'tamizki, 120°C dan yuqori haroratda neftning qovushqoqligi kam o'zgaradi, shuning uchun deemulgatorning ta'sir qilish samaradorligi kichik qiymatga oshadi.

Eng mustahkam kichik dispersli neftning deemulsiyalari elektr toki yordamida parchalanadi. Qutbsiz holatda bo'lgan suyuqlikning tomchili suvlariga elektr maydoni ta'sir qilganda uni qutblaydi, qarshi joylashgan zaryadli uchlari bilan ellipsga tortadi va bir-biriga tortiladi. Tomchilar bir-birga yaqinlashganda tortishish shunday kattalikkacha kuchayadiki, buning natijasida zarralarni parchalaydi. Amaliyotda 50 Gs chastotaga va 25-35 kV kuchlanishga ega bo'lgan o'zgaruvchan tok kuchidan foydalaniladi. Elektr suvsizlantirish jarayoni deemulgatorlarni qobiliyatini va haroratni kuchaytiradi. Suvni bug'lanib ketishdan hamda elektr degidrotorlarda-appparatlarda gaz hosil bo'lishini kamaytirish maqsadida neftni elektr suvsizlantirish va tuzsizlantirish – yuqori bosim ostida olib boriladi. NQIZlarida uch xil turdagi elektr degidrotorlaridan foydalaniladi:

- silindrik tik aylana gorizontal elektrodlar va neftni elektrodlar oralig'ida fazo orqali uzatish;

- elektr tuzsizlantirish qurilmalariga ETQ 10/2 apparatlari o'rnatilgan;

- sharli halqali elektrodlar va oralig'i orqali neftni uzatish;

- ETQ 10/6 qurilmalari (ish unumdorligi 2 mln.t.neft yiliga) keng qo'llaniladi. Gorizontal to'g'ri burchakli elektrodli va tindirilgan suv qatlamining tagidagi apparatdan neftni uzatish amalga oshiriladi.

Elektr tuzsizlantirish qurilmasi ikki pog'onali ko'rinishda loyihalanadi: elektr degidrotorning I pog'onasida 75 - 80% (massasi bo'yicha) tuzli suvlar va 95-98% (massasi bo'yicha) tuzlar, elektdegidrotorning II chi pog'onasida – 60 - 65% (massasi bo'yicha) qoldiq deemulsiyali suvlar va taqriban 92% (massasi bo'yicha) qoldiq tuzlar chiqarib olinadi. Ikki pog'onali tuzsizlantirishda elektrdegidrotorlarning o'rnatiladigan soni ishlanadigan neftning hajmi va

sifatiga (suvning tarkibi, tuzni va deemulsiyani mustahkamligiga), apparatning turi va ish unumdorligiga bog‘liq bo‘ladi.

2.4-jadval

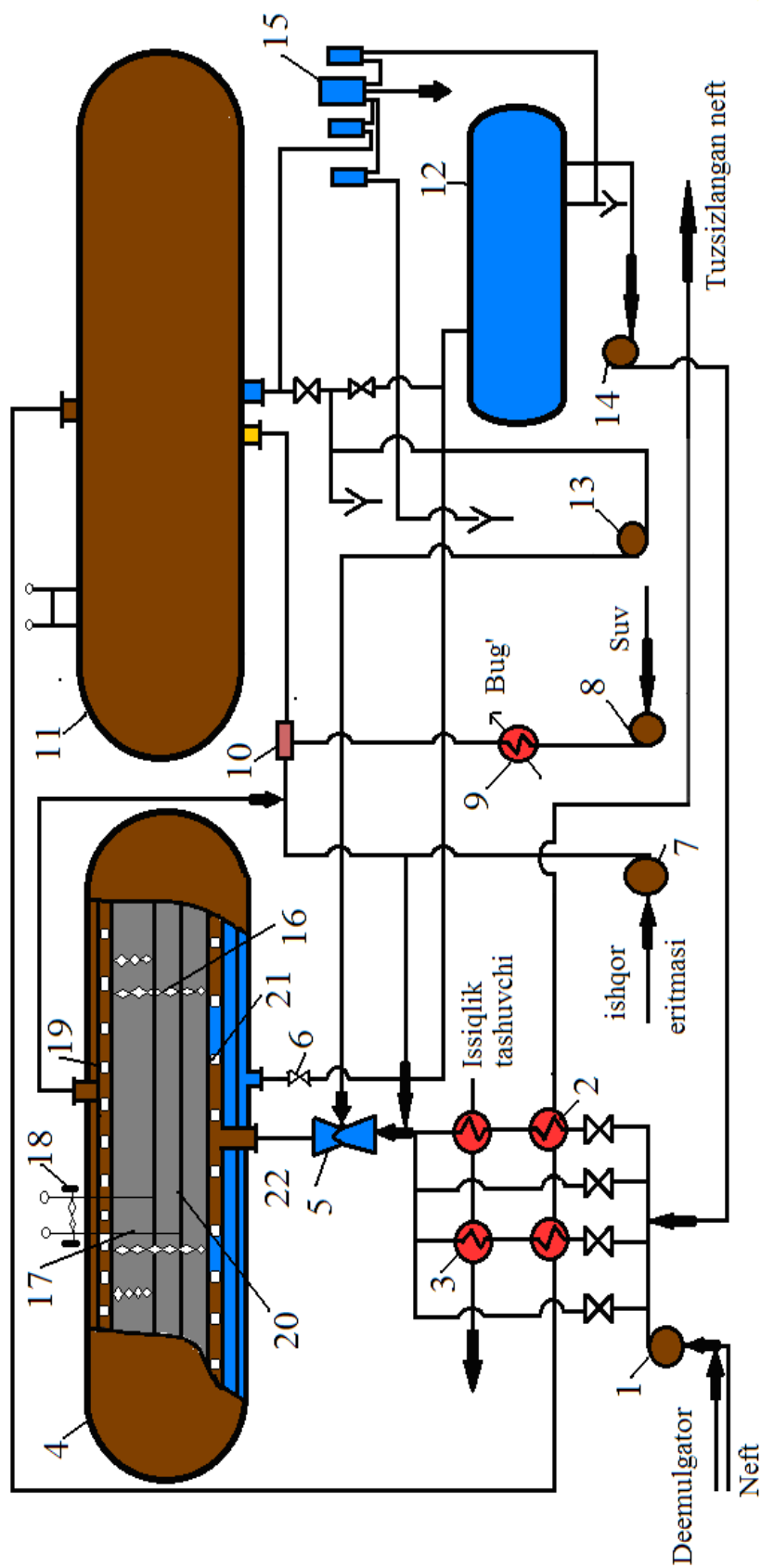
Elektr degidrotarlarning tavsiflari

Ko‘rsatgichlari	Tik	Sharli EDSh- 600	Gorizontal	
			1EG-160	EG-160
Diametr, m	3	10,5	3,4	3,4
Hajmi, m ³	30	600	160	160
Ruxsat etilgan harorat, °C	70-80	100	110	160
Ishchi bosim, MPa	0,34	0,69	0,98	1,76
Ish unumdorligi, t/soat	10-12	230-250	180-190	200-250
Elektrodlar oralig‘idagi kuchlanish, kV	27-33	32-33	22-44	22-44
Elektr maydonining kuchlanishi, kV/sm	2-3	2-3	1,0-1,5	1,0-1,5

Zamonaviy elektr tuzsizlantirish qurilmalariga faqat gorizontal elektrdegidrotarlar loyihalanadi, ya’ni uning tarkibiga ETQ-AT (elektr tuzsizsizlantirish qurilmasi) va ETQ-AVT ning jamlangan qurilmalari kiradi.

Gorizontal apparatlarning afzalligi quyidagilar: elektrodning maydonini kattaligi va solishtirma ish unumdorligining (apparatning birlik kesim to‘g‘ri keladigan neftning hajmi) yuqoriligi; neftni tiklik bo‘yicha harakat tezligining kichikligi tindirish sifatini oshiradi; jarayonni yuqori bosim va haroratda olib borishning mumkinligi. Xom neftni apparatning pastki qismidan uzatishda qo‘shimcha yuvilish ta’minlanadi va u ikkita elektr maydoni orqali o‘tadi: kuchsiz-suvning yuzasi va pastki elektrod hamda kuchli-elektrodlar oralig‘ida o‘tganda. Elektrodlar oralig‘idagi kuchlanishni kuchayib ketishi maqsadga (22 - 44 kVt) muvofiq emas, chunki teskari effektini hosil qiladi - suv tomchilarini dispergirlanishini va deemulsiyaning mustahkamligini kuchaytiradi.

Ikki pog‘onali tuzsizlantirish qurilmasining gorizontal elektrdegidrotarining apparatlarini va texnologik sxemasi 2.7-rasmda keltirilgan. Xom neft nasos (1) yordamida issiqlik almashtirgich orqali (2) bug‘li qizdirgichga (3) haydaladi (ETQ-AT ning jamlangan qurilmasiga issiqlik almashtirgichning yon pog‘onasi orqali) va 110-120°C harorat bilan elektrdegidrotarning I chi (4) pog‘onasiga kirib keladi.



2.7-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-elektrodegradatorlar; 5-injektorli aralashtirgich;

6-shoʻr suvlarni chiqarish avtomatik klapanlari; 10-diafragmali aralashtirgich; 12-tindirgich; 15-koʻr sh oynasi;

Elektrodegradator moslamalari: 16-osma izolyatorlar; 17-elektr toki tushirish shinalari; 18-transformator;

19-tuzsizlantirilgan neft kollektori; 20- elektrodlar; 21-xom-ashyo kirishini taqsimlagich; 22-shoʻr suv kollektori.

Nasosni oldidan neftga deemulgator kiritiladi, undan keyin esa qizdirgichga (3)-ishqorli eritma nasos (7) yordamida uzatiladi. Bundan tashqari neftga II chi pog‘onaning elektr degidrotordan olib chiqilgan tindirilgan suv qo‘shiladi va injektorli aralashtirgichga (5) nasos yordamida (13) uzatiladi. Bundan tashqari toza suv (8) nasos yordamida uzatiladi. Injektorli aralashtirgichda (5) neft ishqor va suv bilan bir tekis aralashadi.

Ishqorli eritma oltingugurt korroziyasini bostirish uchun kiritiladi va quduqlarga kislotali ishlov berilganda tushgan kislotani neytrallashtiradi, suv esa - tuzli kristallarni yuvish uchun beriladi. Neft gorizontal holda olib chiquvchi teshikli quvurli taqsimlagich (21) orqali elektrdegidrotorning (4) pastki qismiga kirib keladi. Tuzsizlantirilgan neft elektrdegidrotordan yuqoridan (19) kollektor orqali chiqariladi va uning konstruksiyasi taqsimlagichning konstruksiyasiga o‘xshashdir. Neftni kiritish va chiqarish qurilmalarini bunday joylashtirilishi hamma apparatlar bo‘yicha oqimni bir tekis taqsimlaydi. Tindirilgan suv drenaj kollektorlari (22) orqali kanalizatsiyaga chiqariladi yoki qo‘shimcha tindirgichga (12) (elektrdegidrotorda tindirish jarayoni buzilganda) tashlanadi. Tindirgichdan suyuqlik aralashmasi nasos (14) yordamida jarayonga qaytariladi. Elektrdegidrotorning I-chi pog‘onasini yuqori qismidan to‘liq suvsizlantirilmagan neft bosim ostida elektrdegidrotorning II-chi pog‘onasiga beriladi. Diafragmali aralashtirgichda (10) neftning oqimi nasos (8) yordamida uzatiladigan yangi kimyoviy tozalangan suv bilan yuviladi. Yuvish uchun suv bug‘li qizdirgichda (9) 80 - 90°C haroratda qizdiriladi; suvning sarfi – neftning 5 - 10 % (massasi bo‘yicha) tashkil qiladi.

Tuzsizlantirilgan va suvsizlantirilgan neft elektrdegidrotorning II-chi pog‘onasining tepasidan tuzsizlantirish rezervuari qurilmasiga chiqariladi, u aralash konstruksiyalarda qizdiriladi va atmosfera qurilmasini rektifikatsiya kolonnasiga uzatiladi.

Elektrdegidrotorlardagi suvning sathi avtomatik holda boshqariladi. Elektrdegidrotorning I va II-chi pog‘onalaridan kanalizatsiyaga berilgan suvning bir qismi tindirgichlarda sifatini nazorat qilish uchun kuzatuv chirog‘idan (15)

o'tadi.

2.5-jadvalda ikki pog'onali ETQ ning har xil neftlarni qayta ishlashdagi ko'rsatgichlari keltirilgan.

2.5-jadval

ETQ 10/6 va gorizontal blokli elektrdegidratorning aralash qurilmasini ETQ-AVT-6 ning ishini texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari keltirilgan.:

Ko'rsatgichlar	Uchta ETQ 10/6	Blok ETQ-AVT-6
Ish unumdorligi, ming. t /yil	6000	6000
Elektrodegidratirlarning soni	6	8
Xom-ashyoni qizdirish uchun bug'ning sarfi, ming. MDj	900	-
Elektroenergiya sarfi, ming. mVt-soat	1,64	0,79

2.6-jadval

NQIZlaridagi ETQsining ish ko'rsatgichlari:

Zavod, neft (d_4^{20})	ETQgacha neftning tarkibi		ETQsidan keyin neftning tarkibi		Deemulgatorning sarfi (yil/t)
	suv, %	tuz, mg/l	suv, %	tuz, mg/l	
Moska NQIZ, Romashkin (0,868)	1,00	1220	0,1	10	Disolvan+OJK (25)
Omski NQIZ, Tyumen (0,858)	1,20	180	0,1	3	Disolvan yoki OJK (20)
Novoufim NQIZ Tyumen (0,858)	1,1	200	0,08	6	OJK yoki separol (30)
Arlan (0,890)	0,4	697	0,15	10	
Krasnovod Koturtepa (0,858)	0,51	456	Mavjud emas	49*	Disolvan (8)

* Neft dengiz suvi yordamida yuviladi

2.6. Neftni birlamchi va ikkilamchi haydash texnologiyasi

Neftni birlamchi qayta ishlash qurilmalari neftni qayta ishlash zavodlarining asosini tashkil qiladi, ularning ishi olinadigan yoqilg'i komponentlarining sifatiga va chiqishiga hamda ikkilamchi va neftni qayta ishlashni boshqa jarayonlarining xom-ashyosiga bog'liq bo'ladi.

Ishlab chiqarish amaliyotida neft fraksiyalarga ajratiladi va qaynash haroratining chegaraviy haroratlari bilan farq qiladi. Bunday farqlanish neftni birlamchi haydashda qizdirish, distillyatsiya va rektifikatsiya, kondensatsiya va sovutish jarayonlarini qo'llashni talab qiladi. Neftni to'g'ri qayta ishlash

atmosfera yoki bir qancha ko'tarilgan bosim ostida ishlashni amalga oshirish, qoldiqlari esa – vakuum ostida ishlashni talab qiladi. Atmosfera va vakuumli quvurli qurilmalar (AT va VQ) bir-biridan alohida quriladi yoki bir qurilmaning tarkibiga jamlanadi.

Atmosfera bosimi ostidagi quvurli qurilma (AQQ) quyidagi texnologik qurilmalarga bo'linadi:

- 1) neftni bir karrali bug'lantirish qurilmasi;
- 2) neftni ikki karrali bug'lantirish qurilmasi;
- 3) neftni evaporatorda yengil fraksiyalarga oldindan bug'lantirish va keyin rektifikatsiyalash.

Uchinchi guruhdagi qurilmalar amaliyotda ikkinchi variant hisoblanadi, ikkala holda ham neft ikki karrali bug'lantirishga beriladi.

Vakuumli quvurli qurilma (VQQ) ikkita guruhga ajratiladi:

- 1) mazutni bir karrali bug'lantirish qurilmasi;
- 2) ikki karrali qurilma, mazutni bug'lantirish (ikki pog'onali).

Qayta ishlanadigan neftning har xil bo'lganligi va olinadigan mahsulotning assortimentini kengligi hamda ularning sifatini har xilligi tufayli namunaviy turdagi sxemani qo'llash maqsadga muvofiq emas. Oldindan benzinsizlashtirish (og'ir uglevodorodlarni ajratish) va asosiy rektifikatsiyali atmosfera kolonnali qurilmalar keng qo'llanilib, neftdagi benzinning fraksiyalari va erigan gazning tarkibi katta qiymatda o'zgarganda ham ishlash qobiliyatiga egadir.

AT va AVT zavod qurilmasining quvvatini diapazoni -6 dan 8 mln.t/yil neftni qayta ishlashga mo'ljallangan [1, 2]. Qurilmaning birlik quvvatdagi afzalliklari yuqoridir: ikki yoki bir nechta kichik ishlatish sarfi kichik urilmadan yiriklashtirilgan qurilmaga o'tilganda 1 tonna neftni qayta ishlashning boshlanishidagi xarajatlari kamayadi, ishlab chiqarish mehnati oshadi. AT va ATV turidagi ko'pgina harakatdagi qurilmalarni quvvatini kuchaytirish bo'yicha amaliy tajribalar to'plangan hamda natijada texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar katta qiymatga oshiriladi. AT-6 qurilmasini ishlab chiqarish imkoniyati

kuchaytirilganda 33% (massasi bo'yicha) ga oshadi va rekonstruksiya ishlarini evaziga mehnatni ishlab chiqarish ko'rsatgichi 1,3 marta, solishtirma kapital qo'yilmalar va ishlatish xarajatlari 2,5 va 6,5% ga kamayadi. AVT va AT ning jamlanmalari boshqa texnologik qurilmalar bilan aralashtirilganda texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlar yaxshilanadi va neft mahsulotlarining tannarxi pasayadi. Solishtirma kapital xarajatlari va ishlatish sarflarini kamaytirishga erishish uchun ko'pincha qurilish maydonlarini va quvuruzatmalarning umumiy uzunligini qisqartirish, oraliq rezervuarlar soni va energetik xarajatlarni kamaytirish hamda jihozlarni sotib olish va ta'mirlashga sarflanadigan umumiy xarajatlarni kamaytirish evaziga erishiladi.

Neftni birlamchi qayta ishlash jarayonida ko'pincha tuzsizlantirish va suvsizlantirish jarayonlari, ikkilamchi haydashda va benzin fraksiyalarini barqarorlashtirishda kombinatsiyalanadi: ETQ-AT, ETQ-AVT, ETQ-AVT-ikkilamchi haydash, AVT-ikkilamchi haydash. Disdillyatlardan yengil komponentlarni bug'lantirish kolonnasidan o'tishda ajratib olishda ochiq qizdirilgan suv bug'idan foydalaniladi. Ba'zi bir kolonnalarda qaynatgich qo'llaniladi va neft mahsulotlari bug'lantirish kolonnasidan distillyatni olib chiqish haroratiga nisbatan yuqoriroq haroratda qizdiriladi. Suv bug'ining sarfi quyidagicha: atmosfera kolonnasiga 1,5—2,0% (massasi bo'yicha) neftga, vakuumli kolonnada 1,0—1,5% (massasi bo'yicha) mazutga, bug'lantirish kolonnasiga 2,0—2, % (massasi bo'yicha) distillyatga.

Rektifikatsiya seksiyalarida AT va ATV qurilmalarida oraliqli sirkulyatsiyali sug'orish keng qo'llaniladi, ya'ni seksiyaning yuqorisiga joylashtiriladi (to'g'ridan-to'g'ri yon chiqarishdagi distillyatni likopchasini ostiga). Sirkulyatsiya flegmasi ikkita likopchada pastga olib ketiladi. Vakuumli kolonnalarda yuqori sug'orish sirkulyatsiyali, neft mahsulotlarini yo'qotilishini kamaytirish uchun kolonnaning yuqorisi orqali 3-4 ta likopcha kerak bo'ladi.

Vakuum hosil qilishda barometrik kondensator va ikki- yoki uch pog'onali ejektorlar (ikki pog'onali vakuumning chuqurligi 6,7 kPa bo'lganda, uch pog'onali -6,7-13,3 kPa chegarasida) qo'llaniladi. Pog'onalar oralig'iga

oldingi pog‘onadagi ishchi bug‘larni va surib olinadigan gazlarni kondensatsiya qilish uchun kondensator montaj qilinadi. Keyingi davrda barometrik kondensatorning o‘rniga yuzali (sirtli) kondensatorlar qo‘llanilmoqda. Sirtli kondensatorlarni qo‘llash kolonnada faqat yuqori bosimni hosil qilmasdan oltingugurtli va yuqori oltingugurtli neftlarni qayta ishlashda katta miqdordagi iflos oqova suvlardan zavodni holi etadi. Sovutgich va kondensator-sovutgich sifatida havoli sovutish apparatlari (HSA) keng qo‘llaniladi. HSA qo‘llanilgandi suv uchun, suv ta‘minoti obyektlarini inshootlarni birlamchi xarajatlarini, kanalizatsiya, tozalash inshootlari va ishlatish sarflarini kamaytirishga olib keladi.

Ko‘pgina AT va AVT ning zamonaviy atmosfera kolonnalari klapanlar va S-simon likopchalar bilan jihozlangan; vakuumli kolonnalar-klapanlar, elakli, teshikli. Neftni birlamchi qayta ishlash qurilmalarini yuqori darajadagi avtomatik boshqaruviga erishiladi. Zavoddagi qurilmalarda sifatni aniqlaydigan avtomatik analizatorlardan foydalanishga erishilgan: yog‘li fraksiyalarni qovushqoqligi, oqova suvlardagi mahsulotning tarkibini, neftdagi suvning va tuzning tarkibini, avitsia kerosinining, dizel yoqilg‘isini, yog‘li distillyatlarni, tiniq neft mahsulotining namunasini 90% (massasi bo‘yicha) qaynash haroratini aniqlash mumkin.

2.5-jadval

Quyidagi jadvalda qurilmadagi likopchalarning turi va soni keltirilgan:

Kolonna	Likopcha soni	Likopchanning turi
AVT qurilmasi		
Oraliqli atmosferali	28	Klapanlar (yuqori-ikki-oqimli, pastki-to‘rt
Asosiy atmosferali	49	oqimli
Vakuumli	18	Klapanlar
Bug‘lantiruvchi	4	Yuqori-klapanlar, S-simon, pastki-to‘rtli, oqimli Klapanlar
AT-6 qurilmasi		
Atmosfera oldindan bug‘lanish	22	S-simon turli (yoki S-simon)
Yuqoridagi	5	S-simon
Pastki	38	S-simon
Asosiy atmosferali	5	Turli
Ikkilamchi haydash	60	

Sifat analizatorlarning ba’zi birlari avtomatik boshqaruv sxemasiga

qo‘shiladi. Bug‘lantirish kolonnasining ostiga beriladigan suv bug‘i dizel yoqilg‘isini alangalanish harorati bo‘yicha alangalanish harorati avtomatik analizator yordamida korrektirovka qilinadi. Gaz oqimining tarkibini avtomatik to‘xtovsiz aniqlash va yozib olishda xromatograflar qo‘llaniladi.

2.7.Neftning kimyoviy tarkibi

Xom neftning birikmalari murakkab tuzilishga ega bo‘lib, beshta C, H, S, O va N elementdan tashkil topgan, bu elementlarning tarkibi quyidagicha: 82-87% uglerod, 11-15% vodorod, 0,01-6% oltingugurt, 0-2% kislorod va 0,01-3 % azot (har xil konlarni neftlarining tarkibi bir-biridan farq qiladi). Uglevodorodlar neft va tabiiy gazning asosiy komponentlari hisoblanadi. Ularda CH₄ metan tabiiy gazning asosiy komponenti hisoblanadi. Hamma uglevodorodlar alifatik va siklik uglevodorodlarga bo‘linadi, uglevodorodlarning to‘yinish darajasining bog‘liqligi bo‘yicha parafinlar va sikloparafinlar, olefinlar, atsetinlar va aromatik uglevodorodlarga bo‘linadi.

Parafinli uglevodorodlar (umumiy formulasi C_nH_{2n+2}) nisbiy barqaror va kimyoviy ta’sirlarga xususiyati yo‘q. Shunga muvofiq olefinlar (C_nH_{2n}) va atsetilenlar (C_nH_{2n-2}) yuqori darajadagi kimyoviy faollikka ega bo‘ladi: mineralli kislotalar, xlor va kislorod ular bilan reaksiyaga kirishadi, uglerodni atomlari oralig‘ini ikkiga va uchta bog‘lanishga parchalaydi va ularni sodda bir xillikka olib keladi; ularni yuqori reaksiyalanish qobiliyati evaziga tabiiy neftda mavjud bo‘lmagan bog‘lanishga olib kelishi mumkin. Eng yuqori haroratda qaytadan tuzilmani hosil bo‘lishida parafinli uglevodorodlarning tarkibidan vodorodni yo‘qotish jarayonida - ikkilik va uchtalik bog‘lanishlari krekingda hosil bo‘ladi.

Ko‘pgina neftlarda sikloparafinlar muhim tarkibini tashkil qiladi. Ular olefinlar kabi uglerod va vodorodda atomlarni nisbiy miqdorlarga ega bo‘ladi. Sikloparafinlar (naftenlar deb ataladi) olefinlarga nisbatan kichik reaksiyalanish xususiyatiga ega, parafinlarga nisbatan ko‘proq ochiq uglerodli zanjirlarga egadir. Ular xom neftdan olingan benzin, kerosin va ligroinlar kabi distillyatlarni

past haroratli qaynashini asosiy qismini tashkil qiladi. Aromatik uglevodorodlar siklik tuzilishga egadir; siklar oltita uglerod atomlaridan tashkil topgan ya'ni birlik va ikki bog'lamli o'zgaruvchan birikmalardan tashkil topgan. Distillyatli toshko'mirlarda yengil neft mahsulotlarining aromatik uglevodorodlari neft distillyatining – birlamchi krekingiga nmsbatan ko'p miqdorni tashkil qiladi. Ular neftning tarkibiga kiradi. Bunday birikmalar katta miqdorda ba'zi bir xom neftning birikmalarida mavjud bo'ladi. Bunday uglevodorodlar katalizatorlardan va yuqori haroratni qo'llagan holda siklogeksan neftlarni degidratlash asosida olinadi.

Oltingugurtli birikmalar. Neftning tarkibida uglevodorodlar bilan birgalikda organik birikmalar oltingugurt, kislorod va azotlar mavjud bo'ladi. Neftning tarkibida oltingugurtli birikmalar ochiq yoki yopiq zanjirli ko'rinishda bo'ladi. Birinchisiga misol tariqasida alkilsulfidlarni va merkaptanlarni keltirish mumkin. Neftning tarkibidagi ko'pgina oltingugurtli birikmalar tiofen – geterotsiklik birikmalarni hosilasi molekulasi benzol halqali ko'rinishida bo'ladi, qaysiki ikkita CH - guruhleri oltingugurt atomiga almashtirilgan. Oltingugurtli birikmaning katta qismi neftning og'ir fraksiyalarida birlashgan bo'lib, gidratlashtirilgan tiofen va tiofanlarga mos keladi. Neftdagi oltingugurt – keraksiz komponent hisoblanadi. Oltingugurt birikmalari o'tkir yoqimsiz hidga ega va tabiiy va yonilg'i mahsulotlari ko'rinishida ham korroziyani faollashtiradi. Oltingugurt va uning birikmalarini yo'qotish uchun ko'pgina maxsus tozalash jarayonlari ishlab chiqilgan.

Kislorodli birikmalar. Ko'pgina neftlarda kislorodli birikmalar naftenli kislotaga mos hisoblanadi. Ularning birikmalari ko'p marta uchraydi ba'zida bir va undan katta foizda uchraydi. Mis tarkibli naftenlar yog'och, kobal't-, marganetslar uchun konservantlar hisoblanadi va mistarkibli uchun buyoq va laklar uchun qotirgich sifatida qo'llaniladi. Fenollar (aromatik uglevodorodlardan olinadi, OH – gidrooksid guruhiga kiradi) AQSh, Yaponiya va Polishadagi neftlarning tarkibida distillyatlarida uchraydi. Bu mahsulotlar adatda kreking jarayonining mahsuloti hisoblanadi hamda katta qismi kreking –

distillyatlarida yuzaga chiqadi va ayniqsa birlamchi distillyatlarda uchraydi. Kreozollarni sanoatda kreking – distillyatlarini (aromatik uglevodorodlarning hosilasi metil guruhida va gidrooksidlarda qatnashadi) kaliforniy neftlarida ishlab chiqarish tejamkor hisoblanadi.

Azot tarkibli birikmalar. Neftning tarkibidagi azotning tarkibi 3% gacha o'zgaradi. Neftdagi azot tarkibli birikmalar xinolin qatorining birikmasi hisoblanadi, ko'pincha yoki to'lig'inch va vodorodga to'yingan yoki boshqa organik radikallarga to'yingan bo'ladi; bu birikmalar kerosindan boshlanib yuqori haroratda qaynovchi xom neftning tarkibida bo'ladi.

Noorganik birikmalar. Hamma neftlarning tarkibida katta bo'lmagan miqdorda noorganik birikmalar mavjud bo'ladi ya'ni neft yongandan keyin qurum shaklida qoladi. Qurumning tarkibida kremniy, alyuminiy, ohak, temir oksidi va marganets bo'ladi. Eritgich yordamida ekstraksiya usulini qo'llash asosida ba'zida qurumdan vanadiy birikmasi olinadi lekin neftli qurumlardan foydalanish chegaralangandir.

2.8.Neftni tozalash va qayta ishlash

Quduqdan olinadigan xom neft – yengil alanga oladigan yashilsimon-jigar rangli o'tkir hidga ega bo'lgan yog'li suyuqlikdir. Konlarda katta hajmdagi rezervuardarda saqlanadi, u yerdan tankerlar yoki quvuruzatmalar orqali neftni qayta ishlaydigan zavodning rezervuarlariga tashiladi. Ko'pgina zavodlarda har xil turdagi xom neftlar oldindan laboratoriyada tekshirilgandan keyin xossalari bo'yicha alohida rezervuarlarda saqlanadi. Bu tekshirish ma'lumotlarida uning tarkibidagi benzinning, kerosinning, moylash moylari, parafin va mazutning miqdori ko'rsatiladi. Neftning kimyoviy tarkibi har xil bo'ladi, ya'ni parafinli bo'lib, katta qismi parafinli uglevodorodlardan naftenli va asfaltlardan tashkil topgan, asosan asosan sikloparafinli uglevodorodlardan tashkil topadi. Ko'p oraliqli yoki aralash turdagi parafinli turlari ham mavjud. Parafinli neftlar naftenli yoki asfaltli neftlar bilan taqqoslanganda uning tarkibida benzin ko'proq va oltingugurt kamroq bo'ladi. Undan moylovchi moylar va parafinlar olinadi.

Xom neftning naftenli turlarida kam miqdorda benzin bo'lib, oltingugurt, mazut va asfalt ajratib olinadi.

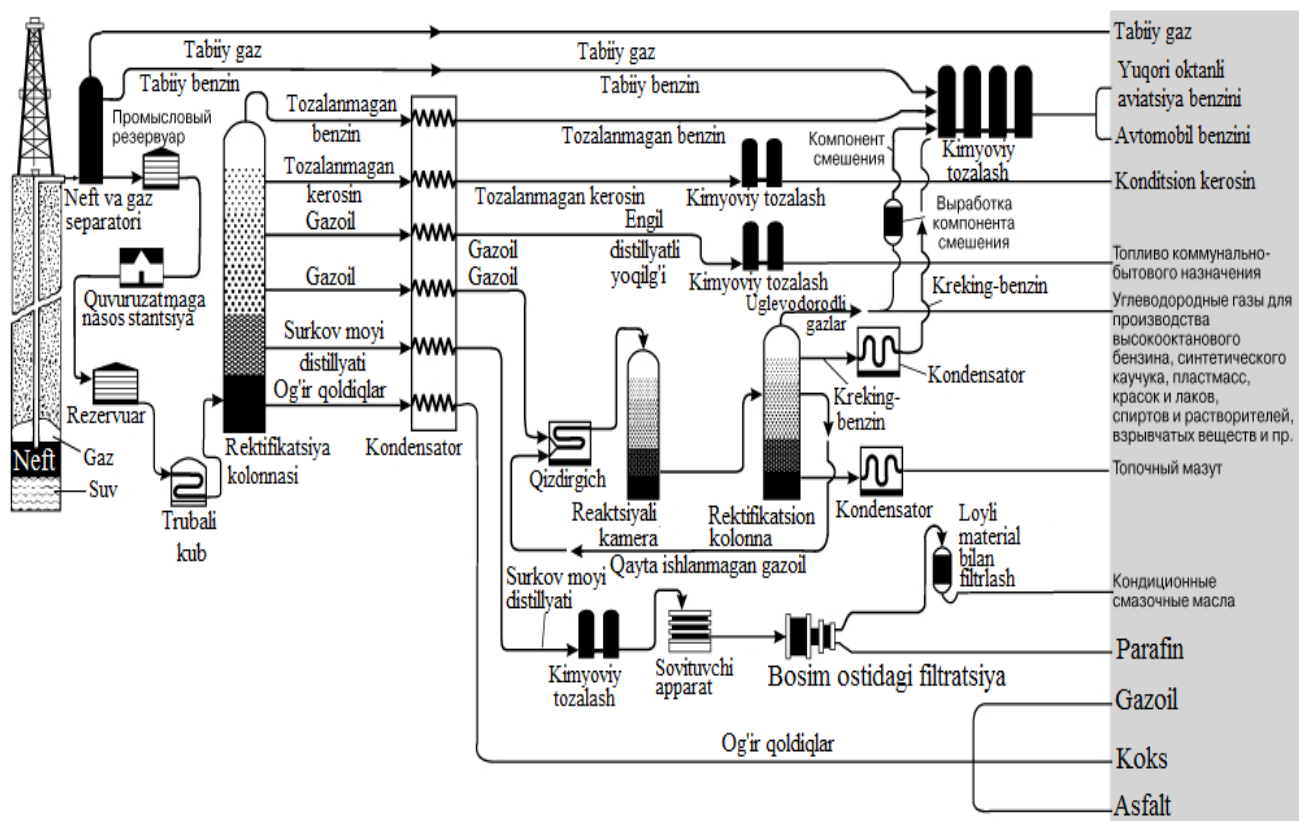
Xom neftning tarkibida ma'lum miqdordagi erigan gaz bo'ladi, tarkibi bo'yicha tabiiy gazga mos keladi va yengil parafinli uglevodorodlardan tashkil topgan. Xom neftning suyuq fazasida yuzlab uglevodorodlar va boshqa birikmalar mavjud bo'lib, qaynash harorati 38°C dan 430°C atrofida bo'ladi. Masalan, benzin fraksiyasida 200 gacha har xil uglevodorodlar bo'ladi, lekin benzin turida 60 ta uglevodorodlar metandan boshlab bo'lib, qaynash harorati 161°C dan metilengacha (aramatik uglevodorodlar) qaynash harorati 165°C Ularning tarkibida parafinlar, sikloparafinlar va aramatik uglevodorodlarning birikmasi mavjud hamda olefinlar mavjud bo'lmaydi.

Uglevodorodli benzinlarni tarkibini tahlil qilish uchun katta mehnat sarflanadi ya'ni an'anaviy shablonlarda tadqiqot olib borishning imkoniyati yo'q. Shuning uchun qaynoq neft mahsulotlari qaynash haroratining chegarasi va zichligi hamda kimyoviy tarkibi bo'yicha har xil fraksiyalarga ajratiladi. Asfaltlarda va shunga o'xshash qoldiq mahsulotlar tarkibiga kiruvchi birikmalar juda murakab tuzilishga egadir. Tahlillar ularni politsiklik birikmalarga ega ekanligini ko'rsatadi.

Neftni va gazni qayta ishlash bosqichlari. Xom neft va gaz bir necha bosqichli tozalash jarayonlaridan o'tkaziladi. Tozalash va qayta ishlash jarayonidan keyin sanoatda va maishiy tizimda qo'llaniladigan eng oxirgi mahsulotga aylanadi. Ko'tarilgandan keyin bosim ostida gaz yoki suv kondagi ajratgichda tabiiy gaz va yengil benzin ajratiladi, suyuq neft saqlanib qoladi. Qator turkumli nasos stansiyalari yordamida neft neftni qayta ishlash zavodlariga saqlash uchun haydaladi. U yerda termik ishlov berish uchun rektifikatsiya kolonnalariga beriladi. Rektifikatsiya kolonnasida benzinga, kerosinga, har xil gazoyllarga, yog'li distillyatlarga va og'ir qoldiqlarga ajralishi sodir bo'ladi.



2.8.-rasm. Neftni qayta ishlash zavodi haqida ma'lumot



2.9- rasm. Neftni qayta ishlash zavodining umumiy tuzilish va olib boriladigan jarayonlar

2.9. Neftni haydash jarayonini olib borish ketma – ketligi

Davriy haydash. Nefttexnik Neftni qayta ishlash sanoatni rivojlanishining boshlang'ich bosqichlarida xom neft tik holdagi silindrik apparatlarga davriy haydalgan. Distillyatsiya qilish jarayonlari samarasiz bo'lgan, shuning uchun rektifikatsiya kolonnalari bo'lmagan va haydash mahsulotlarini to'liq ajratishga erishilmagan.

Quvurli haydash apparatlarini tuzilishi. Davriy haydash jarayonining rivojlanishi umumiy rektifikatsiya kolonnasidan foydalanishga olib keldi, qaysiki, balandlikdagi sathlardan har haroratda qaynaydigan distillyatlarni olishga erishildi. Bu tizimdan bugungi kunda samarali foydalanilmoqda. Kirib keladigan neft zmayevikda taxminan 320°C gacha qizdiriladi, qizdirilgan mahsulotlar rektifikatsiya kolonnasining oraliq sathlariga uzatiladi. Bu kolonna aniq oraliqlarda joylashtirilgan tubi va tarnovi bo'lgan 30 tadan 60 tagacha bo'lib, suyuqlikka ega bo'lgan vannaga ega. Bu suyuqlik orqali ko'tariladigan bug'lar o'tadi qaysiki, pastga oquvchi kondensat yordamida yuviladi. Teskari oqimning tezligini rostlash orqali (qayta fraksiyalanishi uchun kolonnaga haydaladigan distillyatlarni miqdori) kolonnaning yuqorisidan pastga tomon benzin, kerosin va qaynoq shaffof distillyatlarni aniq oraliqlarda qaynash holida ketma – ket pasayuvchi sathlarda olinadi.

Ajralish sifatini yaxshilash uchun rektifikatsiya kolonnasiga qoldiq haydalib vakuumli distillyatsiyaga beriladi.

Neftni qayta ishlash sanoati rektifikatsiya kolonnasining konstruksiyasi san'at ishlanadiki, hech bir detali e'tiborsiz qoldirilmaydi. Harorat va bosimni hamda suyuqlik oqimini va bug'larini aniq nazorat qilish uchun juda yuqa silliq fraksiyalash usullari ishlab chiqilgan. Bu kolonnaning balandligi 60 metrga yetib kimyoviy birikmalarni ajratish imkoniyatini beradi hamda 6°C dan kichik qiymatga farq qiladi. U tashqi atmosfera muhitidan izolyatsiya qilingan va hamma distillyat qilish bosqichlari avtomatik nazorat qilinadi. Jarayonlar ba'zi kolonnalarda yuqori bosim ostida olib boriladi, boshqalarida esa – atmosfera

bosimiga yaqin qiymatda; odatda haroratni yuqori ekstremal o'zgarishi - 18°C dan kichik bo'ladi.

2.10. Benzin ishlab chiqarishning har xil jarayonlari

Benzin ishlab chiqarishning kreking va riforming jarayonlaridan boshqa muhim bo'lgan jarayonlar ham mavjud. Sanoat miqyosida iqtisodiy jihatdan foydali bo'lgan usullaridan birinchisi polimerlash usuli bo'lib, olefinlardan suyuq benzin fraksiyalarini olishda gazlarda –vskreking usulini qo'llanilishidir.

Polimerlash. Propilen-olefinni polimerlashda tarkibida uch atom uglerod va to'rt atomli butilen-olefin bo'lganda molekulada suyuq mahsulot beradi, benzinni haroratida qaynaydi, oktan soni 80 dan 82 gacha bo'ladi. Polimerlash jarayonidan foydalaniladigan neftni qayta ishlaydigan zavodlar gazlarni - kreking fraksiyasida ishlaydi, olefinlarning tarkibida to'rt atomli uglevodorodlar mavjud bo'ladi.

Alkillashtirish. Bu jarayonda izobutan va gazsimon olefinlar katalizatorlarni ta'siri ostida reaksiyalanadi va suyuq parafinlar paydo bo'ladi, xuddi shu izooktanning soniga teng oktanli bo'ladi. Izooktanda izobutilenni polimerlash o'rniga va uni izooktanida uni gidrogenizatsiya qilish, shu jarayonda izobutan izobutilen bilan reaksiyalanadi va to'g'ridan-to'g'ri izooktan hosil bo'ladi. Motor yoqilg'isini ishlab chiqarishda alkillashtirishning hamma jarayonlari katalizator sifatida oltingugurt yoki fluor vodorod kislotasidan foydalanib boshlang'ich harorati 0 - 15°C, keyin esa 20 - 40°C haroratda olib boriladi.

Izomerlash. Yuqori oktanli xomashyo olishning eng muhim boshqa yo'llaridan biri motor yoqilg'isiga qo'shish uchun – izomerlash jarayonida alyuminiy xloriddan va boshqa shunga katalizatorlardan foydalaniladi. Izomerlashda oktan sonini oshirish uchun tabiiy benzinni va naftenlarni to'g'ri chiziqli zanjiridan foydalaniladi. Benzinni antidetanatsiya xossasini yaxshilash normal pentanni va heksanni izopentan va izogeksanga o'tkazish natijasida olinadi. Izomerlash jarayonini eng muhim tomoni benzin kichik hajmda ishlab

chiqarilayotgan davlatlarda katalitik krekingdan foydalanilgan holda olib borilmoqda. Qo'shimcha etillashtirishda ya'ni tetraetilqo'rg'oshin qo'shilganda izomerlarning oktan soni 94 dan 107 gacha bo'ladi.

Gidrokreking. Ko'mirni gadratlash orqali yuqori bosim ostida kuchli katalizatorlarni qo'llab suyuq yoqilg'ini olish Germaniya davlatida olib borilgan. Buning uchun quyidagi parametrlar zarur bo'lgan: bosim 280 atm.gacha, harorat. 450°C va katalizator. Zamonaviy gidrokrekinglash jarayonlarida xom neftni suyultirilgan neftli gazga aylantirish uchun bosim taxminan 70 atm. dan 175 atm.dan katta emas, qaysiki to'liq kokslanishi hamda bug'simon neftni benzinga va reaktiv yoqilg'iga aylanishi sodir bo'ladi. Jarayon qo'zg'almas katalizator qatlamida olib boriladi. Qaynovchi qatlamdagi jarayon – neftni qoldiqlarini ya'ni mazut va gudronni ishlashda qo'llaniladi. Boshqa jarayonlarda ham qoldiq yonilg'ilardan foydalanilgan ya'ni yuqori haroratda qaynaydigan neft fraksiyalari, bundan tashqari yengil qaynaydigan va o'rtacha to'g'ri haydaladigan distillyatlardan foydalanilgan. Bu jarayonlarda katalizator sifatida sul'fitlangan nikel'-alyuminiy, kobal't – molibden-alyuminiy, vol'fram materiallari va alyuminiy silikatli asosidagi yaxshi sifatli platina va palladiy metallari qo'llanilgan.

Gidrokreking katalitik va kokslash bilan olib boriladi, 75-80% xomashyo benzinga va reaktiv yonilg'iga aylanadi. Benzin va reaktiv yonilg'ini ishlab chiqarish mavsumiy iste'molga bog'liq holda yengil o'zgartiriladi. Vodrodning sarfi yuqori bo'lganda qurilmaga beriladigan xomashyoning miqdoriga nisbatan olinadigan mahsulot 20-30% ko'p chiqishi mumkin. Qurilma ba'zi bir katalizatorlar bilan ikki yildan uch yilgacha regeneratsiyasiz samarali ishlaydi. AQSh, G'arbiy Yevropada va Yaponiyada sanoat shaharlarida havoni ifloslanishini kamaytirish maqsadida distillyatlarni va qoldiq yoqilg'ilarni desul'fatlash uchun gidratlash jarayoni katta ko'rsatgichda oshirilgan [55].

Gidrokreking jarayoni mahsulotni chiqishiga yuqori bo'lmagan talablarga muvofiq oltingugurtdan tozalashda "gidrotozalash" usuli kabi qo'llaniladi. Gazsimon yengil fraksiyalash avvolam bor suyultirish uchun vakuumli

qurilmadan o'tadi, keyin esa gazoyl desul'fatlashtirish gidrotozalashdan o'tadi. Buning uchun u vakuumli qoldiqlar va boshqa kam oltingugurtli xom neftning yengil fraksiyalari bilan aralashtiriladi.

Yengil mahsulotlarni tozalash. Gidrotozalash hozirgi vaqtda – olefinlarni gidroenezatsiyalash va yengil mahsulotlarni sifatini oshirish uchun oltingugurtli va boshqa aralashmalarni tozalashda keng qo'llaniladi. Iqtisodiy sabablarga hamda havo va suvdagi zarralar bog'liq holda boshqa usullar qo'llaniladi ya'ni, katalizator sifatida regenerativ eritmalaridagi qo'rg'oshin sul'fidi va yuqori vol'tli elektr pechkalari yordamida oldindan rafinatlashtirish natijasida olingan eng yaxshi tozalaydigan mahsulot qo'llaniladi.

Moylar va surkovlar. Neft sanoati suyuqlikdan qovushqoqligi bilan farq qiladigan xuddi suvday moylar va surkovlar ishlab chiqariladi. Boshqa neft fraksiyalari va mahsulotlar kabi ularni ishlab chiqarishni yangi usullari – ekstraksiya va deasfaltlashtirilgan eritmalar va boshqalar ishlab chiqarilmoqda.

Eritmalarning ekstraksiyasi. Sanoat eritmalariga xloreks, furfurol (sheluxani qayta ishlash asosida olingan mahsulot), nitrobenzol, fenollar, metiletiketona va boshqalar. Eritmalarni ekstraksiyasi oqimga qarshi rejimda amalga oshiriladi (moy oqimi bir yo'nalishda, eritgich esa boshqa qarshi oqimda), eng tanlanma eritma va eng chuqur tozalash olib boriladi. Eng tanlanma protsedurada kolonna g'ovak muhit bilan to'ldiriladi.

Suyultirilgan propan. Surkov moylariga samarali ishlov berishda suyultirilgan propan bosim ostida qo'llaniladi. Bu parafinli uglevodorod (qaynash harorati 42°C) asfaltni eritishi uchun yetarli ta'sir ko'rsata olmaydi va past haroratda qattiq parafinlarni juda kuchsiz eritadi. Bunda haroratni boshqarib va tanlab hamda eritma va moyning nisbatlarini tanlash asosida asfalt va qattiq parafinlarni yaxshi tozalash mumkin.

Eritmalarni deparafinlash. Eritmalarni deparafinlash – surkov moylarni ishlab chiqarishning eng muhim bosqichi hisoblanadi. Surkov moylarini tozalash yoki tozalamasdan deparafinlash asosida har xil moyli mahsulotlarni olinadi – ochiq vereten moyidan og'ir vakuumli surkov va tovar parafinlar

olinadi. Metiletil keton va toluol yoki benzol va atseton aralashmasini olishda deparafinlashdan keng foydalaniladi.

Gaz krekingi. Ikkilamchi gazsimon mahsulotlar har xil kreking jarayonlari natijasida olinadi. Og'ir fraksiyalar krekinglanganda benzin beradi, benzinli fraksiyalar oktan sonini oshirib to eng so'nggi bosqichgacha krekinglanadi. Bu jarayonlarda olinadigan gazlar krekinglanadigan neftning 2-10%ni tashkil qiladi; u sezilarli darajada tabiiy neftli gazdan farq qiladi. Ularni asosiy xususiyati – tabiiy gazlarda olefinlarning mavjudligi to'liq bo'lmaydi. Yuqori haroratda krekinglanadigan gazlarning tarkibida 50% olefinlar va unga qo'shimcha etilen, propilen va butilenlar bo'ladi. Uning tarkibida 10-25% olefin bo'ladi. Krekinglangan gazning tarkibida kichik miqdordagi vodorod bo'ladi. Krekinglashning harorati 540°C yoki undan yuqori bo'lganda etilenni hosil bo'lishi uchun qulay sharoit paydo bo'ladi, eng kichik 455-480°C haroratda va yuqori bosimda kichik miqdorda etilen paydo bo'ladi va proporsional holda ko'proq propilen va butilen shakllanadi

Benzin. Neftni qayta ishlashda benzin eng muhim mahsulot hisoblanadi; xom neftdan 50%gacha benzin olinadi. Bu kattalikka tabiiy gaz, kreking jarayonidagi benzin, polimerlash mahsuloti, suyultirilgan neftli gazlar va sanoatdagi motor yoqilg'isi sifatida qo'llaniladigan hamma mahsulotlar kiradi. Neftni qayta ishlashning har bir jarayoniga ishlab chiqariladigan benzinning miqdori va sifati bo'yicha talablar qo'yiladi.

Benzinning tarkibi. Sanoat benzinining tarkibiga 30-200°C oralig'ida qaynaydigan uglevodorodlarning aralashmasi kiradi. Ba'zi bir 38°C past haroratda qaynaydigan butanlar yuqori bosimdagi bug'larga ega bo'ladi. Benzindagi uglevodorodlarning tarkibiga ko'p izoparafinlar qo'shiladi, krekingda olinadigan benzinlarda 15 dan 25%gacha olefinlar mavjud bo'ladi. Uglevodorodlarning oktan soni quyidagi tartibda kamayadi: izoparafinlar > aromatik > olefinlar > naftenlar > n-parafinlar. Bu guruhdagi har bir komponentlar oralig'ida molekulani tuzilishi va qaynash nuqtasiga bog'liq holda farqlar bo'ladi. Har xil komponentlar benzin aralashmasining oktan soniga

o'zining hissasini qo'shadi. Bu komponentlar ichida benzin krekingi katta qiymatni tashkil qiladi, uni aralashmasi motor yoqilg'isini hosil qiladi. Ulardan to'g'ridan – to'g'ri foydalanish ba'zi bir davlatlarda chegaralanadi, qaysiki, uning tarkibida sezilarli darajada olefinlar ayniqsa olefinlar, fotoximik smogni (smog – tutun, qum, kul zarrachalari kabi) shakllantiradi.

Benzinlarni sinflari. Benzinlar qaynash harorati oraliqlari, oktan soni, oltingugurtning miqdoriga muvofiq sinflanadi.

Qaynash harorati oraliqlari. Ko'pgina benzinlar 30-200°C oralig'ida qaynaydi. Tarkibida past qaynaydigan komponentlarni mavjudligi ya'ni, butan va pentanlar kabilar yuqori bosimli bug'larni olib keladi va issiq vaqtlarda bug'li tiqinlarni shakllantirishga sabab bo'ladi, qaysiki, gazli pufakchalar ingichka quvurchalar orqali dvigatelga va issiqlik qurilmalariga yoqilg'ini erkin harakatlanishiga to'sqinlik qiladi. Yetishmovchilik vaqtida past haroratda qaynovchi komponentlar qishki vaqtda dvigatelni ishga tushirishga to'sqinlik qiladi. Benzinni 90%-li qaynash nuqtasi dvigatelni qizish vaqtini va yoqilg'idan foydalanish samaradorligini aniqlaydi.

Oktan soni. Benzinning oktan soni eng muhim ko'rsatgichlaridan hisoblanadi. U odatda har xil asboblardan bilan jihozlangan bir silindrli barqaror qurilmada aniqlanadi va detonatsiyaga moyilligi yozib olinadi. Normal holdagi geptan (chiziqli zanjirdagi uglerodning yettita atomi) juda yengil detonatsiyalanadi; shuning uchun nol oktan soni qabul qilingan. Izooktan (tarmoqlangan zanjirdagi uglerodning sakkizta atomi) bosim, harorat va yuklanma uchun yetarlicha ekstremal sharoitga yetmaguncha detonatsiya bo'lmaydi; buning uchun erkin oktan soni 100 o'rnatilgan. Benzinni noma'lum bo'lgan detonatsiya xossasi bilan sinashda geptan va izooktan aralashmasi bilan taqqoslanadi qaysiki, benzinda xuddi shunday detonatsiya xossasiga ega ekanligi sinaladigan; benzinning oktan soni – shu aralashmadagi oktanning foizli tarkibini ifodalaydi. Shunday shaklda aniqlangan oktan soni hamma vaqt ham yo'l sharoitida o'zgaruvchan tezlikda, yuklanmada va tezlanishda ko'p silindrli dvigatelning tavsifiga mos kelmaydi. Neft sanoatida yoqilg'ini motorga

mos kelishini nisbatan haqiqiy ishlab chiqaradigan ikkita usul mavjud: motor metodi va tadqiqotlash metodi. Oktan soni bu ikki aniqlanmaning o'rtachasi bo'yicha aniqlanadi.

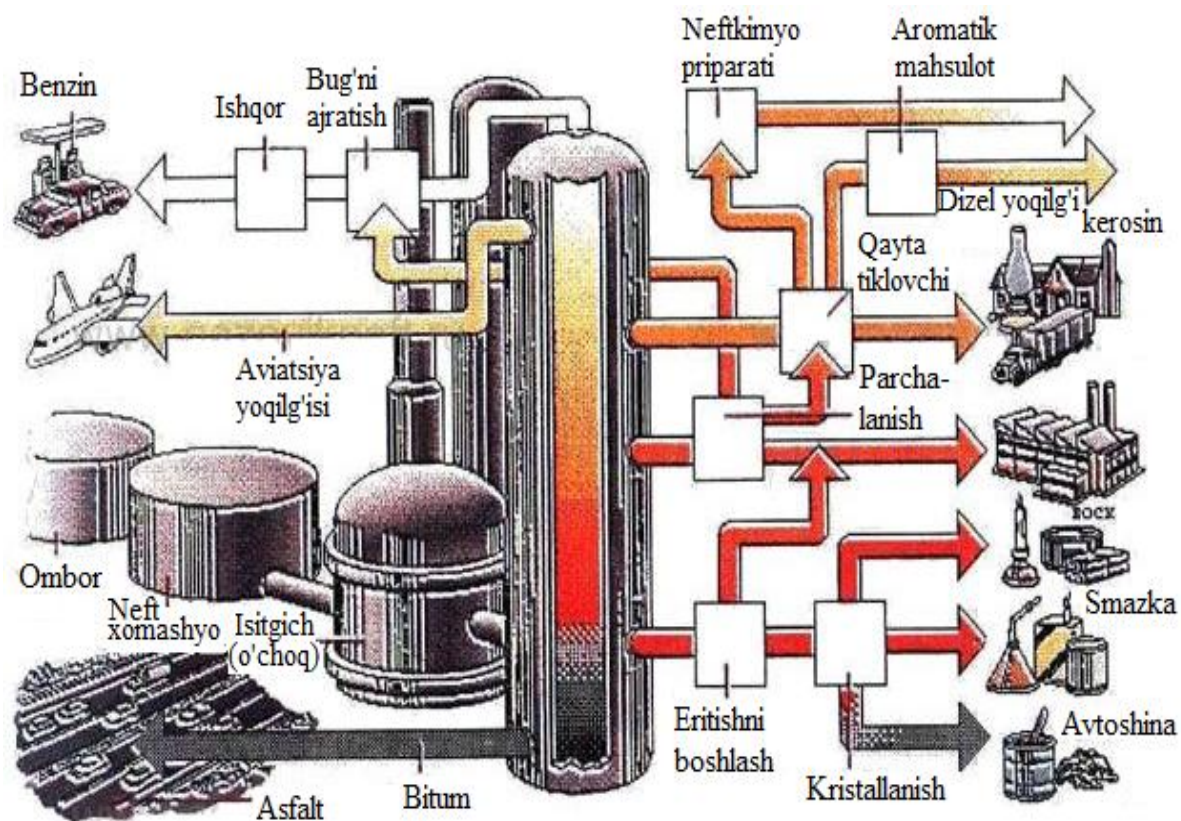
Qo'shmalar (prisadka). Amalda hamma benzinlarning tarkibida har xil qo'shmalar mavjud bo'ladi, shundan smola hosil qiluvchi ingibitorlar va eng ko'p miqdorda bo'yoqlar. Sanoati rivojlangan ko'pgina davlatlarda qonuniy ravishda benzindagi qo'rg'oshinli birikmalarni ko'rsatgichi pasaytirilgan (etillangan benzinning tarkibida tetraetilqo'rg'oshin oktan sonini oshiradi va umumiy benzinning 20% ni tashkil qiladi).

Kerosin – bu yengil uchuvchan va uchuvchan yoqilg'i hisoblanadi. Birlamchi davrda kerosin faqat yoritish sifatida foydalanilgan, keyingi davrda esa nonvoyxonalarda, isituvchi va qizdiruvchi asboblarda, fermalardagi jihozlarni isitishda hamda motor yoqilg'isini ko'p komponentlari sifatida foydalanilmoqda. Eng yaxshi kerosinning rangi (taxminan 250-300 mm.li Shtammer shkalasiga ega bo'ladi), pilikni yetarlicha bir meyorda shimilishi uchun qovushqoqlikka ega bo'lishi va hakovolar. Kerosinning xavfsizligi yorituvchi chiroqlarda qo'llanilganda standart alangalanishga ega bo'lishi kerak. Kerosin juda sekin shishi yoki metall kosachalarda qizdiriladi.

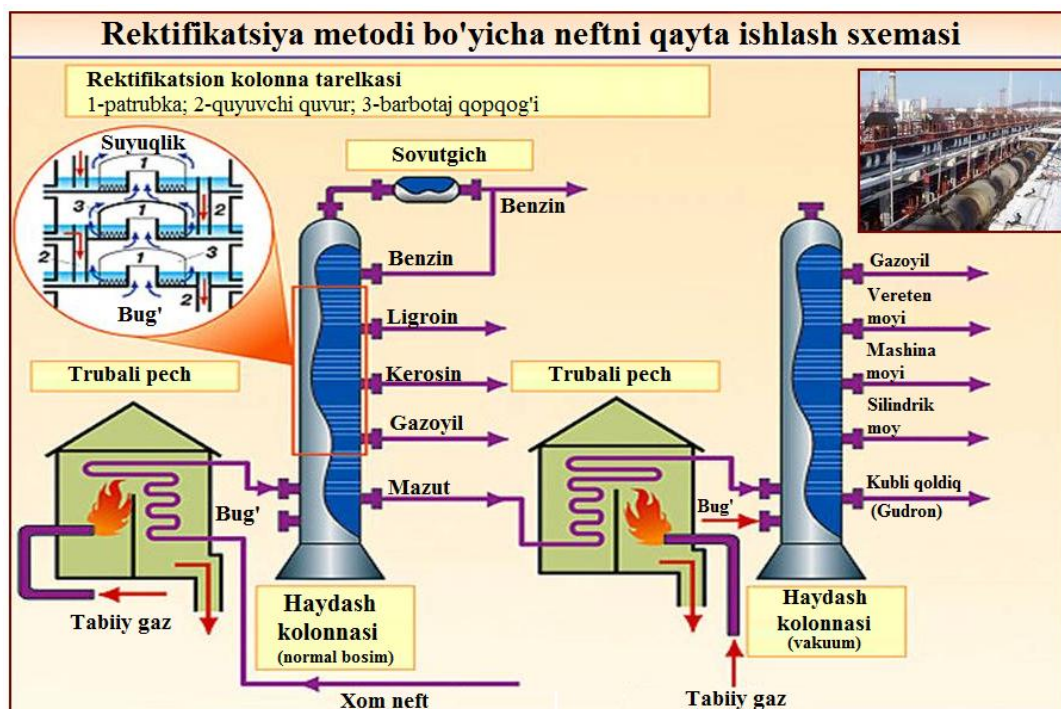
Har xil turdagi mahsulotlar

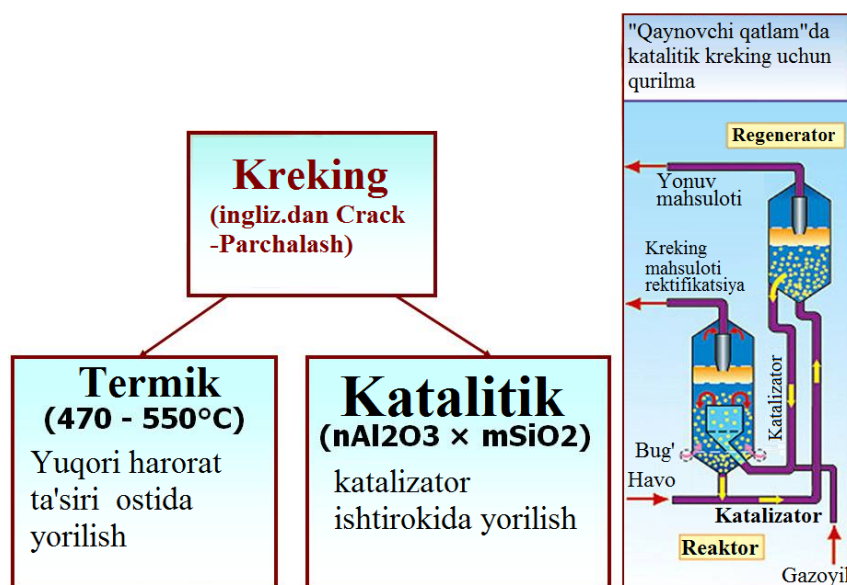
Dezil' yoqilg'isi - kerosinga nisbatan yuqori haroratda qaynaydigan va surkov moylariga nisbatan past haroratda qaynaydigan, o'rtacha va yuqori tezlikda harakatlanadigan dizel dvigatellari uchun yoqilg'i hisoblanadi.

Setan soni. Dizel yoqilg'isi setan sonlari bilan baholanadi – bu harorat va bosim ostida yengil alangalanishini haqiqiy o'lchovi, lekin yonish qobiliyati emas. Shuning uchun setan aralashmasi – 16 ta parafinli uglerod atomidan iborat, bosim ostida yengil alangalanadigan, metilnaftalin yonmaydigan mahsulotdir. **Setan dizel yoqilg'isini etalon aralashma bilan taqqoslab ko'rish orqali aniqlanadi. Etalon aralashma bu setan (geksadekan $C_{16}H_{34}$ uning sitan soni «100» deb qabo'l qilingan) va α -metil naftalin $-C_{10}H_7CH_3$ (setan soni «0» deb qabo'l qilingan) aralashmasidan iborat bo'lib, dizel yoqilgilarida setan soni**



2.10.-rasm. Neftni kompleks tayyorlash qurilmasining umumiy ko'rinishi





2.11.-rasm. Neftni rektifikatsiya usulida qayta ishlash sxemasi.

40 dan 50 gacha bo'ladi. Setanni aralashmasidagi foizi uni alangalanishini ko'rsatadi, xuddi standart sharoitda sinalgan dizel yoqilg'isi kabi va setanli soni deyiladi. Parafinli yoqilg'i dizel dvigatellari uchun yoqilg'i sifatida to'g'ri keladi ya'ni, qo'shimcha uchqunsiz bosim ostida alangalanadi, katalitik krekingda past setan soni bilan og'ir distillyatlardan foydalanish kengayadi. Past sifatli dizel yoqilg'isini alangalanishini yaxshilash, setan sonini oshirish uchun unga maxsus moylarni qo'shish orqali uning qo'llanilish ishonchliligi oshiriladi. **Suningdek dizel yoqilg'isining setan soni, yoqilg'iga yuqori molekular parafin uglevodorodlari, organik perekis moddalar qo'shish bilan oshiriladi.** Amilnitratning kichik qo'shmasi ham yoqilg'ini sifatini oshiradi.

Reaktiv yoqilg'i. Reaktiv neftli yoqilg'i kerosinli yoki naftenli bo'lishi mumkin. U benzinni to'g'ri haydash yoki yoqilg'i kerosinidan kerosin olish orqali olinadi.

Binolarni qizdirish uchun yoqilg'i. Yengil distillyatlardan maishiy zarurat uchun yoqilg'i sifatida foydalanish darajasi oshib bormoqda. Uni yoqish uchun qulayligi, tozaligi, tabiiy gaz yoki elektr energiyasiga taqqoslash mumkin.

Mazut. Sanoatdagi ko'pgina qozonxonalar va issiqlik elektr stansiyalari neftni qayta ishlash asosida qolgan qoldiqlari qora qovushqoq yoqilg'i sifatida – mazutdan foydalaniladi. Ko'p holatda mazut kreking mahsuloti yoki to'g'ridan –

to'g'ri haydash orqali olinadi. Parafinli voskalar jihozlarni suvdan himoyalaydigan vositalardan biri hisoblanadi. Bularning hammasi suvli – oq rangda va erish harorati 50-95°C chegarasida.

Mikrokristal voski izolyatsiya qilish sifatida har xil tarmoqlarda ya'ni, elektr sanoatida va aloqa vositalari sanoatida hamda pechatlash tarmoqlarida va boshqa sohalarda qo'llaniladi. Vazelin neft qoldiqlari va parafinli voskalaridan tashkil topgan, silindrli distillyatlarni fil'trlashda va texnikada hamda meditsinada mazlarni tayyorlashda qo'llaniladi.

Neftni qayta ishlash qurilmai NQIQ (UPN-40)

Texnik tavsiflari

Neftni ishlab chiqarish quvvati, ming t/yil $40 \pm 20\%$

2.6-jadval

Chiqishi, % maC	Neft	Gazli kondensat
Benzin	10 — 30	25 — 50
kerosin (erituvchi benzin)	10 — 35	20 — 40
Dizel yoqilg'isi	15 — 45	25 — 50
qoldiq (mazut)	35 — 65	5 — 10
Yoqilg'i gazini sarfi, kg/soat	200	
Elektr-energiyasi, kvv/soat	70	
Havo iste'moli KIP, m ³ /soat	25	
Joylashish maydoni, m	45x25	
Massasi, t, katta emas	90	

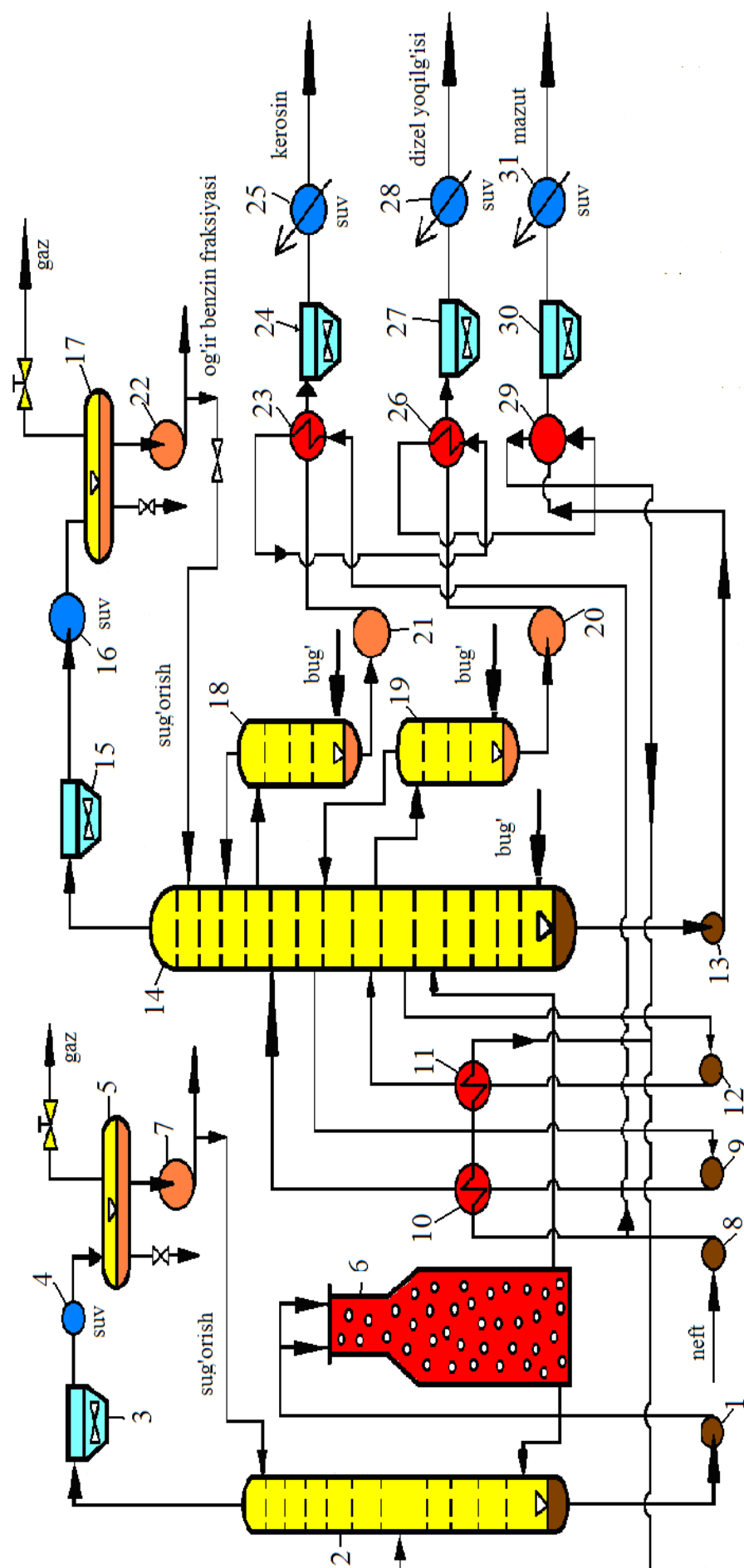


2.12-rasm. Neftni qayta ishlash qurilmai NQIQ (UPN-50)

2.11. Neftni atmosferali qayta haydash qurilmasi

Atmosfera bosimi ostida neftni haydash qurilmalarida neft yoki neft aralashmalari haydalganda to'rtta distillyat fraksiyalariga va qoldiqqa-mazutga ajratiladi. Qo'shimcha mahsulotlarga uglevodorod gazining aralashmalari ko'pincha oltingugurt tarkibi, qaysiki, neft qizdirilganda barqaror bo'lmagan oltingugurt birikmalarini hosil bo'lishi kiradi.

Qurilmaning ikki kolonnalisi xom-ashyoni ikki karrali bug'lantirgichning umumiy ko'rinishi (asosiy kolonnani soni bo'yicha: birinchi-sodda, ikkinchi-murakkab, tashqi juft kolonnani hisobga olmaganda) 2.13-rasmda keltirilgan. Neft birinchi rektifikatsiya kolonnasiga ya'ni, bug'lantirish kolonnasiga kirib kelguncha faqat issiqlik almashtirgichda qizdiriladi, bir, ikki yoki bir qancha parallel oqimli ko'rinishda o'tadi. Birinchi kolonnaning yuqoridan beriladigan mahsuloti yengil benzin fraksiyasi va katta bo'lmagan miqdordagi gaz hisoblanadi. Qurilmaga kiritiladigan qolgan distillyatlar hamda mazut ikkinchi kolonnadan olinadi. Ikkala kolonnaga umumiy quvurli pech xizmat qiladi.



2.13-rasm. Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 7, 8, 9, 12, 13, 20, 21, 22 – nasoslar; 2, 14 – rektifikatsion kolonnalar;

3, 15, 24, 27, 30- havoli sovutgichlar; 4, 16, 25, 31- sovutgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 - issiqlik almashtirgichlar; 5, 17 – gazseparator-suv ajratgichlar; 6 - pech; 18, 19 - bug'latuvchi kolonnalar;

Bug‘lantirish kolonnasidagi ostki mahsulotning bir qismi pech va birinchi kolonnaning oralig‘ida sirkulyatsiya bo‘ladi hamda shu bilan quviladigan seksiyani qo‘shimcha issiqlik miqdori bilan ta‘minlanadi. Quyidagi atmosferali haydashda ikki pog‘onali qurilmaning texnologik sxemasi tasvirlangan.

Tuzsizlantirilgan neft nasos (8) yordamida haydaladi va guruhli issiqlik almashtirgichlarning 10, 11, 23, 26, 29 ikkita parallel oqim shaklida o‘tadi va 200 - 220°C haroratgacha qizdiriladi hamda kolonnaning (2) o‘rta qismida to‘planadi. Rektifikatsiya kolonnasi (2) ortiqcha bosim bilan ishlaydi va ba’zi bir qurilmalarda 0,45 MPa gacha yetadi.

Yengil gazlarning bug‘i (bir holatda bu fraksiya eng oxirida 85 °C ga, boshqa holatlarda 140 yoki 160°Cgacha ko‘tariladi) kolonnadan (2) chiqib havoli sovutish apparatida (3) kondensatsiyalanadi. Undan keyin kondensat va yo‘ldosh gazlar suvli sovutgichda (4) sovutiladi va gaz ajratgichda (5) fraksiyalarga ajratiladi. Bu yerdan yengil benzin nasos (7) yordamida barqarorlashtirish va ikkilamchi haydash blokiga yo‘naltiriladi. Yengil benzinning bir qismi kolonnani (2) sug‘orish uchun qaytiriladi.

Kolonnaning (2) pastki qismidan benzinlangan neft nasos yordamida olinadi va zmeyevikning quvurli pechiga (6) beriladi. Zmeyevik pechida qizdirilgan neft bug‘-suyuqlik holatida asosiy rektifikatsiya kolonasiga (14) to‘planadi. Pechdan keyin neftning bir qismi retsirkulyat sifatida qaytariladi yoki issiq oqim kolonnaning (2) bir pastki likopchasiga qaytariladi.

Kolonnaning yuqoridagi mahsuloti (14) benzin fraksiyasi hisoblanadi va u bug‘lantirish kolonnasini (2) yuqori qismidan og‘irligi tufayli pastga tushgan. Benzin bug‘lari kolonnadan chiqib (14) hamda suv bug‘lari bilan kuzatiladi va havoli sovutish apparatida (15) kondensatsiyalanadi. Suvli sovutgichda (16) sovutilgan aralashma gaz ajratgichda (17) gazga, suvli va benzinli kondensatlarga ajratiladi. Gaz ajratgichdan (17) suyuq benzinli fraksiya (yoki qo‘shimcha suv ajratgich sxemada ko‘rsatilmagan) nasos bilan (22) olinadi va ikkilamchi haydash seksiyasiga beriladi. Benzinning bir qismi nasos yordamida kolonnaga (14) uning yuqori likopchasiga sug‘orish uchun

qaytariladi.

Fraksiya 140 - 240 va 240 - 350°C (yoki 140—220 va 220—350°C) ларда bug‘lantiruvchi kolonnalardan (18 va 19) chiqariladi, nasoslar yordamida (20 va 21) haydaladi va biriktirilgan apparatlarda ketma-ket sovutiladi. Birinchi kerosin fraksiyasi – issiqlik almashtirgichda (23), havoli sovutish apparatida (24) va suvli kojux quvurli sovutgichda (25); ikkinchi – dizel yoqilg‘isi fraksiyasi-issiqlik almashtirgichda (26), sovutgichda (27) va suvli sovutgichda (28). Bug‘lantiruvchi kolonnaning likopchasini ostiga qizdirilgan suv bug‘i kiritiladi.

Og‘ir bug‘lanmagan neftni suyuqlik bilan aralashmasi konsentratsiyalash seksiyasi kolonnasidan (14) eng oxirgi likopchadan oqib kolonnadagi oltitta likopchadan o‘tadi qizdirilgan suv bilan purkaladi.

Mazut past haroratda qaynaydigan fraksiyalardan ozod bo‘ladi, kolonnaning ostidan (14) nasos yordamida (13) issiqlik almashtirgich (29) va sovutgich (30) va rezervuarga (31) yo‘naltiriladi. Kolonnada (14) ikkita sirkulyatsiyali sug‘orgich mavjud, harorat issiqlik almashtirgichlar orqali (10 va 11) neftga beriladi.

Neftni issiqlik almashtirgichlardan o‘tish ketma-ketligi boshqa bo‘lishi ham mumkin va u sxemada keltirilgan.

Qurilmaning material balansi neftning tarkibidagi tiniq neft mahsulotlarining tarkibi, talab qilingan assortimentga hamda fraksiyalashning aniqligiga bog‘liq bo‘ladi.

2.7 -jadval

AT qurilmasidagi asosiy apparatlardagi harorat va bosim

Harorat, °C	
Issiqlik almashtirgichlarda neftni qizdirish	200—230
benzislantirilgan neftni zmeyevikning quvurli pechlarida qizdirish	330—360
Benzinsizlantirilgan kolonnadan ketadigan bug‘	
Asosiy kolonnadan ketadigan bug‘	120—140
Pastga asosiy kolonnadan	240—260
Bosim, MPa	120—130
Benzinsizlantirish kolonnasida	340—355
Asosiy kolonnada	0,4—0,5
	0,15—0,2.

Quyidagi AT qurilmasining neftni qayta ishlashdagi material balansini keltirilgan

	Romashkin koni nefti	Samotlorskiy koni nefti
Olingan, % (massasi bo'yicha)		
Nobarqaror neft	100,0	100,0
Deemulsiyali suv	0,1	0,1
Jami	100,1	100,1
Olingan, % (massasi bo'yicha)		
Uglevodorod gazi	1,0	1,1
Benzin fraksiyasi (neftli.kerosin. - 140°C)	12,2	18,5
Kerosinli fraksiya (140-240°C)	16,3	17,9
Dizel fraksiyasi(240-350°C)	17,0	20,3
Mazut (>350°C)	52,7	41,4
Yo'qotilish	0,9	0,9
Жами	100,1	100,1

Atmosfera kolonnasini yuqorisiga o'tkir sug'orish uchun distillyat beriladi, kolonnaning balandligi bo'yicha har xil nuqtalarga - bir nechta oraliq sirkulyatsiyali sug'orish (2.13-rasm). Oraliqli sug'orish ko'pincha bir likopchadan pastda joylashgan yon tomondagi distillyatni chiqarish nuqtasiga beriladi va bug'lantirish kolonnasiga chiqariladi (pog'ona) (11-apparatni qarang).

Boshqa variant: oraliqli sug'orish sifatida yon tomondagi pog'onadan foydalaniladi, ya'ni sovutilgandan keyin kolonnadagi pastki yoki yuqorida joylashgan kiritish nuqtalariga chiqarish kolonnasining bug'lantirilgan bug'lari qaytariladi (9 va 12 apparatlarga qarang).

Issiqlik almashtirishda faqat o'tkir sug'orishdan foydalanish tejamkor emas, chunki kolonnaning yuqori qismida joylashgan mahsulot nisbatan o'lgan (juda past) haroratda bo'ladi. Oraliqli sirkulyatsiyali sug'orishni qo'llash yordamida neftni qizdirish uchun ortiqcha issiqlikdan tejamkorlik bilan foydalaniladi. Bunday sharoitda kolonnaning balandligi bo'yicha yuklanma tenglashtiriladi va u ishning optimal sharoitini ta'minlaydi. Kolonnaning ishi uchun sug'orish sxemasi tanlashda issiqlikni regeneratsiyalanish darajasi, rektifikatsiyani aniqliligiga oraliqli sug'orishning ta'sir etishi va apparatlarning o'lchamlari hisobga olinadi.

Atmosfera kolonnasining ishi tahlil qilinganda kolonnada o'tkir sug'orish (yuqoridan) qo'llanilganda issiqlikning 40% ni qabul qiladi va ikkita oraliqli kolonnaning har birida -30% ga yaqin issiqlik qabul qilinadi.

2.9-jadval

AT-6 kolonnasi qurilmasining ish rejimi (sur'at-yuqorida, maxraj-pastda) va ularni tavsiflari keltirilgan:

Kolonna	Harorat, °C	Bosim, MPa	Diametr, m	Balandlik, m	Likopchalar soni
Oldindan (bug'lantiruvchi)	120/240	0,56/0,58	3,8	30,2	22
Asosiy	140/320	0,15/-	7,0	45,9	38

2.12. Neftni atmosfera-vakuumli qayta haydash qurilmasi

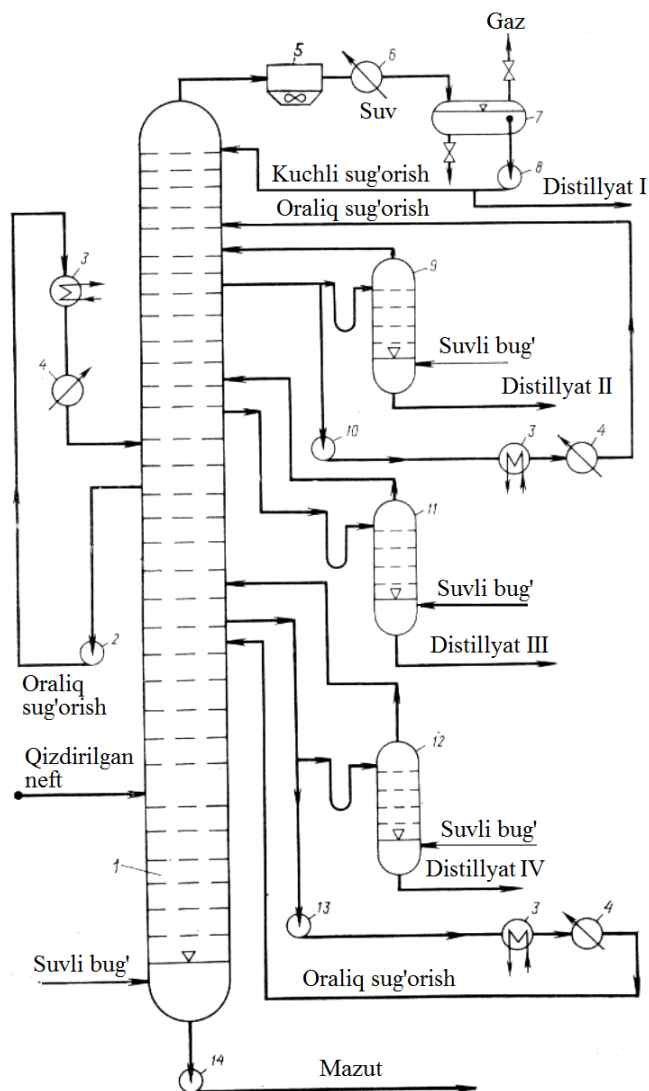
Qurilma neftdan benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi, har xil qovushqoqli uchta yog'li fraksiyani va gudronlarni distillyatlarini (2) olish uchun mo'ljallangan. Qurilmada bulardan tashqari quruq va yog'li gazlar, suyultirilgan gazlar (reflyuks), yengil vakuum gazoyli olinadi. Qayta haydashga neft yoki tiniq distillyat tarkibli neftning aralashmasi (350°C qaynoq haroratda) 42% dan 50% gacha (massasi bo'yicha) kirib keladi.

Zamonaviy yuqori quvvatga ega bo'lgan qurilma quyidagi bloklardan tashkil topgan:

- issiqlik almashtirgichlarda neftni oldindan qizdirish;
- neftni elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish (ETQ bloki);
- keyin navbatda issiqlik almashtirgichlarda qizdirish;
- neftni benzislantirish (qizdiruvchi pechli yuqori bosimli kolonna);
- atmosfera kolonnasi (qizdiruvchi pechli va bug'lantiruvchi kolonna);
- vakuum ostida mazutni fraksiyalash (qizdiradigan pechli, bug'lantiruvchi kolonna va vakuum hosil qiluvchi tizim).

Qurilmaning texnologik sxemasi 2.14-rasmda keltirilgan. Boshlang'ich neft nasos (1) yordamida parallel oqim bilan (sxemada 4 ta oqim ko'rsatilgan) guruhli 7, 8, 9, 10, 11, 12 va 13 issiqlik almashtirgichlardan o'tadi va neft 100 -

130°Cgacha qizdiriladi. Neftni qizdirishda bunday tizimdan foydalanilganda issiqlik almashtirish jarayoni samarali bo'ladi. Issiqlik almashtirgichlardan keyin neft oqimini o'rtalashtirish uchun umumiy kollektorda (sxemada ko'rsatilmagan) aralashtiriladi. Undan keyin neft to'rtta parallel oqim bilan ikki pog'onali (14) elektrdegidratorga (ETQ bloki) yo'naltiriladi.



2.14-rasm. Murakkab rektifikatsiya kolonnasiga sug'orishni uzatish variantlari:

1-rektifikatsiya kolonasi; 2,8,10,13,14-nasoslar; 3-issiqlik almashtirgich; 4,6-suvli sovutgich; 5-havoli kondensator-sovutgich; 7-sug'orishni qabul qilgich-suv ajratgich; 9,11,12-bug'lantiruvchi chiqaruvchi kolonnalar.

ETQsidan chiqqan neft o'zaro parallel qo'shilgan issiqlik almashtirgichlarning (15 va 16) boshlanishida qizdiriladi va undan keyin issiqlik almashtirgichda (18) qizdiriladi.

Neft 200 - 250°C gacha qizdiriladi va benzinsizlashtirish kolonnasiga (19)

tangensial' yo'nalishda kiritiladi. Bu kolonnadan yuqoriga gaz, suv bug'lari va yengil benzin fraksiyalari (eng oxirida 120—160°C) chiqib ketadi. Bug'larni kondensatsiyalash va aralashmani sovutish uchun havoli sovutish apparati (20) va uning tagida joylashgan sovutgich (21) xizmat qiladi. Ajratgichda (22) kondensatsiyalangan yengil benzin fraksiyasida gaz va suv ajratib olinadi.

Gaz klapandan, kolonna tizimidagi bosim rostlagichdan (19)-ajratgichdan (22) o'tgandan keyin oltingugurtdan tozalash seksiyasiga yo'naltiriladi, fazolar oralig'i sathini ta'minlagich bilan jihozlangan suv ajratgichning (22) pastki qismidan to'kiladi va oqova suvni tozalash tizimiga to'planadi (2.15-rasm).

Benzinning sirkulyatsiya qismi (sug'orish uchun) nasos (25) yordamida kolonnaga qaytariladi, uning balans miqdori bu blokdan olib chiqiladi va kolonna-barqarorlashtirgichga (59) benzinni barqarorlashtirish blokiga beriladi. Kolonnaning ostida (19) haroratni saqlab turish uchun benzinsizlantirilgan neftning bir qismi nasos yordamida (24) olinadi, zmeyevik pechi (23) orqali o'tadi va 350 - 370°C gacha qizdiriladi hamda kolonnaning pastki qismiga qaytariladi. Balansdagi benzinsizlangan neftni miqdori nasos (26) yordamida zmeyevik pechi (27) orqali o'tadi va 370 - 380°C haroratda ikkita tangensial oqim bilan atmosfera kolonnnasiga (30) beriladi. Kolonnadan (30) og'ir benzinning va suvning bug'lari yuqoridan olib chiqiladi hamda neftni pechda (27) qizdirilgan paydo bo'luvchi yoyiluvchan gazlar ham olib chiqiladi. Ular havoli sovutish apparatidan (31) va suvli sovutgichdan (32) o'tadi. Gaz-suyuqlik aralashmasi gaz-benzin-suv ajratgichda (33) ajratiladi, kolonnaning yuqori qismidan gaz chiqariladi, pastki qismidan suvli kondensat (olib chiqiladi, drenajlashadi, suvni tozalash tizimiga chiqariladi).

Kondensat og'ir benzinli fraksiya nasos yordamida (44) olib chiqiladi va yengil benzin fraksiyasi bilan birgalikda barqarorlashtirishga uzatiladi. Atmosfera kolonnasida sug'orish sifatida (30) yuqori sirkulyatsiya sug'orishdan foydalaniladi. Kolonnaning (30) uchinchi likopchasi bilan sirkulyatsiyalanadigan suyuqlik (flegma) havoli sovutish apparati (34) va suvli sovutgich (37) orqali nasosning (44) qabuliga kirib keladi va shu nasos bilan

kolonnaning yuqori likopchasiga haydaladi.

Kerosin fraksiyasi bug‘lantiruvchi kolonnaning (35) ostidan nasos (42) yordamida issiqlik almashtirgich (7) va havoli sovutish apparati (6) orqali qurilmadan olib chiqiladi.

Dizel yoqilg‘isi fraksiyasi bug‘lantirish kolonnasidan (36) nasos (41) yordamida chiqariladi. Dizel yoqilg‘isini issiqligidan issiqlik almashtirgich qizdirgich (78) kolonnalar (68), keyin esa – issiqlik almashtirgichda (9) foydalaniladi. Dizel yoqilg‘isi fraksiyasi havoli sovutish apparatida (4) sovutilgandan keyin qurilmadan olib chiqiladi. Dizel yoqilg‘isini olinishini kuchaytirish uchun kolonnaning tagiga (30) qizdirilgan suv bug‘i (400°C) beriladi. Bug‘ bug‘lantirish kolonnasidan (35 va 36) yengil fraksiyalarni olib chiqish uchun beriladi.

Atmosfera kolonnasida (30) ikkita sirkulyatsiyali sug‘orish mavjud. O‘rta sug‘orish sirkulyatsiyasi - flegma nasos yordamida (38) rektifikatsiya kolonnasining oluvchi likopchasidan olinadi, issiqlik almashtirgich (10), havoli sovutuvchi apparat (28) orqali haydaladi va olinuvchidan yuqoridagi uchta likopchaga kolonnaga (30) qaytadi. Ostki sirkulyatsiya sug‘orish-flegma oluvchi likopchadan nasos (39) bilan olinadi, issiqlik almashtirgich (15), havoli sovutgich (29) orqali haydaladi va kolonnaga uchinchi yuqorida joylashgan likopchaga qaytariladi.

Atmosfera kolonnasining (30) ostidan nasos (40) bilan mazut olib chiqiladi, zmeyevikda vakuumli pechda (56) qizdiriladi va ikkita tangensial kiritish yordamida vakuum kolonnasiga (48) kirib keladi. Bu kolonnaning xomashyo kiritiladigan to‘yinish kesim yuzasining ustida qoldiq suyuqlik tomchilarini kirishini oldini olish uchun urilma likopcha o‘rnatiladi. Kolonnaning (48) yuqorisini sug‘orish uchun yuqorida joylashgan sirkulyatsiya sug‘orishidan foydalaniladi: birinchi yog‘li fraksiya vakuum kolonnasining uchinchi yuqoridagi likopchasidan nasos (51) yordamida olinadi, issiqlik almashtirgich (12), havoli sovutuvchi apparat (47) orqali haydaladi va undan keyin sirkulyatsiya qilinadigan qismi kolonnaning (48) yuqori likopchasiga

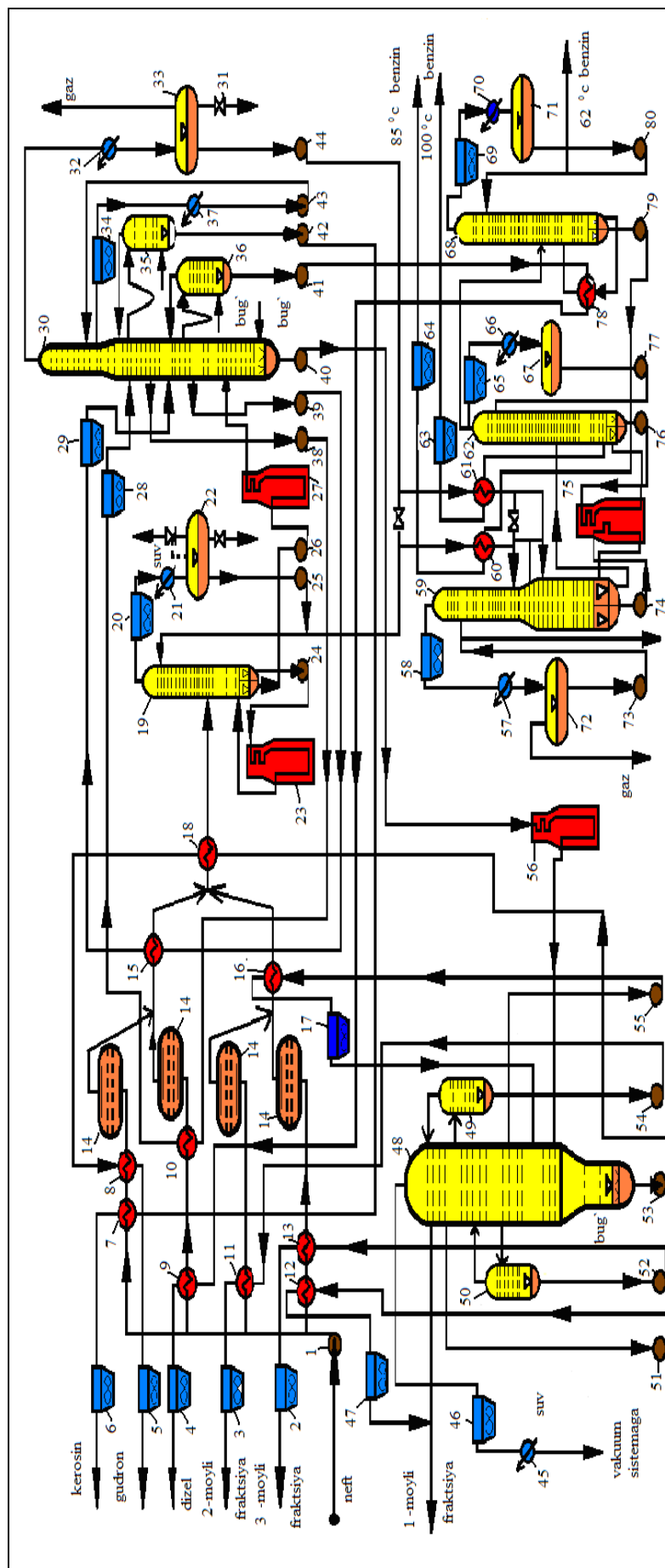
qaytariladi. Vakuum kolonnasining yuqorisidagi kondensatsiya bo'lmagan komponentlari yengil fraksiya aralashmasi, yoyilgan gazlar, suv bug'lari va havo (zich bo'lmaganligi tufayli suriladigan) kolonnadan (48) chiqariladi va havoli sovutish apparatida (46) sovutiladi (bo'lmashligi ham mumkin), keyin esa sirt ko'rinishidagi (45) suvli sovutgichda sovutiladi, undan keyin gaz - suyuqlik aralashmasi vakuum hosil qilish tizimida to'planadi (2.14-rasmni pastki qismini qarang).

Ikkinchi yog'li fraksiya bug'lantiruvchi kolonnaning (49) ostidan nasos (54) bilan chiqariladi va keyin issiqlik almashtirgichga (11), havoli sovutish apparatiga (3) qurilmadan haydaladi.

Uchinchi yog'li fraksiya bug'lantiruvchi kolonnaning (50) ostidan nasos yordamida (52) issiqlik almashtirgich (13) va havoli sovutuvchi apparati (2) orqali rezervuarga yo'naltiriladi.

Vakuum kolonnasining (48) pastki sirkulyatsiya sug'orishi nasos (55) yordamida amalga oshiriladi, flegma issiqlik almashtirgich (16) va havoli sovutish apparati orqali kolonnaga qaytariladi. Uchinchi yog'li fraksiyani chiqishini kuchaytirish uchun kolonnaning (48) ostiga suvning bug'i haydaladi. Kolonnaning pastidan gudron (48) nasos yordamida (53) yordamida olinadi va issiqlik almashtirgich (18 va 8) va havoli sovutuvchi apparat orqali qurilmadan olib chiqiladi.

Nobarqaror benzinlar ajratgichlardan (22 va 33) nasoslar yordamida (25 va 44) ikki parallel oqim bilan boshida issiqlik almashtirgichlar (60 va 61) dan o'tadi, keyin esa kolonnaga (59) kirib keladi. Ikki oqimli benzinlar bilan kolonnani to'yinishi (iste'moli) har xil seksiyalar (yengil va og'ir) benzinni barqarorlashtirishda energiya sarfini kamaytiradi. Kolonnada (59) benzin fraksiyasi tarkibidan erigan gazlar yuqori qismidan chiqarib yuboriladi va havoli sovutuvchi apparatga (58) yo'naltiriladi, keyin esa suvli sovutgichga (57) va ajratgichga (72) beriladi. Ajratgichda yog'li gaz (72) kondensatsiyalangan yengil uglevodorodlardan, suyultirilgan gazdan (reflyuks) ajratiladi. Suyultirilgan gazning sirkulyatsiyalanadigan qismi nasos (73) yordamida



2. 15-rasm. Atmosfera-vakuum sharoitida neftni haydash 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 sovutgichlar. 7,13,15,16,18,60,61,78- issiqlik almashgichlar. 14- elektrodegradatorlar. 19-neftni benzinsizlantirish kolonnasi. 21,32,37,45,57,66,70-suvli kondensator sovutgichlar. 22,33,67,71,72- separator yig'gichlar. 23,27,56,75-pech. 30- asosiy atmosfera bosimidagi kolonna. 35,36,49,50-bug'latuvchi kolonna. 48- vakuum kolonna. 59- barqarorlashtirish kolonnasi. 62,68-fraktsiyalash kolonnasi

kolonnaning (59) yuqorisiga sugʻorgich sifatida haydaladi, balans miqdori gazni fraksiyalash qurilmasiga beriladi, u yerga ham yogʻli gaz yoʻnaltiriladi. Barqarorlashtirish kolonnasining (59) ostiga issiqlik barqaror benzinning sirkulyatsiyasi bilan nasos (74) yordamida zmeyevik pechi (75) orqali amalga oshiriladi.

Barqaror benzin kolonnaning ostidan nasos (59) yordamida olinadi va ikkinchi marta fraksiyalash kolonnalariga (62 va 68) uzatiladi.

Kolonnaning yuqorisidan (62) neft-kondensat fraksiyasi -850S da olib chiqiladi, bugʻli toʻyintirgich sifatida kolonnaga (68) yoʻnaltiriladi. Fraksiyaning sirkulyatsiya qismi n.k.- 85°Cda havoli sovutish apparatiga (65), keyin esa sovutgichga (66), yigʻgichga (67) toʻplanadi va nasos (77) yordamida kolonnani (62) sugʻorish uchun beriladi. Kolonnaning ostidan (62) fraksiya 85 - 120°C (yoki 85 - 180°C)da issiqlik almashtirgich (61) va havoli sovutish apparati (63) orqali qurilmadan olib chiqiladi. Kolonnaning yuqorisidan (68) fraksiya n.k.- 62°Cda olib chiqiladi, havoli sovutish apparatiga (69), suvli sovutgichga (70), yigʻgichga (71) toʻlanadi va u yerdan sirkulyatsiyalanadigan qismi kolonnaga (68) sugʻorishga beriladi, balans miqdori qurilmadan olib chiqib ketiladi. Kolonnaning ostiga (68) issiqlik almashtirgichdan (78) dizel yoqilgʻisini issiqligi hisobiga kiritiladi. Kolonnaning ostidan (68) chiqariladigan fraksiya 62 - 85°Cda nasos bilan (79) issiqlik almashtirgich (60) va havoli sovutish apparati (64) orqali qurilmadan olib chiqiladi.

2.10-jadval

Asosiy kolonnaning bosimi va harorati

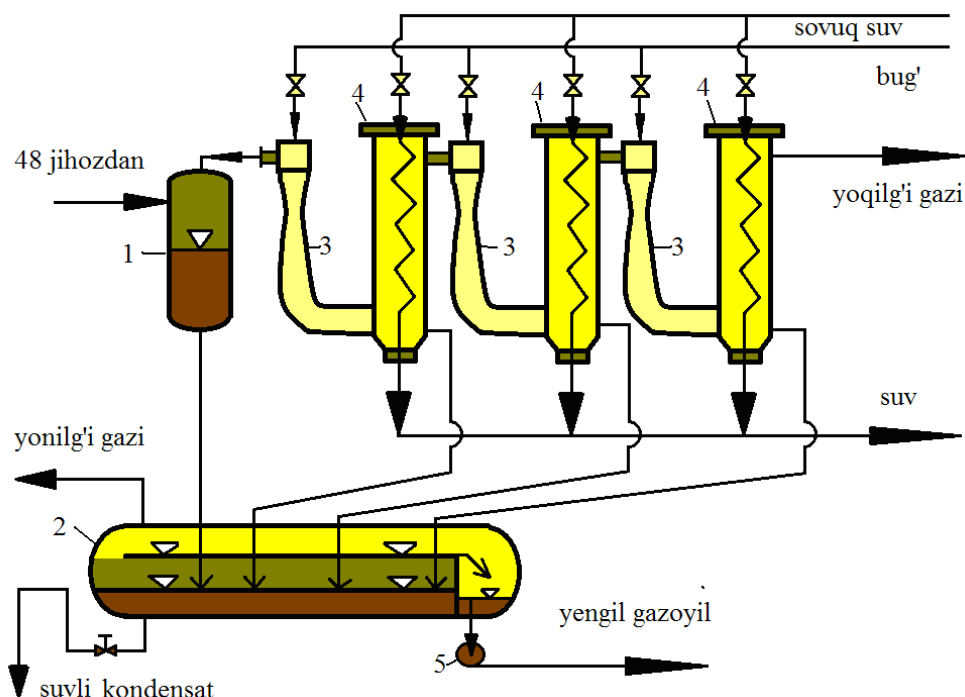
№ kolonnalar	Kolonnaning yuqorisidagi bosim (ortiqcha), MPa	Harorat, °C		
		Yuqori	Pastki	Xomashyoni kiritish
19	0,4-0,6	150-170	240-250	180-250
30	0,07-0,10	170-190	330-350	350-370
35	0,07-0,10	-	200-250	-
36	0,07-0,10	-	280-300	-
48	7,85-8,85 κПа	180-200	350-360	380-400
49	7,85-8,85 κПа	-	260-270	-
50	7,85-8,85 κПа	-	330-350	-
* kPa				

Vakuumni hosil qilish tizimi

Vakuum kolonnasidagi vakuum (48) (2.16-rasmni qarang) bug‘li ejektorlarning tizimi orqali hosil qilinadi.

Gaz-suyuqlik aralashmasi suvli kondensator-sovutgichdan (45) chiqqandan keyin (2.15-rasmni qarang) vakuumli ajratgichga (1) kirib keladi, suyuqlik u yerdan (uglevodorodlar va suvning aralashmasi) tik quvurlar bo‘ylab (uzunligi 10 metrdan katta) tindirgichga (2) oqadi. Gaz va havo ajratgichdan (1) uchta ketma-ket ulangan ejektorlar (3) bilan surib olinadi. Bug‘lar va gazlar har bir ejektordan keyin suv bug‘li kondensatorga (4) (yuzali ko‘rinishdagi) to‘planadi. Hosil bo‘lgan kondensat tindirgichga (2) oqadi. Gaz uchinchi ejektor va oxirgi kondensatordan keyin tizimdan olib chiqiladi va yoqilg‘i sifatida foydalanish uchun quvurli pechning forsunkasiga yo‘naltiriladi.

Tindirgichdagi (2) yengil gazoyl’ suvdan ajratiladi va nasos (5) yordamida qurilmadan haydab chiqariladi. Suvli kondensatdan ko‘pincha ETQ si blokidagi neftni yuvishda foydalaniladi.



2.16-rasm. Vakuumni hosil qilish tizimi:

1-vakuumli ajratgich; 2-tindirgich; 3-ejektorlar; 4-kondensator; 5-nasos

2.13. Benzin distillyatlarini ikkilamchi haydash qurilmasi

Benzin distillyatini ikkilamchi haydash mustaqil jarayon yoki neftni qayta ishlash zavodining tarkibiga kiruvchi kombinatsiyali qurilmaning tarkibiga kiruvchi jarayondir. Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlarida benzin distillyatini ikkilamchi haydash qurilmasi undan noyob fraksiyalarini olish uchun mo'ljallangandir. Bu fraksiyadan keyinchalik katalitik riforming uchun xomashyo olish jarayonida foydalaniladi. Natijada individual aromatik uglevodorodlar olinadi-benzol, toluol, ksilol, yoki oktan soni yuqori bo'lgan benzin olinadi. Aromatik uglevodorodlar olishda dastlabki benzin distillyati haroratli qizdirib fraksiyalarga ajratiladi: 62 - 85°C (benzol), 85 - 115 (120)°C (toluol) va 115 (120) - 140 °C (ksilol).

Neftni ikkilamchi haydashni amaldagi qurilmasini texnologik sxemasi 2.17-rasmda keltirilgan. Benzin distillyatining keng fraksiyali tarkibini boshlang'ich qaynash harorati 180°C gacha nasos yordamida (37) issiqlik almashtirgich (22, 31 va 34) lar orqali haydaladi va zmeyevikning birinchi pechiga (4) beriladi, keyin esa rektifikatsiya kolonnasiga (3) uzatiladi. "Bu kolonnaning bosh mahsuloti "- fraksiyani qaynashini boshlanishi (q.b.) - 85°Cda havoli sovutish apparati (5) va sovutgich (6) orqali o'tadi va qabul qilgichga (7) to'planadi. Kondensatning bir qismi nasos (8) yordamida kolonnaning (3) yuqorisiga sug'orish uchun beriladi, qolgan miqdori esa – kolonnaga (9) beriladi. Kolonnani (3) pastki qismini issiqlik bilan ta'minlashni amalga oshirish flegmani sirkulyatsiyasini nasos (2) yordamida (fraksiyaning harorati 85 - 180°C) zmeyevik pechi (4) va kolonnaning pastki qismiga beriladi. Kolonnaning (3) pastki qismidagi qoldiq nasos yordamida (1) kolonnaga (20) yo'naltiriladi.

Kolonnaning yuqori qismidan (9) bosh fraksiyadan ajralib chiqadigan (q.b. - 62°C) bug'lar havoli sovutish (10) apparatida kondensatsiyalanadi; suvli sovutgichda sovutilgan (11) kondensat qabul qilgichda (12) yig'iladi. Bu yerdan kondensat nasos (13) yordamida rezervuarga yo'naltiriladi, uning bir qismi kolonnani (9) sug'orish uchun beriladi. Qoldiq mahsulot - fraksiya 62 - 85°Cda -

kolonnadan pastga (9) chiqariladi va nasos (16) yordamida issiqlik almashtirgich (28) va sovutgichlar (29 va 30) orqali rezervuarga yoʻnaltiriladi. Kolonnaning (20) yuqori qismidagi mahsuloti sifatida fraksiya 85 - 120°Cda olinadi, apparatlardan (21 va 22) oʻtadi va qabul qilgichga (23) toʻplanadi. Kondensatning bir qismi sugʻorish sifatida kolonnaning yuqori qismiga (20) qaytariladi, uning balans miqdori esa nasos (24) yordamida qurilmadan rezervuarga beriladi.

Fraksiya 120 - 140°C da tashqi bugʻlantirish kolonnasidan (25) pastki qismidan nasos (27) yordamida olinadi. Bu fraksiya issiqlik almashtirgichda (31) va apparatlarda (32 va 33) sovitilgandan keyin rezervuarda toʻplanadi. Kolonnaning (20) pastki qismidagi - fraksiya 140 - 180°C da nasos yordamida (17) issiqlik almashtirgich (34) va apparatlar (35 va 36) orqali rezervuarga yoʻnaltiriladi.

2.11-jadval

Qurilmaning asosiy apparatlaridagi harorat va bosim:

Harorat, °C	
3 kolonnada	
yuqori	104
past	170
9 kolonnada	
yuqori	78
past	122
20 kolonnada	
yuqori	105
past	168
fraksiyani chiqishi 120 - 140°C	130
Bosim, MPa	
3 kolonnada	0,23—0,28
9 kolonnada	0,18—0,22
20 kolonnada	0,02—0,06

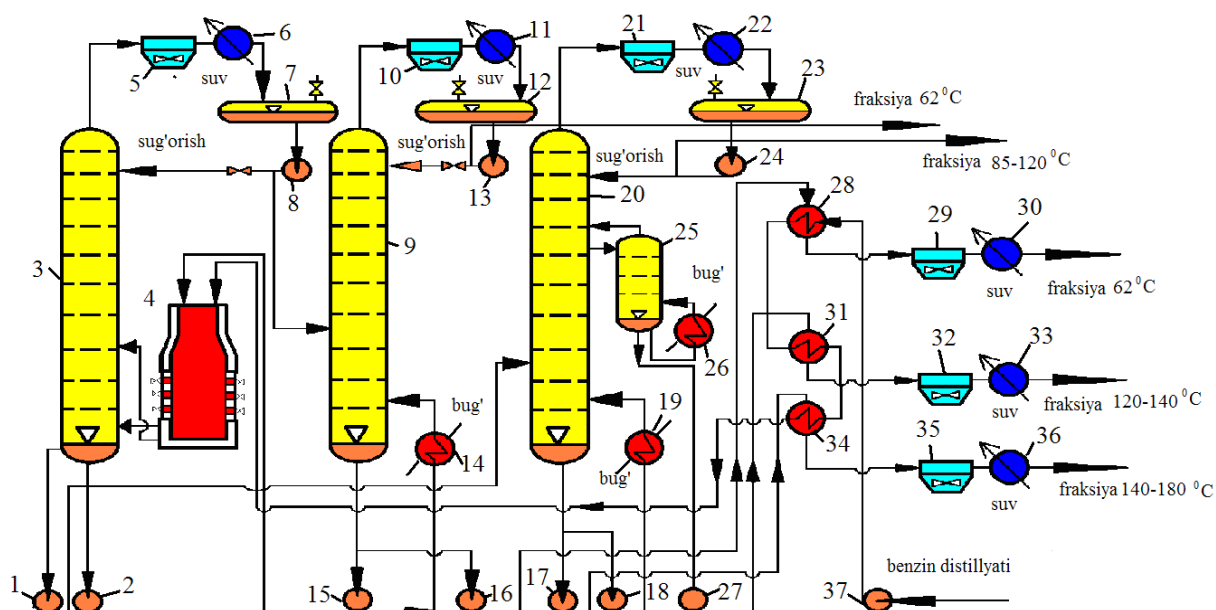
Qurilmaning potensial balansi benzin distillyatidagi nayob fraksiyalarni potensial tarkibiga bogʻliq hamda rektifikatsiyaning aniqligiga.

Quyida benzin distillyatini ikkilamchi haydashda qurilmaning material balansiga bogʻliqligim (Romashkin nefti).

2.12-jadval

Olingan, % (massa bo'yicha)	100,0
Xomashyo (q.b. -180)	
Jami	100,0
Olingan, % (massasi bo'yicha)	
Bosh fraksiya (q.b.-62)	10,6
Benzol' fraksiyasi (62-85)	14,4
Toluol' fraksiyasi (85-120)	23,2
Ksilol' fraksiyasi (120-140)	17,2
Qoldiq (140-180)	33,9
Yo'qotilish	0,7
Jami	100,0

Rektifikatsiya kolonnasining (9 va 20) quvish seksiyasining ishi uchun kerakli issiqlik to'g'ridan – to'g'ri qaynatgichdan (14 va 19) ulanadi. Tashqi bug'lantirish seksiyasiga (25) qaynatgich (26) xizmat qiladi. Qaynatgichlarga (14 va 19) mos ravishda retsirkulyantlar nasoslar (15 va 18) yordamida beriladi. Qaynatgich uchun issiqlik tashuvchi suv bug'lari hisoblanadi.



2.17-pacm. Benzin distillyatini ikkilamchi haydash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 2, 8, 13, 15-18, 24, 27, 37 – nasoslar; 3, 9, 20 – kolonnalar; 4 – quvurli pech; 5, 10, 21 – havoli sovitchlar; 6, 11, 22, 29, 30, 32, 33, 35, 36 – sovitchlar; 7, 12, 23 – yig'gichlar; 14, 19, 26 – qaynatgichlar; 25 – bug'latuvchi kolonna; 28, 31, 34 – issiqlik almashtirgichlar;

Har bir rektifikatsiya kolonnasida 60 ta likopcha bo'ladi. Yuqoridagi ko'rib chiqilgan ikkilamchi haydash qurilmasi – ishlab chiqarishda qo'llaniladigan neftni qayta ishlash zavodlaridan biridir [3].

2.14. Benzinni ikkilamchi haydashda qo'llaniladigan seksiyali atmosfera-vakuumli qurilmasini texnologik sxemasi

Benzinni ikkilamchi haydashda seksiyali atmosfera-vakuumli qurilmasida neft va mazut fraksiyaga haydaladi va noyobli (qisqa) benzin fraksiyalari olinadi, aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishda xomashyo sifatida foydalaniladi. Qurilmaning mahsuloti bo'lib tuzsizlantirilgan va suvsizlantirilgan neft xizmat qiladi. Bu turdagi qurilma har xil quvvatlarda loyihalanadi : 1,2,3 va 6 mln.t/yil neftni bir yilda qayta ishlaydi. Qurilmaning tarkibiga quyidagi seksiyalar kiradi: neftni qisman benzinsizlantirish bloki-oldindan evaporatsiya qilish deyiladi; neftni atmosfera haydash bloki; benzinni barqarorlashtirish bloki; neftni qisqa fraksiyaga ikkilamchi haydash bloki; keng yog'li fraksiya - vakuum distillyatini olish uchun mazutni vakuumli haydash bloki. Qurilmaning texnologik sxemasi 2.18-rasmda keltirilgan.

Tuzsizlantirilgan va suvsizlantirilgan neft nasos bilan guruhli issiqlik almashtirgichlar (9, 11, 22, 23, 67, 69, 65, 74) orqali va 210°C da oldindan bug'lantirish kolonnasiga (evaporatorga) kirib keladi (sxemada neftni issiqlik almashtirish apparatlari orqali harakatlanish yo'li bog'lanmalarni murakkabligi tufayli ko'rsatilmagan). Fraksiya boshlang'ich qaynash harorati - 100°C da kolonnaning yuqori qismidan ketadi-havoli sovutish apparati (7) va sovutgich (6) orqali o'tadi va yig'gichga (5) to'planadi. Bu fraksiyaning bir qismi nasos (4) bilan sug'orish sifatida kolonnaga beriladi, qoldiq esa – yig'gichga (18) yo'naltiriladi. Kolonnaning pastki qismidan (8) qoldiq sirkulyatsiya bilan issiqlik berish uchun nasos bilan pech seksiyalariga (2) haydaladi.

Benzinsizlantirilgan neft kolonnaning pastki qismidan (8) nasos (3) bilan olinadi hamda ikkinchi zmeyevik pech (2) orqali asosiy atmosfera kolonnasiga (20) beriladi. Kolonnadagi yuqori mahsulotlar (fraksiya $100 - 180^{\circ}\text{C}$) sovitilgandan va kondensatsiyalangandan keyin yig'gichga (18) to'planadi, u yerda kolonnaning yuqori qismidagi (8) mahsulotlar bilan aralashadi. Yig'gichdan fraksiya b.q.h.- 180°C da nasos (19) bilan olinadi va barqarorlashtirish kolonnasiga (29) beriladi.

Yon pogʻonali koʻrinishdagi kolonnadan (20) flegmalar olinadi va bugʻlantirish kolonnalariga (21 va 22) beriladi, pastki qismiga suvli bugʻ beriladi. Fraksiya 180 - 240°C da kolonnaning (21) pastki qismidan nasos (26) bilan issiqlik almashtirgich (27) va havoli sovutish apparati (28) orqali haydaladi va qurilmadan chiqariladi hamda rezervuarga beriladi. Kolonnaning yuqori va pastki qismlarini sirkulyatsiyali sugʻorish nasos (13) yordamida issiqlik almashtirgich (9) va sovutgich (10) orqali amalga oshiriladi, nasos (14) bilan apparatlar (11 va 12) orqali kolonnaning (20) yuqorisida joylashgan likopchalarga qaytariladi. Qoldiq fraksiya esa - 350°C (mazut)dan yuqori haroratda – nasos (15) bilan kolonnaning (20) pastki qismidan olinadi va zmeyevik pechiga (61) yoʻnaltiriladi. Barqarorlashtirish kolonnasini (29) pastki qismi qoldiq nasos bilan (35) olinadi va zmeyevik pechi (34) orqali beriladi. Kolonnaning (29) yuqori qismidan gaz chiqariladi, apparatlarda (30 va 31) kondensatsiyalanadi va sovutiladi. Ular yigʻgichga (32) toʻplanadi, u yerdan gaz quruq gaz chizigʻiga ketadi. Suyultirilgan gaz yigʻgichdan (32) nasos (83) bilan olinadi va kolonnaga (29) sugʻorish uchun beriladi. Ortiqcha suyultirilgan gaz qurilmadan tovar parkiga chiqariladi. Kolonnadagi (29) qoldiq –barqaror mahsulot-kolonnaning pastki qismidan ikkilamchi quvish blokiga (kolonnalarga 38, 43, 7,12,16,24,28,30,39,46,50,53,62,66,68,70,75-havoli sovutish apparatlari; 21,22,57-bugʻlantirish kolonnalari;

Kolonnaning (38) pastki qismidan sirkulyatsiya qoldiq nasos (36) bilan zmeyevik pechi (34) orqali tutashtiriladi. Nasos (37) bilan fraksiya 85 - 180°C da kolonnaning (38) pastki qismidan olinadi va kolonnaga (52) beriladi, u yerda fraksiyalarga 85 - 120°Cda (yuqori mahsulot), 120 - 140 °Cda (oraliq fraksiyalarga) va 140 - 180°C da (pastki mahsulotga) mahsulotlarga ajratiladi. Kolonnaning (52) yon pogʻonadan bugʻlantirish kolonnasiga (57) yoʻnaltiriladi, pastki qismidan 120 - 140°C da nasos bilan (60) olinadi, havoli sovutish apparati orqali (62) haydaladi va qurilmadan chiqariladi hamda rezervuarga beriladi. Issiqlik kolonnaning (52) pastki qismidan qoldiq sirkulyatsiya bilan (fraksiyaning harorati – 140 - 180°C) nasos bilan (44) zmeyevik pechi (34)

orqali haydaladi.

2.13-jadval

Asosiy apparatlarining harorati va bosimi

Harorat, °C	
8-chi kolonnaga kirishdagi xomashyo	
8- chi kolonnaning yuqorisi	
20-chi kolonnaning yuqorisi	
29-chi kolonnaning yuqorisi	
29-chi kolonnaning yuqorisi	
2-chi pechdan chiqadigan mahsulot	
61-chi pechdan chiqadigan mahsulot	
Ortiqcha bosim, MPa	
8-chi kolonnada (yuqorida)	
20-chi kolonnada (yuqorida)	
29-chi kolonnada (yuqorida)	
64-kolonnadagi qoldiq (yuqorida) *	
* kPa	

2.14-jadval

Asosiy mahsulotlar va ularni chiqishi (% massa ulushida):

Quruq gaz	1,0
Fraksiya qaynashni boshlanishi (q.b.)-62	1,2
Fraksiya 62-85	2,7
Fraksiya 85-120	4,3
Fraksiya 120-140	3,2
Fraksiya 140-180	6,4
Fraksiya 180-240	9,9
Fraksiya 240-350	17,0
Fraksiya 350-460	17,8
Qoldiq >460	35,8
Yo'qotilish	0,7

Mazut zmeyevik pechida (61) qizdirilib vakuum kolonnasiga (64) beriladi. Mazut vakuum kolonnasidan nasos (72) yordamida keng yog‘li fraksiyasi (350 - 460°C) da olinadi, apparatlar (64 va 70) orqali haydaladi va qurilmadan olinib rezervuarga chiqariladi. Kolonnaning pastki qismidan (64) suv bug‘i beriladi, vakuum esa vakuum-hosil qiluvchi qurilma (63) yordamida hosil qilinadi. Qoldiq 460°C (gudron) dan yuqori haroratda vakuum kolonnasini (64) pastki qismidan nasos (73) yordamida olinadi va apparatlar (74 va 75) orqali qurilmadan chiqariladi.

Boshqa turdagi mahsulotlardan quyidagicha foydalaniladi: fraksiya q.b.- 62°C- avtobenzin komponenti yoki izomerlash qurilmasining xom-ashyosi

sifatida, quruq gaz-qurilmaga yoqilg'i sifatida, fraksiya 140 - 180°C da-aviakerosin komponenti, qoldiq >460 °Cda – oksidlangan bitum olish uchun, yoki kokslash qurilmasi uchun, yoki qoldiq masel olishda qo'llaniladi.

2.15. Mazutni ikki pog'onali vakuumli haydash qurilmasi

Mazutni ikki pog'onali vakuumli haydash qurilmasi-keng bo'lmagan fraksiyalik tarkibdagi yog'li distillyatlarni bir pog'onali qurilmaga nisbatan ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Vakuumli fraksiyalash kolonnasining I – chi pog'onasidan - solyar, gudron va keng fraksiya tarkibli yog'li distillyatlar (350 - 575°C) da olib chiqiladi. Yog'li distillyat II-chi pog'onada uchta maqsadli distillyatga ajratiladi: parafinli (350 - 460°C), avtolovli (asosiy fraksiya 460 - 490 °C)da va silindrli (qaynashni boshlanish harorati 490°C) ga yaqin [4].

Texnologik sxema 2.19-rasmda keltirilgan. Mazut nasos bilan (33) haydalguncha zmeyevik pechiga (3) kirib kelguncha boshlanishida distillyat bilan birgalikda (29, 28 va 22 issiqlik almashtirgichda – mazutni birinchi oqimida; 25 va 24-ikkinchi oqimda), keyin esa issiqlik almashtirgichlarda (1 va 2) qizdiriladi.

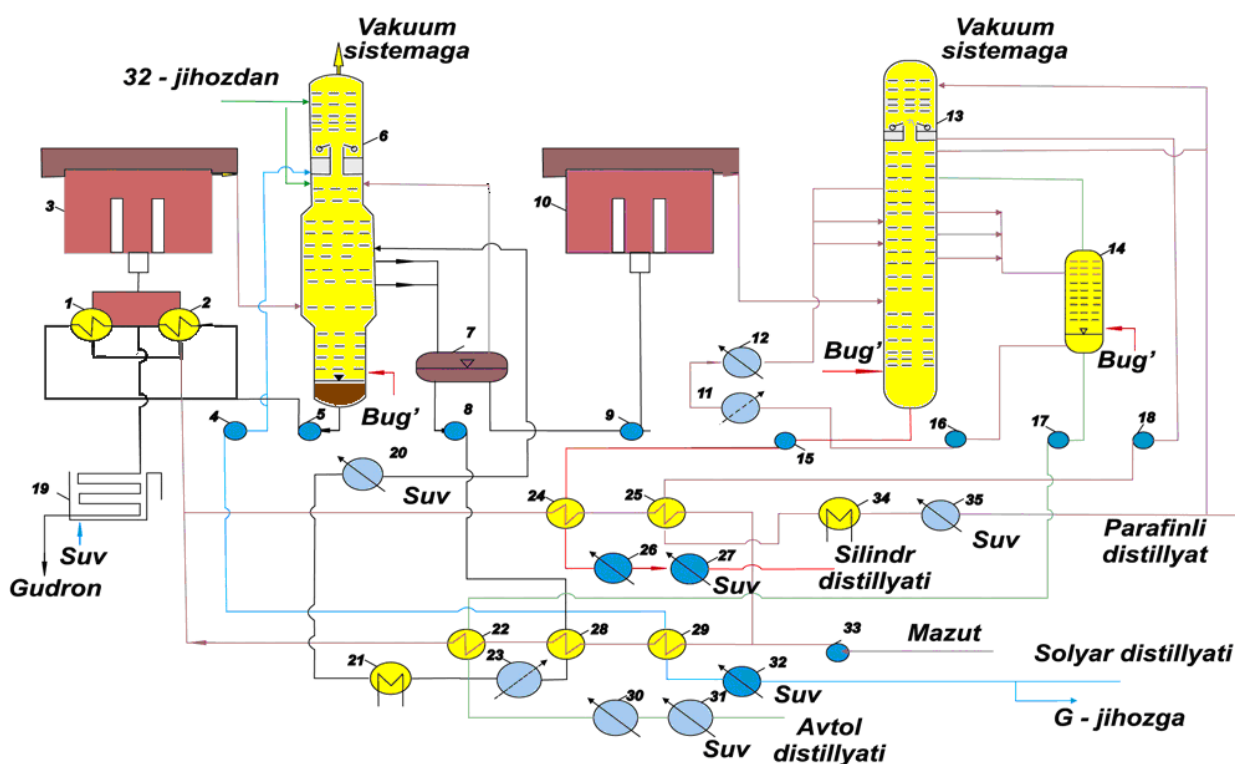
Vakuum kolonnasi (6) mazutni solyarga, keng fraksion tarkibli yog'li distillyatlarga ajratish uchun xizmat qiladi, vakuumli qabul qilgichda (7) yig'iladi, gudron kolonnadan nasos (5) yordamida chiqariladi. Qabul qilgich (7) muvozanatlovchi chiziq bilan ta'minlangan. Solyar yarim yopiq likopchadan nasos (4) yordamida olinadi va ketma-ket issiqlik almashtirgich (29) va sovutgichdan (32) o'tadi. U sovutilgandan keyin bir qismi kolonnaning (6) yuqori zonasiga qaytadi, ortiqcha qismi esa rezervuarga yo'naltiriladi (sxemada ko'rsatilmagan).

Yog'li distillyat nasos (8) bilan olinadi va issiqlik tashuvchi sifatida apparatlar orqali: issiqlik almashtirgich (28), bug'li qozon-utilizator va teplofikatsion suvni qizdirgichi (21) orqali o'tkaziladi. Bu retsirkulyat sovutgichdan (20) chiqqandan keyin kolonnaning(6) o'rta zonasida to'planadi. Keng fraksion tarkibli yog'li distillyatning balans miqdori qabul qilgichdan (7)

nasos (9) zmeyevik pechi (10) orqali vakuum kolonnasiga (13) yo‘naltiriladi.

Bu kolonnaning mahsuloti sifatida: yarim yopiq likopchalarda yig‘iladigan parafinli distillyat, nasos (17) yordamida bug‘lantiruvchi chiqaruvchi seksiyadan (14-chi kolonna) olib ketiladigan avtolov distillyati va silindr distillyati, issiqlik almashtirgichning (24) boshlanishiga nasos (15) bilan yo‘naltiriladi, keyin esa qozon-utilizatorga (26) va sovutgichga (27) beriladi.

Avtolov distillyatning retsirkulyatsiya qismi nasos (16) bilan olinadi, sovutuvchi apparatlarga (11 va 12) va uchta oqim bilan kolonnaning (13) o‘rta zonasiga beriladi. Avtolov distillyatning balansli miqdori nasos (17) bilan issiqlik almashtirgich (22), qozon-utilizator (30) va suvutgich (31) orqali rezervuargacha beriladi.



2.19-rasm. Mazutni vakuumli haydashda ikki pog‘onali qurilmaning texnologik sxemasi:

1,2,22,24,25,28,29-issiqlik almashtirgichlar; 3,10-quvurli pechlar; 4,5,8,9,15-17,18,33-nasoslar; 6,13-vakuu kolonnalari; vakuumli qabul qilgichlar; 11,23,26,30-qozon-utilizatorlar; 12,19,20,27,31,32,35-sovutgich; 14-bug‘lantiruvchi kolonna; 21,34-qizdirgichlar.

Kolonnadan (13) nasos (18) yordamida olib chiqiladigan parafinli distillyat ketma-ket issiqlik almashtirgich (25), suvni qizdirgich (34) va sovutgichdan (35) o'tadi, qisman shu kolonnaning yuqori qismini sug'orish uchun qaytariladi, ortiqchasi qurilmadan chiqarilib rezervuaga beriladi. Gudron qurilmadan chiqarilgunga qadar botma tipdagi sovutgich (19) orqali o'zining issiqligini issiqlik almashtirgichlardagi (1 va 2) mazutga beradi. Bug'lantirish seksiyasiga suv bug'lari kiritiladi. Buning uchun oldindan uzatishga radiant zmeyevik pechlarni o'rnatiladi. Qozon-utilizatorlar suv bug'larini 0,6 MPa bosimda ishlab chiqarishga hisoblangan, keyin esa issiq gaz bilan qayta qizdiriladi.

Xomashyoni pechda maksimal qizdirish harorati (3)- 435°C va pechda 10 - 385°C (zmeyevik pechlariga suv bug'lari kiritilmasdan). Distillyatlarni va gudronni chiqishi xomashyoning sifatiga va ajralishini aniqligiga bog'liq bo'ladi.

2.15-jadval

Quyida kolonnaning ish rejimi keltirilgan

Ko'rsatgichlar	Kolonna 6	Kolonna 13	Kolonna 14
Qoldiq bosim, kPa			
Kolonnaning yuqorisida	5,33	5,33	-
Xom-ashyoni kiritish zonasi	13,33	14,53	-
Harorat, °C			
yuqorida	70-90	90	-
pastda	390	340	320
Kolonnadagi likopchalar soni	20	26	5

Ba'zi bir holatlarda distillyatlar uchun havoli sovutish apparatlarini qo'llash holi emas Mazutni vakuum ostida ajratish uchun ikki pog'onali qurilmaning boshqa sxemalari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bunda riktifikatsiya kolonnasi yog'li distillyatlar bilan bog'langan bo'lmasdan, sxemada ko'rsatilganidek polugudron bilan bog'langan bo'ladi [5]; yoki vakuumli qurilma qo'shimcha miqdordagi distillyatni gudrondan olish uchun past bosimli evaporator bilan to'ldiriladi [6].

2.16. Yog‘li fraksiyalarni, gachlarni va petrolatumlarni ajratishda qo‘llaniladigan vakuumli haydash qurilmasi

Ikkilamchi haydash standart talablari bo‘yicha qayta ishlanadigan mahsulotni sifat ko‘rsatgichlarini mosligini yoki quyidagi qayta ishlash jarayonlarini muvaffaqiyatli amalga oshirish bo‘yicha: gachni yog‘sizlantirish; parafin–xom ashyoni gidrotozalash va boshqalar [7, 8]. Bu qurilma neft yog‘larini va qattiq uglevodorodlarni sexlarda ishlab chiqarishda quyidagi operatsiyalarni olib borish uchun xizmat qiladi:

- qoldiq neftning yog‘ini olishda qovushqoqligi va alangalanish haroratini oshirish maqsadida bosh fraksiyaning qoldiq parafinsizlantirilgan rafinatini ajratish;

- keng fraksiyali tarkibidan yog‘li distillyatni har xil qovushqoqli ikki yoki uch komponentni ajratish;

- petrolatumning konsentratsiyasini hisobiga ulardan bosh fraksiyani chiqarish;

- gachni keng fraksiyali tarkibini yengil ($350 - 470^{\circ}\text{C}$ da fraksiyani chegaraviy qaynashi) va og‘ir qismlarga ajratishda yuqori haroratli aromatik uglevodorodlarni va asfalten-smolali moddalarni yog‘sizlantirishdan oldin chiqarish.

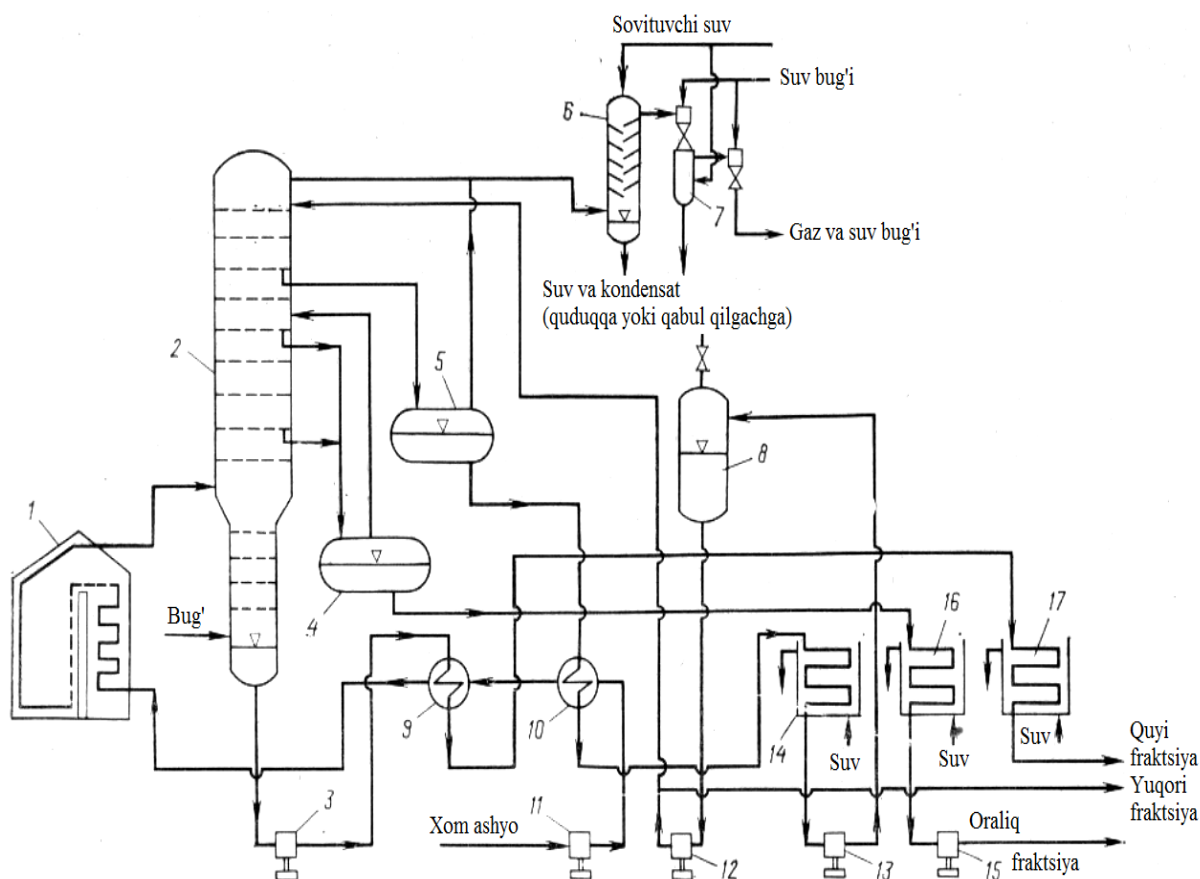
Xomashyo nasos bilan (11) haydaladi, vakuumli kolonnaga (2) kirishdan oldin issiqlik almashtirgichlarda (10 va 9) va zmayevik pechida qizdiriladi. Kolonnaning yuqorisida (2) va oraliqda olinadigan fraksiyalar vakuumli qabul qilgichlarda (5 va 4) yig‘iladi. Yuqori fraksiya apparatlarda sovutiladi (10 va 14) va nasos (13) yordamida sug‘orish yig‘gichga (8) yo‘naltiriladi. U yerdan nasos (12) bilan fraksiyaning bir qismi kolonnaning yuqori likopchasiga (sug‘orish uchun) beriladi, qolgan qismi qurilmadan rezervuarga haydaladi. Oraliqdagi fraksiya qabul qilgichdan (4) sovutgichda (16) sovutiladi va nasos (15) yordamida qurilmadan chiqariladi (2.20-rasm).

Pastki qismidagi (qoldiq) fraksiya kolonnaning (2) pastki qismidan nasos (3) yordamida olinadi, apparatlar (9 va 17) orqali haydaladi hamda qurilmadan

olib ketiladi.

Qurilmadagi vakuum kondensatorlarni pog'onalari oraliq'idagi ikki pog'onali bug' oqimli ejektor (7) bilan hosil qilinadi. Ikki pog'onali ejektorga ishchi bosim 0,8 - 1,0 MPa mutloq bosim ostida olib kelingan. Barometrik to'g'ri kontaktli turdagi sirtli kondensatorni qo'llab zamonaviy vakuum-hosil qilish qurilmasi BashNII NP da [Z] da qo'llanilgan.

Bu turdagi qurilmalardan biri gach-rektifikatni (oraliqli fraksiya) olishni kuchaytirish maqsadida rekonstruksiya qilingan. Rekonstruksiya qilishda yordamchi zmeyevik pechi kolonnadagi qoldiq retsirkulyatsiya mahsulotlarni qizdirish uchun o'rnatiladi; xomashyo va retsirkulyatga (zmeyevik pechiga) suv bug'i kiritiladi. Transfer chizig'ining diametri kattalashtiriladi.



2.20-rasm. Ikkilamchi haydashdavakuum qurilmasining texnologik sxemasi:

1-quvurli pech; 2-vakuu kolonnasi; 3,11,12,13,15-nasoslar; 4,5-vakuimli qabul qilgich; 6-barometrik kondensator; 7-ikki pog'onali bug' ejektorli tizim; 8-yig'gich; 9,10-issiqlik almashtirgich; 14,16,17-sovutgich.

Deparafinlangan yog'ni qizdirish uchastkasi qurilmalarning biridagi ish

rejimi [7] keltirilgan:

2.16-jadval

Yog'ning harorati, °C	125
10 –chi issiqlik almashtirgichidan keyin	200
9 -chi issiqlik almashtirgichidan keyin	350
2-chi kolonnaga kirishda	8-10
Kolonnadagi qoldiq bosim (yuqorida), kPa	0,8
Zmeevik pechiga kirish oldidan yog'ning bosimi, MPa	

Xulosa

Sanoat ishlab-chiqarish joylarida neftni yig'ish hamda uni tashish bo'yicha neftdan gazni hamda suvni ajratish bo'yicha turli xilga oid sharoitli sxemalar mavjud. Dastlabki o'zida oqib yuradigan tizimda belgilangan sathidan o'lchov qurilmasida quduqdan keladigan neft mahsulotining sathi oshishi hisobiga neft harakat qiladi. Qazib olinadigan neft bilan birgalikda yo'ldosh gaz, qum, illar, tuzlarning kristallari va suv - xlorid eritmalariga to'yingan holda chiqadi. Yo'ldosh va neftda erigan gazlar konda ko'taruvchi-gaz ajratish tizimlarida quduqdagi bosimni ketma-ket atmosfera bosimigacha pasaytirish orqali ajratiladi. Ajratgichning yuqori qismidan chiqqan gaz oraliqda o'rnatilgan qabul qilgichlarda kondensatdan ajratiladi va gaz-benzin zavodlarga yo'naltiriladi yoki qatlam bosimini saqlab turish uchun quduqlarga qaytadan haydaladi. Neftni barqarorlashtirish qurilmasi konlarda quriladi va foydalaniladi. Neftni barqarorlashtirish uchun bir kolonnali qurilmadan foydalaniladi, ikki kolonnali qurilma yordamida birinchi kolonnada neft barqarorlashtiriladi, ikkinchi kolonnada esa gazli benzin barqarorlashtiriladi. Neftni birlamchi haydash jarayonida fraksiyalarni va neft mahsulotlarining keng assortimenti olinadi, ular qaynash chegaralari bilan hamda uglevodorod va kimyoviy tarkibi, qovushqoqligi, alangalanish harorati, qotishi va boshqa xossalari bilan farq qiladi. Hidrotozalashdan maqsad yog'ning rangini yaxshilash va barqarorligini kuchaytirish, ularni qovushqoqlik–harorat xossalarini oshirish, kokslanish va oltingugurtning tarkibini pasaytirish hisoblanadi. Har bir zavod yuqorida nomlari keltirilgan mahsulotlarni ishlab beraolmaydi. Neftni qayta ishlaydigan

zavodlarga zamonaviy qurilmalar va katta unumdorlikda ishlab chiqarish jihozlari loyihalangani, shuning uchun ular tejamkor bo'ladi. Neftni birlamchi qayta ishlash qurilmalari neftni qayta ishlash zavodlarining asosini tashkil qiladi, ularning ishi olinadigan yoqilg'i komponentlarining sifatiga va chiqishiga hamda ikkilamchi va neftni qayta ishlashni boshqa jarayonlarining xom-ashyosiga bog'liq bo'ladi.

Ishlab chiqarish amaliyotida neft fraksiyalarga ajratiladi va qaynash haroratining chegaraviy haroratlari bilan farq qiladi. Bunday farqlanish neftni birlamchi haydashda qizdirish, distillyatsiya va rektifikatsiya, kondensatsiya va sovutish jarayonlarini qo'llashni talab qiladi.

Nazorat savollari

1. Gazni va yengil fraksiyani hamda umumiy neftni qazib chiqarishdan yo'qotilishi necha % ni tashkil qiladi?
2. Trap-gaz ajratgichlarda gazni ajratib olish bilan birgalikda neftning tarkibidagi mexanik aralashmalar va xom suvning massasi cho'kmaga tushiriladimi?
3. Konlardagi elektr tuzsizlantirish qurilmasidan keyin barqarorlashtirish uchun qayerga yo'naltiriladi?
4. Neftni qayta ishlash zavodiga kirib kelish paytidan boshlab, undan olinadigan neft mahsulotlari qanday bosqichlardan o'tkaziladi?
5. Neftni haydash texnologiyasiga bog'liq holda propan-butan fraksiyasi suyultirilgan yoki gazsimon holatda olinadimi?
6. Moylovchi yog'larni tozalashda qanday jarayonlar qo'llaniladi?
7. Neftni qayta ishlaydigan zavodlarning nechta asosiy turi mavjud?
8. Eng mustahkam kichik dispersli neftning deemulsiyalari elektr toki yordamida parchalanadimi?
9. Atmosfera bosimi ostidagi quvurli qurilma qanday texnologik qurilmalarga bo'linadi?
10. Vakuum hosil qilishda barometrik kondensator va ikki- yoki uch pog'onali ejektorlar qo'llaniladimi?

III bob. NEFT VA GAZKONDENSATNI IKKILAMCHI QAYTA ISHLASH

3.1. Neft va gazkondensatni qayta ishlashning asosiy yo‘nalishlari

Neftni qayta ishlash sanoati – og‘ir sanoatning bir tarmog‘i bo‘lib, neftni va gazkondensatlarni qayta ishlash va yuqori sifatli tovar neft mahsulotlarini ishlab chiqarish sohasini egallaydi: motor va energetik yoqilg‘ilarni, moylash-surkov moylari, bitumlarni, neftli koksni, parafinlarni, eritgichlarni, elementar oltingugurt, termogazoyl, neftkimyoviy xomashyoni va xalq xo‘jaligi iste‘moli uchun tovarlarni ishlab chiqaradi.

Neft va gazkondensatni sanoatda ishlab chiqarish zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlarida ko‘p pog‘onali murakkab fizik va kimyoviy qayta ishlashni alohida yoki jamlanmali yirik tonnajli texnologik jarayonlar orqali amalga oshiradi. Bu jarayonlar asosida har xil komponentlar va neft mahsulotlarning tovar assortimentlari ishlab chiqariladi.

Neftni qayta ishlash uchta asosiy yo‘nalish bo‘yicha amalga oshiriladi:

- yoqilg‘i;
- yoqilg‘i-moyli;
- neftkimyoviy yoki majmualiy (yoqilg‘i-neftkimyoviy yoki yoqilg‘i-moyli-neftkimyoviy).

Yoqilg‘i yo‘nalishida neft va gaz asosan motor va qozonxona yoqilg‘ilarini ishlab chiqarish uchun qayta ishlanadi. Yoqilg‘i profilida NQIZlarida neft chuqur va chuqur bo‘lmagan texnologiya asosida ishlanadi. NQIZlarida chuqur bo‘lmagan qayta ishlashning texnologik sxemasi bir-biridan katta bo‘lmagan texnologik jarayonlarning soni va kichik neft mahsulotlarini assortimenti bilan farq qiladi. Bu sxema bo‘yicha motor yoqilg‘isini chiqishi massasi bo‘yicha 55 -60% ni tashkil qiladi hamda qayta ishlanadigan neft xomashyosining fraksion tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Qozonxona yoqilg‘ilarini chiqish massasi bo‘yicha 30 - 35% ni tashkil qiladi.

Neftni chuqur qayta ishlashda motor yoqilg‘isini maksimal darajada yuqori sifatda chiqishini ta‘minlash uchun ularni ishlab chiqarishda atmosfera

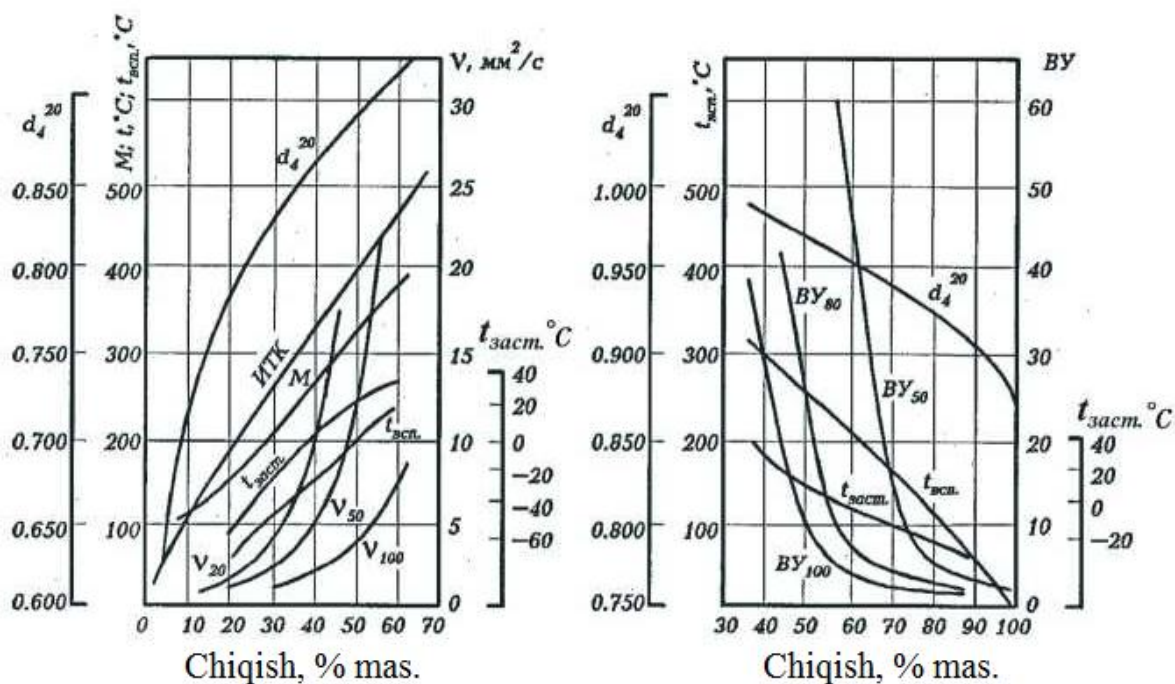
va vakuumli haydashdagi qoldiqlarni hamda neftni qayta ishlash zavodlarida olinadigan gazni qoldig'idan ham foydalaniladi. Bunday sharoitda qozonxona yoqilg'isini chiqishi minimumga keltiriladi. Neftni qayta ishlash chuqurligi 70-90%ga yetkaziladi.

Yoqilg'i – moy varianti bo'yicha neftni motor yoqilg'isi bilan birgalikda qayta ishlanganda moylash-surkov moylari har xil navlarda olinadi. Eng oxirgi mahsulotni ishlab chiqarish uchun yuqori sifatga ega bo'lgan moyli potentsialli neft fraksiyasi tanlanadi.

Neftni kimyoviy va kompleks qayta ishlashda neftkimyosi sohasi uchun yoqilg'i va moylar ishlab chiqarish bilan birgalikda aromatik uglevodorodlar, parafinlar, piroliz uchun xomashyo olish hamda neftkimyosi sintezi uchun tovar mahsulotini olish ham mo'ljallanadi.

Neft xomashyosining potentsial imkoniyatini baholashda neftning texnologik klassifikatsiyasiga kiruvchi kompleks ko'rsatgichlari amalga oshiriladi. Lekin qurilmaning, sexning va NQIZlarni material balanslarini tuzishda yuqorida keltirilgan ko'rsatgichlarni aniqlashda, texnologik jarayonlarni, assortimentni va neft mahsulotining sifatini tanlashda yetarli emas. Shuning uchun ilmiy-tadqiqot institutlarida loyihaviy ishlanmalarni neft xomashyosini birlamchi ko'rsatgichlari sifatini o'rnatilgan talablar darajasida olib borish uchun chuqur tadqiqotlar olib boriladi. Bu yerda neft xomashyosining yoqilg'i va moyli komponentlarning juda qisqa fraksiyalari, oraliq xomashyoning texnologik jarayonlari chuqur o'rganiladi.

Bu tadqiqotlarning natijalari egri bog'lanishlar, zichlik, molekulyar massalar, oltingugurtning miqdori, neft tarkibining past haroratli va qovushqoqlik xossalari bog'lanish (2.1-rasm) ko'rinishda hamda neftni sifat ko'rsatgichlarini, neft mahsulotlarini fraksiyasini va komponentlarini tavsiflovchi jadval ko'rsatgichlari shaklida ifodalanadi.



3.1-rasm. Neftning va uning qoldiqlarini tavsiflari

3.2. Neftni, gazkondensatlarni va gazlarni qayta ishlash jarayonlarining klassifikatsiyasi

Neftni qayta ishlash zavodlaridagi texnologik jarayonlarni ikki guruhga sinflash mumkin: fizikaviy va kimyoviy. 1) Fizikaviy jarayonlarda (massaalmashinuv) neftni tashkil etuvchi komponentlar (yoqilg'i va moyli fraksiyalar) neftning tarkibidagi fraksiyalarni, neftning qoldiqlarini, moyli fraksiyalarni, gazkondensatlarni va keraksiz komponentlarni (politsiklik aromatik uglevodorodlarni, asfaltlarni, qiyin eriydigan parafinlarni), nouglevoldorodlarning birikmalarini kimyoviy ta'sir etish bilan boshqa komponentlarga aylantirmasdan va tarkibidan olib chiqilmasdan amalga oshiriladi.

Massaalmashinuv turi bo'yicha fizik jarayonlarni quyidagi turlarga ajratish mumkin:

- gravitatsiyali (ELOU - elektroobessolivayushey ustanovki – elektr tuzsizlantirish qurilmasi);
- rektifikatsiyali (AT, AVT, GFU va boshqa);
- ekstraksiyal (deasfaltizatsiyalash, selektiv tozalash, deparafinizatsiyalash

va kristallizatsiya);

- adsorbsiya (seolitli deparafinlash, kontaktli tozalash);
- absorbsiyali (AGFQ, H₂S va CO₂dan tozalash,).

Neft xomashyolarini kimyoviy jarayonlarda qayta ishlash kimyoviy yoʻl orqali yangi mahsulotlarni olish amalga oshiriladi. Zamonaviy NQIZlarida qoʻllaniladigan kimyoviy jarayonlar kimyoviy reaksiyalarni faollashtirish usuli boʻyicha quyidagilarga ajratiladi:

- termik;
- katalitik.

Termik jarayonlarni kimyoviy reaksiyalarni olib borilishiga muvofiq turlarga boʻlinadi:

1.termikdestruktiv (termik kreking, visbreking, kokslash, piroliz, texnik uglevodorodni ishlab chiqarish va boshqalar);

2.termik oksidlash (bitum ishlab chiqarish, koksni gazlashtirish, koʻmirlash va boshqalar).

Katalitik jarayonlarda katalizlarni qoʻllash boʻyicha quyidagi turlarga sinflanadi:

1.kislotali katalizni olib borish mexanizmi boʻyicha (katalitik kreking, alkillash, polimerlash, efirlarni ishlab chiqarish va boshqalar);

2.oksidlash-tiklash mexanizmi katalizini olib borish boʻyicha gomolitik jarayoni (vodorod ishlab chiqarish va gazni sintez qilish, metanol, elementar oltingugurt va boshqalar).

3.gidrokatalitik – bifunksional kataliz mexanizmi boʻyicha olib boriladigan (murakkab) jarayonlar (gidrotozalash, gidrooltingugurtsizlashtirish, gidrokreking, katalitik riforming, izomerlash, gidrodearomatlash, selektiv gidrodeparafinlash va boshqa).

Neftni qayta ishlashning bosh jarayonlaridan biri (ETQ – elektr tuzsizlantirish qurilmasidan keyin) atmosfera ostida haydash hisoblanadi (AT – atmosferali quvur), bu yerda yoqilgʻi fraksiyalari (benzin, tiniq kerosin, reaktiv

va dizel yoqilg'isi) va mazut ajratib olinadi qaysiki, ulardan qozonxona yoqilg'isi yoki keyin chuqur qayta ishlashda xomashyo sifatida foydalaniladi.

Atmosfera ostida haydalgan yoqilg'i keyin qayta ishlashga beriladi: geteroatom birikmalaridan gidrotozalash, benzinlarni – sifatini oshirish uchun katalitik riformingga yoki alohida aromatik uglevodorodlardan – neftkimyosi uchun xomashyo olishga (*benzol, toluol, ksilol va boshqalar*) haydaladi. Vakuumli haydash yo'li orqali mazutdan (VQ qurilmasida - vakuumli quvur qurilmasida) keng fraksiyali vakuumli gazoyl' olinadi (350...500°C) – ya'ni, katalitik kreking yoki gidrotozalash qurilmalarida qayta ishlash asosida motor yoqilg'isining komponentlari yoki moyli fraksiyalarning qisqa distillyatlari olinadi hamda qayta tozalash jarayonlariga (selektiv tozalashga, deparafinlashga va boshqa) yo'naltiriladi.

Vakuumli qayta haydash qoldig'i – gudron – qoldiq moy olish uchun yoki chuqur qayta ishlash asosida qo'shimcha motor yoqilg'isi, neftli koks, yo'l va qurilish bitumlari hamda qozonxona yoqilg'isiga xomashyo olinadi.

3.3.Neftni va yonuvchan gazlarni qayta ishlashga tayyorlashning ilmiy asoslari va texnologik jarayonlari

Quduq orqali qazib olinadigan neftning tarkibida yo'ldosh gaz, mexanik aralashmalar va qatlam suvlari mavjud bo'ladi qaysiki, har xil tuzlarning eritmalaridan ya'ni natriy xlor, kal'siy va magniy hamda kam holatda – karbonat va sulfatlari mavjud bo'ladi. Konlarni ishlatishning birlamchi davrida neft suvsiz va kam suvlangan holda qazib olinadi, keyinchalik esa qazib olishda suvlanganligi oshib boradi va 90 – 98 % gacha yetadi. Ko'rinib turibdiki, "iflos" va xom neftning tarkibida yengil uchadigan organik (metandan - butangacha) va noorganik (H_2S , CO_2) gaz komponentlari mavjud bo'lganligi uchun kon sharoitida sifatli tozalanmasdan tashishga va NQIZlarida qayta ishlash mumkin emas.

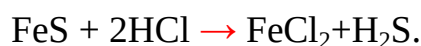
Neftning tarkibida qatlam suvlarining mavjudligi uni quvuruzatmalar orqali tashishda va qayta ishlashda amaldagi narxini oshirib yuboradi. Neftni

tarkibida suvning miqdorini oshishi uni bug‘lantirish va kondensatsiyasiga sarflanadigan energiya xarajatlarini (benzinga nisbatan 8 marta yoki undan ham) oshirib yuboradi. Transport sarflarini ballast suvlarni qayta haydashda oshib borishi bilan birgalikda qatlam suvlarining suvli deemulsiyasini hisobiga neftning qovushqoqligi ham kuchayadi.

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

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

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



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

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

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

3.1-jadval

Konlarda tayyorlangan talab bo'yicha neftni sinfi va sifati

Ko'rsatgichi	Sinfi	Xili	Guruhi			turi		
Oltimgugurtli massali ulushi, %: gacha 0,6 — kam oltimgugurtli 0,6...1,8 — oltimgugurtli 1,8...3,5 — yuqori oltimgugurtli katta 3,5 — muhim oltimgugurtli	1 2 3 4							
20 °C dagi zichligi, kg/m ³ : 830 gacha — juda yengil 830.0- 850.0— yengil 850.0 - 870.0— o'rtacha 870.0- .895.0— juda og'ir 895,0 — bitumli		0 (0Э) 1 (1Э) 2 (2Э) 3 (3Э) 4 (4Э)						

Suvning massali ulushi, %, kichik	0,5	0,5	1,0			
Xlorli tuzlarning konsentratsiyasi, mg/dm ³ , kichik	100	300	900			
Mexanik aralashmalarining tarkibi, % massasi, kichik	0,05	0,05	0,05			
Bugʻning toʻyingan bosimi parov: kPa	66,7	66,7	66,7			
mm sim. uS	500	500	500			
Massali ulushi, %, oltingugurt, metil- va etilmerkaptanlarni tarkibi kata emas				20 40	50 60	100 100

Neftning markalari toʻrtta sifrlar orqali shartli belgilanadi, sinfi, turi, guruhi va koʻrinishini ifodalaydi. Masalan neftning markasi 2,2E,1,2 orqali ifodalanganda u, oltingugurtli, eksportga beriladi, oʻrtacha zichlikli, konda tayyorlash sifati boʻyicha 1 –chi guruhga mos keladi hamda oltingugurt tarkibi va yengil merkaptinlar boʻyicha – 2 – chi turga mansubdir.

3.2-jadval

Bundan tashqari eksportga beriladigan neftning turi 15°S dagi zichlik koʻrsatgichlari bilan baholanadi:

Fraksiyaning chiqishi, % da, kichik emas	⁰ E	¹ E	² E	³ E	⁴ E
200 °C haroratgacha	30	27	21		
300 °C	52	47	42	—	—
400 °C	62	57	53	—	—
Parafinning massali ulushi, %, kata emas	6,0	6,0	6,0	—	—

Konda birlamchi tayyorlangan neft NQIZda ikkilamchi ishlashga beriladi, chuqur qayta ishlash natijasida tuzlarni miqdori 5 mg/l.dan va suv esa massasi boʻyicha 0,1 % gacha olib kelinadi.

Neft konlarida har xil neftni yigʻish va tayyorlash tizimlaridan foydalaniladi. Konlarda germetiklanmagan sxemalardan foydalanilgan gazni va neftning yengil fraksiyalari yoʻqolishga olib kelaganligi sababli ekologik jihatdan germetiklangan yigʻish, tozalash va saqlash tizimlariga oʻtilgan. Quduqlar guruhidan xom neft trapli-ajratgichlarga kirib keladi, u yerda ketma-

ket bosim pasaytirilgandan keyin suyuqlikning tarkibidagi (suv va neft) yoʻldosh gaz ajratib olinadi, keyin esa oraliqdagi qabul qilgichlarda kondensat ajratib olinadi va gazni qayta ishlash zavodlariga yoʻnaltiriladi (yoki qatlam bosimini ushlab turish uchun quduqlardan haydaladi).

Trap-ajratgichlardan keyin neftning tarkibida 4% miqdorida erigan gazlar qoladi. Trap – gaz ajratgichlarda gazni ajralib chiqishi bilan bir vaqtda xom neftning tarkibidan mexanik aralashmalar va asosan kon suvlari ham choʻkmaga tushadi – shuning uchun bu apparatlar tindirgichlar deyiladi. Neft gaz-ajratgichlardan keyin tindirish rezervuarlariga kirib keladi, u yerdan neftni tayyorlash qurilmasiga yoʻnaltiriladi (NTQ) hamda suvsizlantirish, tuzsizlantirish va barqarorlashtirish amalga oshiriladi.

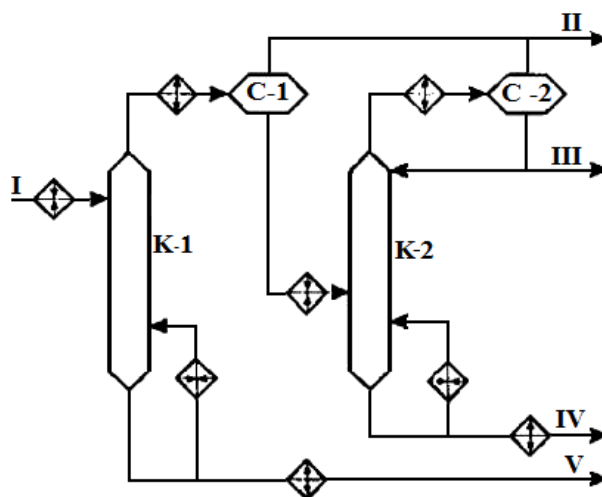
Suvsizlantirish jarayoni asosida qatlamga haydovchi quduqlar orqali haydalgan suvlarni neftli deemulsiya parchalanadi va ajratib olinadi. Suvsizlantirilgan neftni tuzsizlantirishda u chuchuk suv bilan aralashtiriladi va sunʼiy deemulsiya hosil qilinadi va parchalanadi. Qurilmada suv tozalanadi va qaytadan neftni siqish va qatlam bosimini saqlab turish uchun qatlamga haydaladi.

Neftni barqarorlashtirishdan maqsad NQIZlariga qayta ishlash uchun haydashda bugʻlanishga yoʻqotilishini oldini olish va xarajatni kamaytirish maqsadida amalga oshiriladi. Bunda tashqari neftning tarkibida gaz mavjud boʻlganda quvur uzatmalarda tiqinlarni hosil qiladi va qayta haydashni qiyinlashtiradi.

Neftning tarkibida erigan gazlarning miqdori kam boʻlganda kon sharoitida barqarorlashtirish uchun bir kolonnali qurilmalar qoʻllaniladi. Ikki kolonnali qurilma neftning tarkibida gazning miqdori 1,5% dan yuqori boʻlganda qoʻllaniladi, ikkinchi kolonna gazli benzinlarni barqarorlashtirish uchun xizmat qiladi. Neftni barqarorlashtirishni ikki pagʻonali sxemasi 3.2-rasmda keltirilgan.

Kon rezervuarlaridagi nobarqaror neft issiqlik almashtirgichlarda va qizdirgichlarda 60°C gacha qizdirilgandan keyin *K-1* kolonnasining birinchi

likopchasiga barvarorlashtirish uchun beriladi. Benzin bug‘larini suv yoki havo bilan kondensatsiyalanishida yaxshi sharoit yaratish uchun K-1 kolonnasidagi bosim 0,2 dan 0,4 MPa.gacha ushlab turiladi. K-1 kolonnasining pastki qismidagi harorat 130...150 °C chegarasida ushlab turiladi, qizdirilgan pechda barqaror neftning sirkulyatsiyasi ta‘minlanadi. Barqaror neft K-1 ning pastki qismidan issiqlik-almashtirgichda va sovutgichda sovutilgandan keyin chiqariladi, rezervuarga yo‘naltiriladi va keyin esa NQIZga tashiladi.



3.1 - rasm. Neftni barqarorlashtirish qurilmasining tatibli sxemasi.

I – nobarqaror neft; II- quruq gaz; III- suyultirilgan gaz; IV- gazli benzin; V- barqaror neft

K-1 kolonnasining yuqorisidan chiqariladigan neftning yengil fraksiyasi kondensator-sovutgichda sovutiladi va C-1 gaz-ajratgichga beriladi, u yerdan metan va etandan tashkil topgan quruq gaz yuqorisidan chiqariladi, pastidan – kondensatsiyalangan benzin olinadi, issiqlik-almashtirgichda qizdirilgandan keyin K-2 siga barqarorlashtirish uchun yo‘naltiriladi. K-2 kolonnadagi bosim 1,3 – 1,5 MPa chegarasida (bu yerdagi bosim K-1 kolonnaga nisbatan yuqori bo‘ladi chunki, propan va qisman butandan iborat gazlarni kondensatsiyalash talab qilinadi) ushlab turiladi. K-2 kolonnasining pastidagi harororat 130 - 160°C chegarasida ushlab turiladi, chunki barqarorlashtirilgan benzin bir qismi bug‘li qizdirgich orqali retsirkulyatsiya qilinadi. K-2 kolonnasining yuqorisidagi talab qilingan harorat (40 - 50°C) suyultirilgan gazning bir qismini kolonnani sovuq sug‘orish uchun ta‘minlashga uzatiladi. K-2 kolonnaning yuqorisidan gaz

chiqariladi, gazning og‘ir qismi (propan va butan) kondensator-sovutgichda kondensatsiyalanadi va C-2 gaz-ajratgichda kondensatsiyalanmagan quruq gaz ajratiladi. Kodensat – suyultirilgan gaz – qurilmadan chiqariladi va gazni qayta ishlash zavodiga chiqariladi. K-2 kolonnaning pastidan chiqariladigan barqaror benzin barqaror neft bilan aralashtiriladi va NQIZga yo‘naltiriladi.

3.4.NQIZda neftni tuzsizlantirish

Texnologik qurilmalarni yiriklashtirish va kombinatsiyalashni davom ettirilishi katalitik jarayonlarning qo‘llanilishida qayta ishlashga beriladigan neftdagi xloridli metallarning mavjudligi qurilmalarni takomillashtirishga olib kelmoqda. Xlorid miqdorini 5 ml/l tarkibi kamaytirilganda neftning tarkibidagi yuqoridagi metallar temir, kal‘siy, magniy, natriy birikmalar to‘liq olib chiqiladi, vannadiy tarkibi 2 martaga kamayadi. Bunday kamayish reaktiv va gazoarbinali yoqilg‘ilarni, neftli kokslarni va boshqa neft mahsulotlarini sifat ko‘rsatgichi tomonidan juda muhim hisoblanadi.

AQShlarida NQIZlarida neftni chuqur tuzsizlantirishda xloridni 1 mg/l gacha ta‘minlanadi va neftni to‘g‘ri haydash qurilmasining ishi ikki va undan ko‘p yillar davomida to‘xtovsiz ishi ta‘minlanadi. O‘zimizning zamonaviy NQIZ larida neftni tuzsizlantirish yetarlicha to‘liq amalga oshiriladi hamda xlorid 3...5 mg/l.gacha va suvning miqdori massasiga bo‘yicha 0,1 % gacha ta‘minlanadi.

Nouglevodorod aralashmalari tarkibida bo‘lmagan toza neft ayniqsa, metall tuzlari va chuchuk tuz o‘zaro erimaydigan bo‘lganda tindirganda bu aralashma yengil qatlamlarga ajraladi. Neftning tarkibida bunday aralashmalar mavjud bo‘lganda neft – suv qiyin ajraladigan neftli deemulsiyani shakllantiradi.

Deemulsiya – ikkita o‘zaro kam – yoki erimaydigan suyuqliklardan tashkil topgan dispers tizimi bo‘lib, qaysiki, uning birinchisi ikkinchisi bilan dispergirlangan kichik tomchilardan (globuldan) iborat bo‘ladi. Suyuqlik globullarga taqsimlangan, dispers muhit hisoblanadi, *dispergirli suyuqlik* esa – dispers fazo deyiladi.

Neft deemulsiyasi ikki turga bo'linadi: suvdagi neft (H/C) – *gidrofil* va neftdagi suv (C/H) – *gidrofob*. Birinchi holatda neft tomchilari suv muhitida ichki dispers fazosini hosil qiladi, ikkinchi holatda – suvning tomchilari neftli muhitda dispers fazosini hosil qiladi.

Deemulsiyalarni paydo bo'lishi dispers tizimlarini fazalari bo'linma chegarasida sirt holatlari bilan ya'ni, sirt tortishish kuchlari bilan bog'langan qaysiki, o'zining sirtini kattalashida suyuqlik qarshilik qiladi. Sirt – faol moddalar (SFM) sirt kuchlanishni kamaytirish xususiyatiga ega bo'ladi. Bunday xossa SFM qo'shilganda dispers tizimlarni birorta fazasini eritadi, konsentratsiyalaydi va adsorbsiya qatlamini shakllantiradi – fazalar bo'linmasi chegarasida SFM parda hosil qiladi. Sirt kuchlanishni pasayishi dispers fazasini dispersligi xususiyatini kuchaytiradi, adsorbsiya qatlamini shakllanishi esa – globullarni sirtida parda hosil qiladi – ularni tindirishda koalesensiyanishiga to'sqinlik qiladi.

Deemulsiyani shakllantiradigan va barqarorlashtiradigan modda – emulgator deyiladi; barqaror deemulsiyada adsorbsiya pardasini sirtini parchalaydigan modda – deemulgator deyiladi.

Emulgator – neftni qutbli moddasi hisoblanadi. Qaysiki, bunday moddalarga smolalar, asfaltenlar, asfaltogenli kislotalar va ularni angidridlari, neftli kislotaning tuzlari hamda har xil organik aralashmalari kiradi. Barqaror deemulsiyani paydo bo'lishida har xil qattiq uglevodorodlar – neftning parafinlar va serezinlari qatnashadi. Deemulsiyalarning shakllanishi katta darajada emulgatorning xossalriga bog'liq bo'ladi: gidrofob xossalriga ega bo'lgan emulgatorlar C/H turidagi deemulsiyani hosil qiladi, gidrofil emulgatorlari esa – H/C turidagi gidrofilli deemulsiyani hosil qiladi.

Shunday qilib, emulgatorlar shunday turdagi deemulsiyalarni hosil qiladi qaysiki, emulgatorni turiga mos Kon amaliyotida ko'pincha gidrofob deemulsiya shakllanadi ya'ni, bunday holatda emulgator sifatida neftda eriydigan smolali-asfaltenli modda, organik kislota tuzlari hisoblanadi hamda judda kichik loyli zarralar, metallarni oksidlar va boshqalar. Bu moddalar neft-

suv bo'limi sirtida adsorbsiyalanadi, neft tomonidagi qatlam sirtiga tushadi va suv zarrachasining atrofida mustahkam qoplama hosil qiladi.

Teskarisiga ya'ni, suvda yaxshi eriydigan va uglevodorodlarda yomon eriydigan ishqorli metallar turidagi gidrofilli emulgatorlar neftli kislotalarda suv fazasi tomonidan qatlam yuzalariga adsorbsiyalanadi, neft tomchilarini o'rab oladi va gidrofilli neftli deemulsiyani shakllanishiga olib keladi.

Neft emulsiyalarini parchalashda boshqa turdagi deemulgatorlar ya'ni, sintetik ko'rinishdagi SFM qo'llanilganda neftlarda tabiiy emulgatorlarda nisbatan yuqori sirt faolligiga ega bo'ladi hamda natijali bo'ladi:

- 1) suv globuli emulgatori yuzasidan adsorbsiyali siqib chiqarish, deemulsiyani barqarorlashtiruvchi;
- 2) qarshi turdagi nobarqaror deemulsiyani hosil qilish;
- 3) adsorbsiya pardasida kimyoviy erishi.

Suv globulining yuzasida tuzilma-mexanik mustahkamli gidrofilli adsorbsiyali qatlam hosil bo'ladi ya'ni, suv-neft deemulsiyasining destabillashi sodir bo'ladi. Mustahkam deemulsiyadan nomustahkam deemulsiyani paydo bo'lishi, keyin esa suvning yirik globullari yengil koalesirlanadi va dispersli muhitdan cho'kadi. Beqarorlansizlanishni bosqichi neftni suvsizlantirishni va tuzsizlantirishni limitli umumiy jarayoni hisoblanadi.

U o'z navbatida ikki bosqichdan iborat:

- a) deemulsiya yuzasiga deemulgatorni yetkazish ya'ni, tashish bosqichi – diffuziya jarayoni hisoblanadi;
- b) neft emulgatori bilan shakllangan bronlashgan qoplamani parchalash yoki kinetik bosqich.

Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmalarida suv eritmali, suv-neft-eritmali va neft-eritmali deemulgatorlar keng qo'llaniladi. Eng oxirgisi eng afzal hisoblanadi:

- ular neftda yengil aralashadi (kuchsiz aralashishi), v kam darajada suv bilan yuviladi va oqova suvlarni kam ifloslantiradi;
- uni sarfi amaliyotda neftni suvlanishiga bog'liq emas;

-neftning tarkibida qolib barqaror mustahkam deemulsiyani --shakllanishi va ularni eskirishini ogohlantiradi;

-metall korroziyasini ingibirlash xossasiga ega bo'ladi;

-past haroratli qotishga ega yengil harakatchan suyuqlik bo'lib, eritgichsiz qo'llaniladi hamda tashish va dozirovka qilishga qulay hisoblanadi;

Neftni erituvchi deemulgatorning eritgichi sifatida pastmolekulyar spirtlar (metilli, izopropilli va boshqalar), aromatik uglevodorodlar va ularning har nisbatdagi aralashmalari qo'llaniladi.

Suv eritmali deemulgatorlar 1-2%-li suvli eritmalar ko'rinishida qo'llaniladi. Ular drenaj suvlari ta'sirida qisman yuviladi va tuzsizlantirishda sarf oshirib yuboradi.

Zamonaviy turdagi deemulgatorlarga quyidagi asosiy talab qo'yiladi:

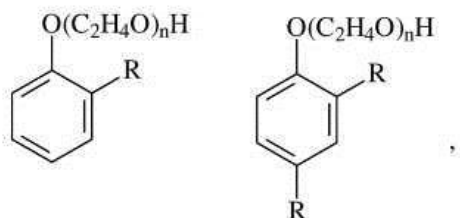
-ular maksimal yuqori dedeemulsiyalash faolligiga ega bo'lishi, biologik jihatdan yengil yoyiluvchan (agar suvda eruvchan), zararsiz, arzon, yetarlicha bo'lishi;

-bakteritsidli faollikka ega bo'lmasligi (oqava suvni biologik tozalash samarasi bog'liq) va metallarni korroziyaga keltirmasligi.

Bu talablarga to'liq javob beradi va shuning uchun neiogenli deemulgatorlar keng qo'llaniladi. Ular oldin qo'llanilgan ionoaktiv deemulgatorlarni to'liq siqib chiqargan. Ularning sarfi qurilmalarda neftni tuzsizlantirishda o'nlab kg/t.ni tashkil qiladi. Chunki, ular biologik jihatdan yoyilmaydi, shuning uchun uni qo'llash suv havzalarini ifloslanishga olib kelgan. Neiogenli SFM suvli eritmalarda ionlarga tushmaydi. Ular alkil oksidini (etilen yoki propilen) harakatchan vodorod atomi bilan organik biriktirish orqali olinadi, uning tarkibida har xil funksional guruhlar mavjud ya'ni karboksil', gidroksil', aminli, amidli va boshqalar.

Shunday birikmalar sifatida eng ko'p qo'llaniladigan organik kislotalar, spirtlar, fenollar, murakkab efirlar, aminlar va amidli kislotalar hisoblanadi. SFMlarning gidrofoblik xossasi unga polioksipropilen zanjirini biriktirish orqali rostlanadi. Uni SFMlarda eruvchanligi uzaytirilganda suvdagi eruvchanligi

pasayadi, molekulyar massasi 1000 dan katta bo'lganda amalda suvda erimaydi. Sanoatdagi deemulgatorlarning har xil molekulyar massaning polimerlarining aralashmasi odatda individual modda hisoblanmaydi. Mamlakatimizda va xorijda sanoat deemulgatorlar sifatida quyidagi oksialkenlashtirilgan organik birikmalardan foydalaniladi.



Bu yerda: R — alkili qoldiq, tarkibida 9.10 uglerod atomlari, $n = 10-12$

3.2-rasm. Neft-suv fazalari bo'linmasida joylashgan SFM molekulasi *a* — oddiy SFM; *b* — SFM bloksopolimerlardan; 1 — SFMning gidrofil' qismi; 2 — SFMning gidrofob qismi.

Oksietillangan yog'li kislotalar (OYoK). OYoKlarni sintezida sintetik yog'li kislotalarning kubli qoldiqlaridan uglerod atomlarini soni 20 ($C_n > 20$) yoki 25 ($C_n > 25$) katta bo'lganda foydalaniladi. OYoK namunasining dedeemulsiyalash faolligi va fizik xossalari (qotish harorati, qovushqoqlik, zichligi va boshqalar) OEning soniga (14...25 chegarasida bir molekula OYoK) bog'liq bo'ladi, qovushqoqligi va SFMning qotish harorati pasayadi, zichligi va dedeemulsiyalash qobiliyati oshadi. Sintezlangan kislota $> C_{25}$ bo'lganda OYoKlarning o'rtasida eng samarali deemulgator hisoblanadi va oksiddagi etilen tarkibi 65.67% ga teng.

Oksietillangan alkilfenollar (OP-10). Mono- va dialkilfenollarning oksietillangan mahsulotlari hisoblanadi.

OP-10 deemulgatori OYoK si bilan taqqoslanganda kam universal va neftni organik sonlarini dedeemulsiyalashda qo'llaniladi.

Polioksialkillarning bloksopolimerlari eng samarali va universal deemulgator hisoblanadi. Ularni samarali dedeemulsiyalashi SFMlarning gidrofob qismi (oksipropilen zanjiri) oddiy deemulgatorlar turidagi OYoKlar kabi neft fazalarining chuqurligiga yo'naltirilmaydi, qisman deemulsiya sirt

yuzasining fazalar oralig'iga qisman tarqaladi (3.3-rasm). Bunday holat neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish jarayonlarida bloksopolimerlardan olingan deemulgatorning sarfi juda kichik bo'ladi (10.30 g/t). Sanoatda qo'llaniladigan bloksopolimerlarning quyidagicha: 186 va 305 propilenglikol asosida; 157, 385 – etilendiamin (diproksamin 157) asosida; 116 va 226 sintetik yog'ilg'i kislota asosida hamda 145 va 295 – ikkia tomli fenol asosida tayyorlangan.

Bioksipolimer oksialkilenlar deemulgatorlarini faolligi va fizik-kimyoviy xossalari gidrofil va gidrofob molekula zarralarining kattaligi va nisbatiga amalda hamda birlamchi moddalarning tarkibi va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Oksipropilenlarni guruhini oxirida joylashishini SFM gidrofob qiladi, bunday tarkibdagi va molekulyar massasini SFM bilan taqqoslanganda juda past haroratda sovishga olib keladi.

Yuqori samaradorlikka ega bo'lgan juda ko'p tardagi deemulgatorlar sintez qilingan. Ishlab chiqarish jarayonida yuqori deemulsiyalash faolligiga ega bo'lgan dissolvant 4400, 4411, 4422 va 4433 lar qo'llaniladi SFM ning suvdagi eritmasi 65% yoki metil spirtining molekulyar massasi 2500 – 3000, alkilenglikol asosida sintez qilingan eritmasi hamda *separol*, *beskol*, *proxalit* va boshqalar. Yuqori dedeemulsiyalash faolligiga ega bo'lgan demul'gatorlar Gollandiya, Fransiya, Italiya, Yaponiya va boshqa davlatlarda ishlab chiqariladi.

Neftni sanoatda suvsizlantirish va tuzsizlantirish jarayonlari faqat kimyoviy usullarni qo'llash orqali emas, balki neft qobiqlarini parchalashni *elektrik, issiqlik va mexanik* usullardan foydalaniladi. Bu jarayon natijasida deemulsiyani solvat qobiqlari va tuzilma-mexanik mustahkamligi parchalanadi hamda koaleshlash va tomchilarni mustahkamlash, elektr tuzsizlantirish qurilmasi (ETQ) qurilmasi yordamida yirik suv globullarini cho'kishi tezlashadi. Yuqorida keltirilgan usullar alohida qaralganda talab qilingan chuqur suvsizlantirish va tuzsizlantirishni amalga oshirishni imkoniyatini bermaydi.

Deemulsiyaga elektr ishlov berishda – neft elektr maydon orqali o'tkaziladi, o'zgaruvchan sanoat chastotalari va yuqori kuchlanish (15 – 44 kV) orqali o'tkazish afzal hisoblanadi. Elektr maydonning induksiyasi natijasida suvning

dispersli tomchilari qutblanadi, himoyaviy qobiqning parchalanishi bilan deformatsiyalanadi (cho‘ziladi yoki tortiladi), elektrodلarni qutblanishi almashishi bilan (bir sekunda 50 marta) ularni to‘qnashuvi va yiriklashish ehtimolligi oshadi, natijada globullarni alohida fazalarga ajralishi cho‘kish tezligini oshiradi.

Suvsizlanish chuqurligi oshib borishi bilan qoldiq tomchilar oralig‘idagi masofalar oshadi va koalesenlash sekinlashadi. O‘zgaruvchan tok maydonida ishlangan neftdagi suvning eng oxirgi tarkibi 0,1% miqdorida chegaralandi. Suv tomchilarining qoldiq koalesensiyasini elektr maydonining kuchlanishini aniq chegaragacha oshirish orqali amalga oshiiladi.

Maydonni kuchlanishi yanada oshirilganda tomchini elektr disperslanish jarayonini to‘g‘ri kelmagan holda tezlashadi va koalesensiyalanish yana sekinlashadi. Shuning uchun aniq turdagi deemulsiya uchun elektrodلarni optimal o‘lchamlarini va ular orasidagi masofa tanlanadi. Neftdagi tuzلarni qoldiq miqdori qoldiq suvning tarkibiga va uning tuzlanganligiga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun neftni chuqur suvsizlantirishga erishish uchun uni chuchuk suvning optimal miqdorida yuvish amalga oshiriladi. Yuvuvchi suvning miqdori ko‘p oshirilganda neftni tuzsizlantirish xarajatlari va oqavo suvlarning miqdori ham oshib ketadi. Shunga bog‘liq holda chuchuk suvni tejash maqsadida ko‘pgina NQIZlarida ETQlarida ikki pog‘onali sxemada yuvuvchi suvlar qarshi oqim orqali uzatiladi.

Deemulsiyaga issiq ishlov berishda birlamchi neft ($60 - 150^{\circ}\text{C}$) zichligiga qovushqoqlik – harorat tavsifiga, deemulsiyani turiga va elektrdegidratordagi bosimi yoki tindirgichdagi termokimyoviy suvsizlantirishga bog‘liq holda optimal haroratgacha qizdiriladi. Harorat aniq chegaragacha oshirilganda deemulsiyalash jarayonini hamma bosqichlarida jadallashish sodir bo‘ladi: birinchidan – neftda tabiiy emulgatorلarni eruvchanligini oshishi natijasida deemulsiyani nobarqarorligi oshadi hamda parafinلarni va asfaltenلarni bronlashgan kristallarni erishi kuchayadi. Ikkinchidan – neftni qovushqoqligini va zichligini pasayishi natijasida suv tomchilarini cho‘kish tezligi oshadi hamda

talab qilingan deemulgatorni sarfi kamayadi.

Degidratlashda shunday optimal harorat tanlanadiki, bunda neftning qavushqoqligi 2.4 sSt.ni tashkil qiladi. Ko'pgina neftlar 70 – 90⁰C da yetarlicha tuzsizlanadi. Neftni qizdirish harorati oshirilganda bir vaqtda bosim ham oshiriladi hamda tizimning suyuqlik holatini ushlab turiladi va yong'inga qarshi xavfsizligi ta'minlanadi. Bosim oshirilganda apparat devorlarining qalinligi ham oshiriladi. Zamonaviy elektr gidratorlarning modeli 1,8 MPa bosimga hisoblanadi.

ETQsining texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlariga deemulgatorlarni eritmasi neftni deemulsiyasi bilan aralashish jadalligi va davom etishi ta'sir qiladi. Deemulgatorlarning kichik sirt faolligi ayniqsa, neftda yomon eriganda, uni jadallashtirish va aralashishini davom ettirish talab qilinadi qaysiki, yuqori dispersli tizim shakllantiriladi va yomon tindiriladi. Neftni deemulgator bilan yaxshi aralashishi markazdan qochma nasos yordamida amalga oshiriladi. Yaxshi aralashishi uchun diafragma, klapanlar, aylanuvchi rotorlar kabi maxsus aralashtirgichlardan foydalaniladi. Eng yaxshisi ETQlarida kichik ish unumdorligiga ega bo'lgan dozalash nasoslaridan foydalaniladi.

ETQsining asosiy apparati elektrdegidrotor hisoblanadi. Bu yerda neft deemulsiyasiga elektrdegidrotor yordamida ishlov berish va dedeemulsiyalangan neftni tindirish hamda bir vaqtning o'zida cho'ktirish ham amalga oshiriladi.

Konlarda va zavodlarda qo'llaniladigan ETQlarning konstruksiyalari har xil bo'lib (tik, sharli va gorizontal) ulardan eng ko'p qo'llaniladigan gorizontal elektrogidrotorlar hisoblanadi. Ilgari qo'llaniladigan tik va sharli elektrogidrotorlarni gorizontalga taqqoslaganimizda quyidagi afzalliklarga ega (3.3- jadval):

suv tomchilarini cho'kishi uchun qulay sharoitga ega ekanligi, solishtirma gorizontal kesim yuzasining va neftni chiziqli tezligini kattaligi;

apparatning narxi va solishtirma massasi 1,5 marta kichik bo'lganda uning solishtirma unumdorligi 3 marta katta bo'ladi;

elektrodlarning maydoni katta bo'lganda elektr jihozlarining soni kam,

konstruksiyasi sodda, montaj qilishning qulayligi, xizmat ko'rsatish va ta'mirlash oson;

yuqori bosimda va haroratda ishlashga qo'layligi.

ETQsining texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari yuqori unumdorlikka ega bo'lishi elektrogidrotorlar qo'llanilganda issiqlik almashgichlarni, xomashyo nasoslarini, rezervuarlarni, o'lchov asboblari va avtomatik majmualarini (O'A va AM) kamayishi hamda neftni to'g'ri haydash qurilmalarini takomillashtirish hisobiga kapital va energiya xarajatlarni kamayishi, mehnat unumdorligini oshirish hisobiga va boshqalarga. Neftni birlamchi haydash qurilmasi bilan takomillashtirilgan gorizont al elektrogidrotorli ETQ si ya'ni 2EG-160 alohida turgan sharsimonli ETQsi taqqoslanganda bir xil unumdorlikda (6 mln. t/yil) kapital xarajatlari, foydalanish sarflari va tuzsizlantirish tannarxi 1,5 marta kichik bo'ladi.

2.3-jadval

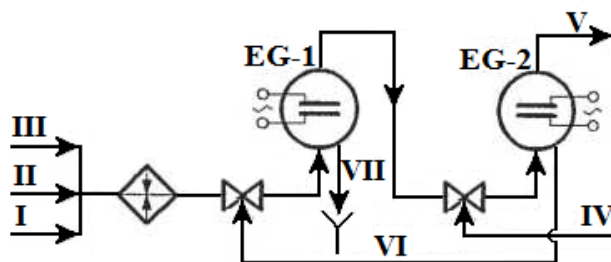
Elektrogidrotorlarning tavsiflari

Geometrik o'lchamlari va asosiy ko'rsatgichlari	Elektrogidrotorlarning turi		
	tik	sharsimon	gorizont al
Hajmi V, m ³	30	600	160
Diametri D, m	3	10,5	3,4
Uzunligi L yoki balandligi H, m	4,3	—	17,6
Gorizont al kesimini yuzasi S, m ²	7	86	60
Gorizont al kesimining solishtirma yuzasi S/V	0,23	0,13	0,4
Neft harakatining chiziqli tezligi V/S, m/s	4,3	7	2,7
Solishtirma unumdorligi G/V, m ³ (m ³ ch)	0,5...1,0	0,5...1,0	1,5...3,0
Unumdorligi, m ³ /soat	15...30	300...60	240...480
Hisobiy bosimi, MPa	OOC5	0,6...0,7	1 yoki 1,8
Hisobiy harorati, °C	90	100	160
Elektrod bilan birgalikdagi massasi, t	—	100	37

So'nggi yillarda xorijiy va MDH davlatlarida yangi AVT yoki

Hozirgi vaqtda hajmi 200 m³ turi 2EG-200 bo'lgan elektr-gidrotorlar ishlab chiqarilgan va qo'llanilmoqda (560 m³/soat, D = 3,4 m va L = 23,5 m) va uning istiqboldagi yaxshilangan 450 m³ hajmdagi modeli ishlanmoqda. Shu bilan birgalikda birlik quvvatdagi elektr-gidrotorlarning takomillashtirilgan konstruksiyalari va alohida tugunlari ishlanmoqda. Bunda neftni deemulgatorlar va suv bilan aralashishini jadallashtiradi, gidravlik qarshiligini pasaytiradi, neftni kiritish joyi optimallashtiradi va gidrodinamik holatni yaxshilaydi, neftni ikkilamchi yoki o'chlamchi kiritishni tashkillashtiradi.

Neftni elektr tuzsizlantirish qurilmasining tartibli sxemasi 3.4-rasmda keltirilgan. Xom neft, deemulgator va ishqorli eritma (eng oxirgisi oltingugurtli korroziyani bostirish uchun kiritiladi) issiqlik almashgichlarda qizdiriladi (alohida turgan ETQ si qo‘shimcha bug‘qizdirgichlari bilan birgalikda) optimal haroratgacha qizdiriladi, elektr-gidratorning ikkinchi pog‘onasidan chiqqan suv bilan injektorli aralashtirgichda aralashtiriladi va ikkita ketma-ket ishlaydigan EG-1 va EG-2 larga uzatiladi.



I – xom neft; II - deemulgator; III - soda-ishqorli eritma; IV – toza suv; V – tuzsizlagan neft; VI - elektr-degidratorning 2-chi bosqichidan chiqqan suv (EG-2); VII - EG-1 dan chiqqan tuzli suv.

EG-2 kirishiga qisman tuzsizlantirilgan neftni oqimiga neftning massasiga nisbatan 5...10 % miqdorida (daryo, aylanma yoki bug'li kondensat) toza suv beriladi. Elektrgidrator gorizonta ko'rinishidagi silindrsimon apparat bo'lib, uning o'rtasiga bir-biriga 25 – 40 sm masofadagi parallel 3 ta juft elektrodlar o'rnatiladi hamda ularning oralig'ida 32 – 33 kV kuchlanish ushlab turiladi.

EGga xomashyoni kiritish va undan chiqarish apparatning pastki va yuqori qismida joylashtirilgan quvurli teshilgan taqsimlovchi quvurlar orqali chiqariladi hamda kiruvchi neftning oqimini bir tekis taqsimlanishini ta'minlab beradi. EGning pastki qismida taqsimlagich va elektrodlar oralig'idagi tarkibida deemulgator bo'lgan aniq hajmdagi suvning sathi ushlab turiladi ya'ni deemulsiya termik ishlov berish sodir bo'ladi va yirik suv tomchilarini ajralishini ta'minlaydi. Suv yuzasi va pastki elektrod tekisligi oralig'i zonasida neft deemulsiyasi kuchsiz elektr maydoni ta'siriga beriladi, elektrodlar oralig'ida esa – yuqori kuchlanishli elektr maydoni ta'sirida bo'ladi.

Tuzsizlantirilgan va suvsizlantirilgan neft issiqlik almashtirgichlarda sovutilgandan keyin tayyorlangan neft rezervuarlariga olib ketiladi, jamlangan qurilmalarni ETQsini seksiyasida sovutilmasdan neftni birlamchi tayyorlash qurilmasiga beriladi.

3.5. Neft va gazni haydash jarayonlarining nazariy asoslari

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

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

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

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

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

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

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

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

Deflegmatsiyali haydashda - hosil bo‘lgan bug‘lar kondensatsiyalanadi va kondensatning bir qismi flegmalar ko‘rinishida bug‘ oqimiga qarshi yo‘naltiriladi. Bug‘lar tizimidan ketayotgan bug‘ va suyuqlik oqimlarining bir martali kontakti (ta’sirlashuvi) natijasida ular past haroratda qaynovchi komponentlar bilan qo‘shimcha ravishda to‘yinadi va aynan shuning hisobiga aralashmani ajralishining aniqligi oshadi.

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

Har bir kontakt natijasida komponentlar fazalar orasida taqsimlanadi: bug‘ past haroratda qaynovchi komponentlar bilan, suyuqlik esa yuqori haroratda qaynovchi komponentlar bilan bir oz to‘yinadi.

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

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

Kolonnalar oddiy va murakkab kolonnalarga ajratiladi.

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

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

neftni birlamchi haydash qurilmalarida keng qo'llaniladi.

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

Haydab ajratilish aniqligi – rektifikatsiya kolonnasi samaradorligining asosiy ko'rsatgichini ajratish qobiliyati tavsiflaydi. U – binar aralashmalar holatida mahsulotda maqsadli komponent konsentratsiyasi ko'rinishida ifodalanadi. Neft aralashmalari rektifikatsiyasi olinadigan fraksiyalarning guruhli tozaligi bo'yicha, ya'ni olinadigan fraksiyalar (distillyat va qoldiq)da ITK egri chizig'idan, aralashma ajralishining belgilangan harorat chegaralarigacha qaynovchi, shuningdek potentsialdan fraksiya olinuvchi komponent ulushini tavsiflaydi. Ajratish aniqligining nisbiy ko'rsatgichi sifatida, mahsulotga yondosh fraksiyalar qaynash haroratining kirib borishi kabi tavsiflari amaliyotda tez-tez qo'llaniladi. Ishlab chiqarish amaliyotida odatda haydab ajratish aniqligiga nisbatan yuqori talablar qo'yilmaydi, sababi, yuqori darajada toza komponentlarni yoki yuqori aniqlikdagi fraksiyalarni olish uchun mos ravishda juda katta kapital va ishlatish xarajatlari talab etiladi. Neftni qayta ishlashda, masalan, neftni haydash kolonnalarinig yoqilg'i fraksiyalariga yuqori darajada ajratish kobiliyati sifatida qo'shni fraksiyalar qaynash haroratini 10...30°C chegarasida kirib borishi hisoblanadi.

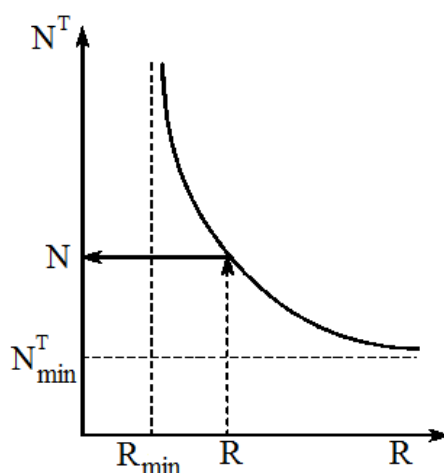
Rektifikatsiya kolonnalarining ajratish qobiliyatiga kontakt darajalari soni hamda bug' va suyuqlik fazalari oqimlarining o'zaro nisbati katta ta'sir etishi

aniqlangan. Qo'yilgan talabga javob beradigan mahsulot olish uchun rektifikatsiya kolonnasining boshqa parametrlari (bosim, harorat, xomashyoning kirish joyi va b.) bilan birga flegma va bug'lar soniga mos keluvchi yetarli likopchalar soni (yoki likopchalar balandligiga)ga ega bo'lish juda muhim hisoblanadi.

Flegma soni (R) kolonnaning konsentratsiya qismida bug' va suyuqlik oqimlarining o'zaro nisbatini tavsiflaydi va $R = L/D$ kabi hisoblanadi, bu yerda L va D – mos ravishda flegma va rektifikatlar miqdori.

Bug' soni (P) kolonnaning haydash seksiyasidagi kontaktlashuvchi bug' va suyuqlik oqimlari o'zaro nisbatini xarakterlaydi va quyidagicha hisoblanadi $= G/W$, bu yerda G va W - mos ravishda bug' va mahsulot kubi miqdori.

Kolonnaning likopchalar qiymati (N) (yoki nasadkalar balandligi) qabul qilingan flegma (bug') sonida, ajratish aniqligini, shuningdek, kontakt moslamali (odatda real likopchalar FIK yoki 1 nazariy likopchaga mos keluvchi nasadkalar solishtirma balandligi) samaradorligini ta'minlovchi nazariy likopchalar soni (N^T) bilan aniqlanadi. Kolonna nazariy likopchalari sonining flegmalar soniga nisbatini 3.6 – rasmda keltirilgan grafik ko'rinishida tasvirlash mumkin.



3.6 – rasm. Aralashma ajratilishinig belgilangan aniqligida kolonnada nazariy likopchalar soni N^T ni flegmalar soni R ga bog'liqligi.

Grafik tahlili rektifikatsiya kolonnasini normal ishlashini chegaraviy shartlanuvchi quyidagi qonuniyatni keltirib chiqaradi: aralashmani ajratishning

belgilangan aniqligi flegma soni va nazariy

likopchalar soni bo'yicha cheklashni bir vaqtning o'zida amalga oshirish bilangina ta'minlanishi (erishilishi) mumkin:

Bu yerda R_{min} va N_{min}^T - mos ravishda flegma soni va nazariy likopchalar sonining minimal qiymati.

Egri chiziqdagi (3.6 rasm) istalgan nuqta ishchi nuqta sifatida qabul qilinishi mumkin. Bu shuni bildiradiki, aralashma ajratilishining berilgan aniqligiga cheksiz ko'p bug' soni N_T va R bilan erishish mumkin. 3.6-rasmdan ko'rinadiki, flegma soni, o'z navbatida kolonnada ta'minlash miqdori ham minimal qiymatdan to cheksiz katta kattalikkacha o'zgaradi; bunda ajratilishning belgilangan aniqligini ta'minlash uchun mos ravishda likopchalar soni cheksiz katta qiymatdan ba'zi minimal qiymatgacha o'zgartirilishi kerak bo'ladi. Anikki, ta'minlash miqdorini oshirish bilan foydalanish xarajatlar (nasos bilan haydash, qaynatgichda issiqlik va kondensatorda sovuqlik energiyasining xarajatlari bilan bog'liq bo'lgan) oshadi, kapital xarajatlar esa boshlanishida balandlikni kamaytirish hisobiga ancha kamayadi, keyin esa kolonna diametrini oshirish hisobiga ortadi. Kolonnalarni ishlatish tajribasidan aniqlanganki, rektifikatsiyaning umumiy minimal xarajatlari mos keluvchi flegma sonining optimal qiymati (3.7-rasm) minimal kerak bo'ladigan R dan ko'p bo'lmagan miqdorda oshadi:

Bu yerda v — flegma ortishi koeffitsiyenti (1,0....1,3 chegarasida).

Likopchalarning fizik soni N_f yoki analitik hisob - kitob bilan (EHM da fazalar muvozanat tenglamasi, oqimlarning material va issiqlik balansi tenglamalaridan foydalangan holda), yoki likopchalarning FIK hisobga olingan holda tajriba ma'lumotlari N_T orqali aniqlanadi:

$$N_r \} j = N_T^{v/P} T.$$

Konstruksiya va joylashish o'rniga bog'liq holda kolonnalarda N_T 0,3...0,9 chegarasida o'zgaradi. Rektifikatsiya kolonnaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari va haydab ajratish aniqligiga, uning ajratish qobiliyatidan tashqari, ma'lum darajada haydaladigan xomashyoning fizik xossalari

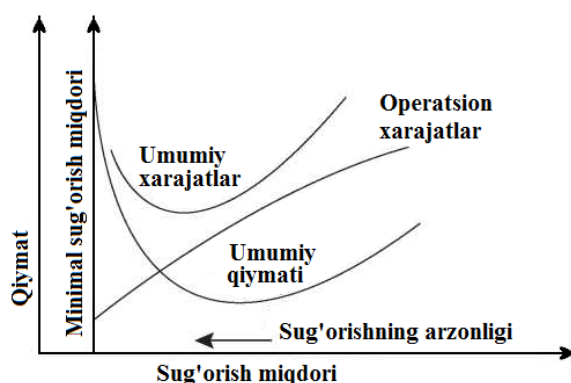
(molekulyar massa, zichlik, qaynash harorati, uchuvchanlik va boshqa.) va komponentlarning tarqalish tavsifi (uzluksiz, diskret) ta'sir qiladi.

Haydaluvchi xomashyoning ajralish xossasini eng umumiy formada nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti bilan ifodalash qabul qilingan (ekstraksiya jarayonida bo'linish (selektivlik) koeffitsiyenti analogi).

Nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti – bir xil harorat va bosimda haydaluvchi xomashyo komponentlari (fraksiyalar)ning uchuvchanlik nisbati:

$$a = K_1/K_2,$$

Bu yerda: K_1 va K_2 — mos ravishda past va yuqori haroratda qaynovchi komponent (fraksiya)larning fazali muvozanat konstantalari. Modomiki, $K_1 > K_2$ ekan, unda $a > 1$.



3.7-rasm. Rektifikatsion kolonnada ta'minlash miqdoriga bog'liq holda xarajatlarning o'zgarishi.

a koeffitsiyenti bilvosita ajratilayotgan xomashyo uchun qabul qilingan haydash jarayoni harakatlantiruvchi kuchini xarakterlaydi. $a \gg 1$ bo'lgan xomashyoni komponentlarga ajratish, uning qiymati 1 ga yaqin bo'lganiga nisbatan birmuncha osonroq.

Nisbiy uchuvchanlik komponentlar joylashgan muhitning bosim va haroratiga bog'liq. Bosim va harorat oshirilishi bilan a qiymati kamayadi. Kritik qiymatiga yaqinlashganda a koeffitsiyentining qiymati 1 ga yaqinlashadi.

3.6. Neft xomashyosini qayta haydash jarayonlaridagi xususiyatlari

Neft va neft aralashmalari rektifikatsiya uchun xomashyo sifatida ularni

qayta ishlash texnologiyasida ba'zi o'ziga xosliklari bilan bog'liq bo'lgan spetsifik xossalari bilan tavsiflanadi.

Neft va uning yuqori qaynovchi fraksiyalari va qoldiqlari issiqlikka yuqori bo'lmagan barqarorligi bilan tavsiflanadi. Ko'pchilik neftlar uchun termik barqarorlik harorati, taxminan dizel yoqilg'isi va mazut orasidagi ITK egri chizig'i chegarasidagi issiqlik bo'linish chegarasiga mos keladi, ya'ni $\sim 350\ldots 360^{\circ}\text{C}$ Neftni juda yuqori haroratgacha qizdirish uning buzilishi va natijada haydashdan olinadigan mahsulotning sifati yomonlashuvi bilan olib boriladi. Shuning uchun neft va uning og'ir fraksiyalarini haydash - qizdirish haroratini chegaralash bilan olib boriladi. Ruksat etilgan qizdirish haroratidan yuqori haroratda qaynovchi xomashyolar, neftdan qo'shimcha fraksiyalarni ajratish uchun, bunday cheklangan sharoitda, komponentlarning nisbiy uchuvchanligini oshirishning yagona yo'li – vakuum ostida haydashdan foydalanish mumkin. Shunday qilib, mazutni vakuum kolonnasining ta'minlash qismida ortiqcha bosim ~ 100 i ~ 20 mm sm.ust. (~ 133 va 30 gPa) bo'lganda haydash, gazolin (yog'li) fraksiyalarni qaynash harorati oxiri mos ravishda 500 va 600°C bo'lganda olish imkonini beradi. Odatda vakuumli haydashda (shuningdek, atmosferali haydashda xam) ajratilish aniqligini oshirish uchun yengilroq fraksiyalarni bug'latish uchun suv bug'larini haydash qo'llaniladi. O'z navbatida, neftning termik nobarqarorligi bosqichidan kelib chiqib uning chuqur aniqlikda haydash (ya'ni to gudrongacha fraksiyalarni olish) texnologiyasi minimum 2 bosqichni o'z ichiga olishi kerak: yoqilg'i fraksiyalarini olish bilan kechadigan mazutgacha bo'lgan atmosferali haydash va gazolin (moyli) fraksiyalarni olish va gudron qolishi bilan kechadigan mazutni vakuum ostida haydash.

Neft fraksion tarkibga ajralish va komponentlarning mos ravishda uchuvchanligi bilan tavsiflanadigan ko'p komponentli xomashyodir. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti qiymati neft fraksiyalari og'irlashishi bilan, shuningdek fraksiyalar qaynashining harorat oralig'ini qisqarishi bilan uzluksiz (eksponensial) pasayadi. Neft

xomashyosining bu o'ziga xosligi haydab ajratish aniqligiga, asosan yuqori qaynovchi fraksiyalarga nisbatan va fraksiyalar tozaligiga nisbatan ham ma'lum cheklovlarni yaratadi. Iqtisodiy nuqtai nazarda, haydash jarayonlardan, misol uchun, individual toza uglevodorod yoki neftning yuqori tozalikdagi fraksiyalarini ajratishni talab qilish maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun neftni qayta ishlashda yetarlicha katta harorat oralig'ida qaynovchi quyidagi yoqilg'i va gazolin fraksiyalari olinilishi bilan qanoatlaniladi:

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

kerosinli 140 (180)...240°C;

dizelli 240....350°C;

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

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

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

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

bug‘latishda haydash ulushi distillyat va yon haydash ko‘rinishida olinuvchi mahsulotdan 2.5% ga ko‘proq bo‘lishi kerak.

3.7. Rektifikatsiya kalonnalarining harorat rejimini rostlash usullari

Rektifikatsiya kalonnalarining normal ishlashi va haydalgan mahsulotdan talab qilinadigan sifati, issiqlik rejimini rostlash – kolonnaning konsentratsiyasi seksiyasidan issiqlikni olish va haydovchi seksiyasiga issiqlik berish, shuningdek xomashyoni optimal haroratgacha qizdirish yo‘li bilan ta‘minlanadi. Neftni haydashning ishlab chiqarish jarayonlarida kolonnalar balandligi bo‘yicha harorat rejimini rostlashning quyidagi usullari qo‘llaniladi (3.7-rasm).

konsentratsiyalash seksiyasida issiqlikni olish:

- a) parsial kondensatordan foydalanish;
- b) bug‘lanuvchi (sovuq) ta‘minotni tashkil qilish;
- v) bug‘lanmaydigan (sirkulyatsion) ta‘minotni tashkil qilish;

Haydash seksiyasiga issiqlikni berish:

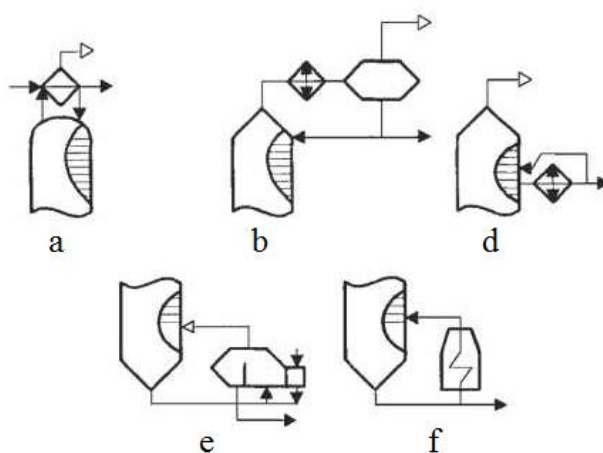
- a) rektifikatsiya qoldig‘ini isitgichda bug‘ muhitida qizdirish;
- b) trubali pechda qizdirilgan qoldiq qismi sirkulyatsiyasi yo‘llari bilan amalga oshiriladi.

Parsial kondensator - kolonna ustida gorizontal yoki vertikal o‘rnatilgan, qoplama trubali issiqlik almashinuvchi apparatdir. Sovituvchi agent bo‘lib suv, ba‘zan dastlabki xomashyo xizmat qiladi. Quvur oralig‘i qismiga kelib tushuvchi bug‘lar qisman kondensatsiyalanadi va yuqori likopchaga ta‘minlovchi ko‘rinishida qaytadi, rektifikat bug‘lari esa kondensatordan olinadi. Kondensator montajining va xizmat ko‘rsatishning qiyinligi va sezilarli korroziyasi tufayli bu usul cheklangan darajada qabul qilinadi (kamtonnajli jihozlarda va zarur hollarda *rektifikat bug‘ ko‘rinishida* olinadi).

Sovuk (o‘tkir) ta‘minot (3.8-rasm). Bu usul neftni qayta ishlash amaliyotida kolonna yuqorisidan issiqlikni olishning eng ko‘p tarqalgan usuli. Kolonna yuqorisidan ko‘tariluvchi bug‘ oqimi kondensator-xolodil’nik (suvli

yoki havoli)da to‘liq kondensatsiyalanadi va idishga yoki ajratgichga tushadi, u yerdan rektifikator bir qismi nasos yordamida sovuq bug‘lanuvchi ta‘minot sifatida rektifikatsiya kolonnaga qayta beriladi, uning balans qiymati esa oxirgi mahsulot sifatida olinadi.

Sirkulyatsion bug‘lanmaydigan ta‘minot (3.8 v-rasm). Kolonna konsentratsiya seksiyasidan issiqlikni olishning bu varianti neftni qayta ishlash texnologiyasida kolonnaning nafaqat yuqori qismida, balki murakkab kolonnalarda o‘rta kesimlarida xam haroratni rostlashda keng qo‘llaniladi. Sirkulyatsiya ta‘minotni hosil qilish uchun kolonnaning ba’zi likopchalaridan flegma (yoki yon distillyat) bir qismi chiqarib olinadi, issiqli almashinuvchi apparatda dastlabki xomashyoga issiqlik berib sovitiladi, shundan so‘ng nasos orqali yuqorida turuvchi likopchalarga qaytadi.



3.8-rasm. Rektifikatsion kolonnada harorat rejimini rostlash usullari:

a – parsial kondensat bilan issiqlikni olish; b – bug‘lanuvchi sovuq (xomashyo) ta‘minot bilan; v – bug‘lanmaydigan sirkulyatsion ta‘minot bilan; g – qizdiruvchi - qaynatuvchi bilan issiqlik berish; d – issiq oqim bilan.

Shunday qilib, neftni atmosfera bosimida haydashning murakkab kolonnalari odatda yuqori qismida sovuq ta‘minotga va balandligi bo‘yicha bir nechta oraliq sirkulyatsiya ta‘minotlarga ega bo‘ladi. Oraliq ta‘minotlardan sirkulyatsion ta‘minot ko‘prok qo‘llaniladi Mazutni vakuum ostida haydash murakkab kolonnasining konsentratsiya seksiyasidan issiqlikni olish asosan

sirkulyatsion ta'minot vositasida amalga oshiriladi. Yuqoridagi past potentsialli issiqlik, issiqlik almashinish bilan regeneratsiya qilishda samarasiz bo'lgani kabi faqatgina bir sovuq ta'minotdan foydalanish iqtisodiy samarasiz hisoblanadi. Bundan tashqari, bu holatda kolonna balandligi bo'ylab flegma sonining optimal taqsimlanishi ta'minlanmaydi: qoidaga ko'ra, u kolonnaning yuqori qismida ko'prok va pastki likopchalarda kamroq.

Kolonna balandligi bo'ylab yuqoridan pastga qarab mos ravishda likopchalarning FIK qiymati, shuningdek nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti pasayib boradi va o'z navbatida, kolonna konsentratsiyalash seksiyasining pastki likopchalarida ajratish qobiliyati yomonlashadi, natijada ajratishning istalgan aniqligiga erishilmaydi. Sirkulyatsiya ta'minotdan foydalanishda neftni qizdirish uchun olinadigan distillyat issiqligidan tejamkorlik bilan foydalaniladi, kolonna balandligi bo'ylab yuklamalar tenglashtiriladi va bu bilan kolonnaning unumdorligi oshiriladi hamda konsentratsiyalash seksiyasida kontakt uskunalarning optimal ish sharoiti ta'minlanadi.

Kolonnaning pastki qismiga isitgichdan issiqlik berishda (3.7-rasm, g) kub mahsulotini tashqi isitgichda bug'li maydonda (priboylerda) qo'shimcha qizdirish amalga oshiriladi va u yerda u qisman bug'lanadi. Bu usulning o'ziga xosligi shundaki, isitgichda doimiy suyuqlik sathining va bu suyuqlik ustida esa bug'li muhit mavjudligidir. Isitgich o'zining ajratish harakatiga ko'ra bir nazariy likopchaga ekvivalentdir. Kolonna pastki qismidan issiqlik berishning bu usuli *yo'ldosh neft gazlari* va neft zavodi gazlarini fraksiyalarga ajratish qurilmalarida, neftni barqarorlashtirish va benzinni ajratishda, to'g'ri haydab benzinni barqarorlashtirish va neftni qayta ishlashning ikkilamchi jarayonlarida keng qo'llaniladi.

Kolonnaing pastki qismidan quvurli isitgich orqali issiqlik berishda (3.7-rasm, d) kub mahsulotining bir qismi quvurli isitgich orqali haydaladi va qizdirilgan bug' - suyuqlik aralashmasi (issiq oqim) yana qaytib kolonna pastki qismiga beriladi. Bu usul kolonna pastida nisbatan yuqori haroratni ta'minlashda, qachonki oddiy issiqlik tashuvchilar (suv bug'i va b)ni qo'llash

mumkin bo'lmaganda yoki maqsadga muvofiq bo'lmaganda (masalan, kolonnada neftni benzinsizlantirishda), qo'llaniladi.

3.8. Rektifikatsiya kolonnasidagi bosim va harorat rejimini tanlash

Flegmalar soni, likopchalar soni va turining qabul qilingan qiymatlarida haydash jarayonining iqtisodiy ko'rsatkichlariga kolonnadagi bosim va harorat rejimi ko'proq ta'sir ko'rsatadi. Bu ikki ishchi parametrlar bir - biriga o'zaro bog'liq: misol uchun, faqatgina bosim talab qilingan harorat rejimini hisobga olmagan holda optimallashtirish mumkin emas va aksincha.

Rektifikatsiya kolonnasida texnologik parametrlarni optimallashtirishda shunday bosim va harorat qiymatlarini tanlash maqsadga muvofiqki bo'ladi va ular:

- ajratuvchi tizimning kritikdan uzoq (aks holda rektifikatsiya jarayonini amalga oshirish mumkin emas) holatini ta'minlaydi va nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyentining kattaroq qiymatini ham ta'minlashi mumkin;

- xomashyo va haydash mahsulotlarining issiqlik ta'sirida parchalanish yoki ularni apparatlar va kommunikatsiyalarda kristallanish ehtimolini bartaraf etadi;

- rektifikatsiya bug'larini kondensatsiyalashda arzon va mavjud sovuq agentlardan (suv, havo) va kub suyuqligini isitish va bug'latish uchun arzon hamda mavjud issiqlik tashuvchilardan (masalan, yuqori bosimli suv bug'i) foydalanish, shuningdek sovutgich, kondensator, issiqlik almashinuvchi va isitgichlarning talab qilingan yuzasini kamaytirish imkonini beradi.

- rektifikatsiya kolonnasi bilan material va issiqlik oqimlari bilan bog'langan apparat va jarayonlarning normal ishini ta'minlaydi;

- solishtirma unumdorlik, kapital va foydalanish xarajatlar bo'yicha optimal darajani ta'minlaydi.

Bosim miqdori bo'yicha, neft xomashyosini haydashda sanoat qurilmalarida qo'llaniladigan rektifikatsiya kolonnalarini quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

a) barqarorlashgan va benzinsizlangan neftlarni mazut va yoqilg'i fraksiyalarga haydashda qo'llaniladigan, atmosfera bosimidan birmuncha balandroq bosimda (0,1...0,2 MPa) ishlovchi, atmosfera bosimli;

b) mazutni vakuumli (chuqur vakuumli) gazoyl yoki toza moyli fraksiyalar va gudronga fraksiyalash uchun mo'ljallangan, ta'minlash zonasida qoldiq bosim (mos ravishda ~ 100 i 30 gPa)da vakuum (yoki chuqur vakuum) ostida ishlovchi, vakuumli (chuqur vakuumli);

v) neftlarni barqarorlashtirish yoki benzinsizlantirishda, gaz benzinlarni, neftni haydab olingan benzinlarni barqarorlashtirishda va yo'ldosh neft gazlari yoki neft zavodi gazlarini fraksiyalash va ikkilamchi jarayonlarida qo'llaniladigin, yuqori bosimda (1.4 MPa), ishlovchi kolonnalar.

Rektifikatsiya kolonnasida bosimni oshirish yoki kamaytirish mos ravishda harorat rejimining oshishi yoki kamayishi bilan olib boriladi. Shunday qilib, rektifikat sifatida propanni olish uchun kolonnaning yuqorisidagi talab qilinadigan harorat, bosim 0,1 va 1,8 MPa bo'lganda mos ravishda -42 va $+55^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Rektifikatsiyalashning ikkinchi variantini afzalligi ko'rinib turibdiki, yuqori bosim, propan bug'larini kondensatsiyalash uchun maxsus sovutuvchi agentlar va qimmat past haroratli sovutish tizimlaridan emas balki, suvdan foydalanishga imkon yaratadi. Haydash, masalan vakuum ostida haydab xomashyoni qizdirish haroratidan $100 - 150^{\circ}\text{C}$ ga ortiqcha haroratda qaynatib neft fraksiyalarini sezilarli parchalanishlarsiz (buzilishsiz) olish imkonini beradi.

Harorat rejimi bosim bilan bir qatorda jarayonning eng asosiy parametrlaridan biri hisoblanib, uning o'zgarishi rektifikat mahsuloti sifatini rostlaydi. Rostlashning eng muhim nuqtasi bu kiritiluvchi xomashyo va kolonnadan olinadigan rektifikat mahsulotlarining harorati hisoblanadi.

Sanoat uskunalaridan foydalanish amaliyoti shuni ko'rsatadiki, neftni atmosfera bosimi ostida haydash rektifikatsiya kolonnasini ta'minlash zonasida harorat $320 - 360^{\circ}\text{C}$ bo'lganda, mazutni vakuumli haydash esa isitgichdan chiqishdagi harorat 430°C dan yuqori bo'lmaganda amalga oshiriladi.

Suv bug'i bilan haydashda kub qoldig'i harorati odatda xomashyoni

qizdirish haroratidan 20 - 30°C pastroq, bug‘latish kolonnasidan chiqayotgan fraksiyalar esa bug‘latish suyuqligiga tushadigan fraksiyalar haroratiga nisbatan 10 - 15°C ga pastroq bo‘ladi. Kolonna pastiki qismiga qizdirgich orqali issiqlik berishda kub suyuqligi harorati tushuvchi suyuqlikning yuqori haroratiga mos sonlarda bo‘lishi kerak.

3.9. Suv bug‘i bilan haydashning o‘ziga xosligi

Neftni haydashning sanoat qurilmalari bo‘lgan atmosferali va vakuumli kolonnalar pastki qismiga qo‘shimcha issiqlik berish uchun, kub qoldiqlari – mazut va gudronning haroratga barqarorligi past bo‘lganligi sababli, bug‘ muhitli isitgich yoki “issiq oqim” kabi usullarni qo‘llash nomaqbul hisoblanadi. Shu sababli, bu kolonnalarning haydash seksiyasida talab qilingan bug‘ ta‘minotini hosil qilish maqsadida, shuningdek neftning past qaynovchi fraksiyalarini bug‘latish maqsadida amaliyotda suv bug‘ini uzatish orqali haydash keng qo‘llaniladi.

Haydash seksiyasiga suv bug‘i kiritilganida bug‘larning parsial bosimi pasayadi va suyuqlikni xuddi qizib qolganga o‘xshab bug‘lanishga undovchi sharoit hosil bo‘ladi (ya’ni suv bug‘i ishi vakuumga o‘xshash). Bunda, bug‘larning bug‘lanishi uchun kerak bo‘ladigan issiqlik suyuqlikning o‘zidan olinadi va bu orqali u soviydi. Suyuqlikning suv bug‘i yordamida hosil qilingan bug‘lanishi, qachonki haroratni tushirishda suyuqlik bug‘lari tarangligi parsial bosimga teng darajaga tushganda to‘xtaydi. Shunday qilib, kontaktning har bir nazariy bosqichida ushbu sharoitga mos fazalar muvozanati o‘rnatiladi.

Haydash seksiyasi va bug‘latish kolonnasida suv bug‘i uzatish bilan kechadigan haydashga o‘xshash mexanizmni ko‘rib chiqamiz.

Kolonna pastki qismidan berilgan suv bug‘i suyuqlik (kub qoldig‘i yoki yon haydash) ni bug‘latishda hosil bo‘lgan bug‘lar bilan birga yuqoriga ko‘tariladi, yuqorida joylashgan likopchalarda oqib tushayotgan suyuqlik bilan kontaktga kirishadi. Likopchadan likopchaga oqib tushuvchi suyuqlikda issiqlik va massa almashinuvi natijasida, yuqoridan pastga qarab yo‘nalishda past

qaynovchi komponentlar konsentratsiyasi kamayadi. Shu yo‘nalishda suyuqlikning bir qismi bug‘lanishi natijasida likopchalarda harorat ham kamayib boradi. Shu bilan birga, qanchalik ko‘p miqdorda suv bug‘i va ularning parametrlari (harorat va bosim) past qilib uzatilsa, shunchalik kub suyuqligi ko‘proq past haroratgacha sovutiladi. Rektifikatsiya va suv bug‘ining bug‘latish ishi samarasi har keyingi likopchada shunday ko‘rinishda pasayib boradi. Shunday ekan, bug‘latish likopchalari sonini va suv bug‘i sarfini ma’lum chegaragacha oshirish maqsadga muvofiqdir. Qizdirilgan suv bug‘ining bug‘latishga eng ko‘p samarali ta’siri, uning sarfi dastlabki xomashyo massasining 1,5... 2,0% ga teng bo‘lganda namoyon bo‘ladi. Neftni haydash qurilmalari atmosferali kolonnalarida suv bug‘i umumiy sarfi 1,2 - 3,5 ni, mazutni haydash vakuumli kolonnalarida esa haydaladigan xomashyo massasining 5.8% ni tashkil etadi.

Bug‘latuvchi agent sifatida suv bug‘ini qo‘llashning quyidagi kamchiliklarini ko‘rsatish lozim:

haydash va kondensatsiyalashga energiya (issiqlik va sovuqlik) sarfining oshishi;

bug‘ bo‘yicha kolonna yuklamasining oshishi apparat diametrini oshirishni va likopchalar orasidan suyuqlikni olishga olib keladi;

issiqlik almashgichlarda issiqlik regeneratsiyasi sharoitining yomonlashuvi;

kolonna va boshqa apparatlarda qarshilik va bosimning oshishi;

neft mahsulotlarining suvlanishi va ularni quritishga ehtiyoj paydo bulishi;

neft apparaturalarida korroziyaning kuchayishi va ko‘p miqdorda ifloslangan oqova suvlarning paydo bo‘lishi.

Shu tufayli oxirgi yillarda butun jahon neftni qayta ishlash sohasida suv bug‘ini qo‘llashni kamaytirish va quruq haydash texnologiyasi qurilmalariga o‘tishga jiddiy intilish yuzaga kelgan.

3.10. Rektifikatsion kolonnalar va ularning kontakt qurilmalari klassifikatsiyasi

Neft va gazna qayta ishlashda qo'llaniladigan rektifikatsiyalash kolonnalar quyidagiga bo'linadi:

- qabul qilinishiga ko'ra:
- neft va mazutni atmosferali va vakuumli haydash uchun;
- benzinni ikkilamchi haydash uchun;
- neftni, kondensatni, nobarqaror benzinni barqarorlashtirish uchun;
- tabiiy va neft, neftzavodi gazlarini fraksiyalash uchun;
- moylarni tozalash jarayonlarida aralashtirgichlarni haydash uchun;
- neft xomashyosi va gazlar va h.k.ni qayta ishlashning termodestruktiv va katalitik jarayonlari mahsulotlarini ajratish uchun;
- suyuqliklarning bosqichlararo uzatilish usuliga ko'ra:
- oquvchi qurilmalar bilan (bir, ikki yoki ko'proq);
- bug' gaz va suyuqlik fazalari kontaktini tashkil qilish usuligi ko'ra:
- likopchali;
- nasadkali;
- rotorli.

Qo'llaniladigan kontakt qurilmalari turiga ko'ra likopchali, shuningdek nasadkali rektifikatsiya kolonnalar keng tarqalgan.

Rektifikatsiya kolonnalarda o'zining tavsifi va iqtisodiy ko'rsatgichlariga ko'ra ancha farq qiluvchi yuzlab turli konstruksiyadagi kontakt qurilmalari qo'llaniladi. Shu bilan birga, eng zamonaviy konstruksiyadagi kontakt qurilmalari bilan bir qatorda shunday turdagi qurilmalardan (masalan, tarnovli likopchalar va b.) foydalanilganda ulardan maqsadli mahsulotlarni olishga imkon bersada, lekin zamonaviy va istiqbolli ishlab chiqarish uchun ularni tavsiya qilib bo'lmaydi.

Kontakt qurilmalari turlarini tanlashda odatda quyidagi asosiy ko'rsatgichlarga tayaniladi:

- a) unumdorligi;

- b) gidravlik qarshiligi;
- v) foydali ish koeffitsiyenti;
- g) ishchi yuklama diapazoni;
- d) smolali va boshqa choʻkindilar hosil boʻlishiga moyil muhitlarda ishlash imkoniyati;
- e) material sigʻimdorligi;
- j) konstruksiyasining soddaligi, tayyorlash, mantaj va taʼmirlashga qulayligi.

Mavjud konstruksiyalarning barcha koʻrinishlarini osonroq tushunish uchun, biz 3.8-rasmda nafaqat rektifikatsiya, balki aralashmani ajratishning absorbsion va ekstraksiya jarayonlarida ham qoʻllaniladigan kontakt qurilmalari klassifikatsiyasini keltiramiz. Ular bilan mos ravishda likopchali kontakt qurilmalari quyidagiga boʻlinadi:

-kontaktlashuvchi fazalar oqimlari nisbiy harakatini tashkil qilish usuliga koʻra – teskari oquvchi, toʻgʻri oquvchi, kesishib oquvchi va kesishib toʻgʻri oquvchi;

-kontaktlashuvchi vazalar kesimi rostlanuvchanligiga koʻra – rostlanmaydigan va rostlanuvchi kesimli likopchalar.

Nasadkali kontakt qurilmalarini quyidagi ikki turga ajratish qabul qilingan: rostlanmaydigan va rostlanuvchi.

Teskari oqimli likopchalar suyuqlik boʻyicha yuqori unumdorligi, konstruksiyasining oddiyligi va kam metall sigʻimi bilan tavsiflanadi.

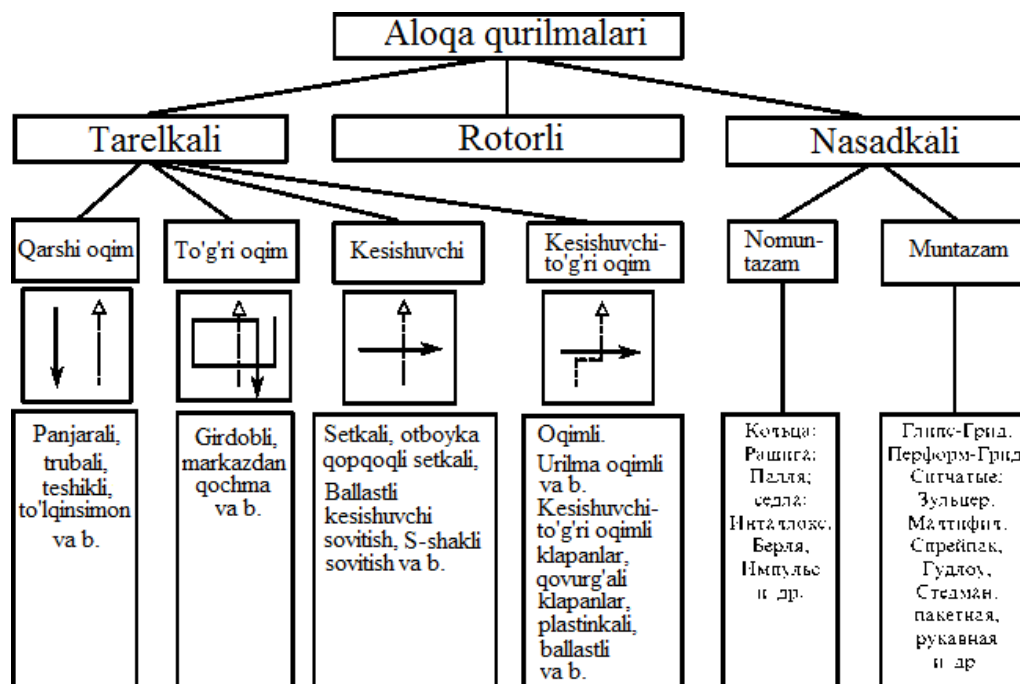
Ularning asosiy kamchiliklari – samaradorligining pastligi va turgʻun ish diapazoning torligi, kolonna kesimi boʻylab oqimlarning notekis taqsimlanishi, ularning qoʻllanilishini ancha cheklaydi.

Toʻgʻri oqimli likopchalar yuqori samaradorligi bilan ajralib turadi, lekin ajratishning oʻta samaradorligi, yuqori gidravlik qarshilik va tayorlanishining qiyinligi tufayli ularni bosim ostida ajratish jarayonlarida qoʻllash maʼquldir.

Kesishib oquvchi likopchalar turiga zamonaviy neft va gazni qayta ishlash texnologiyasida koʻproq foydalanilayotgan quyidagi turlari kiradi:

kontaktlashuvchi fazalarning rostlanmaydigan kesimili likopchalarning quyidagi konstruksiyalari: elakli, parchalovchi elakli, dumaloq, to'g'ri burchakli, oltiburchakli qalpoqchali, S – simon, tarnovsimon qalpoqchali (3.10a-d rasm)

konstruksiyalari: klapanlimon klapanli; ballast klapanli; aralash qalpoqcha-klapanli (masalan, S – simon va to'g'ri klapan bilan)



* —, ** — rostlanadigan kesimli kontakt fazalari.

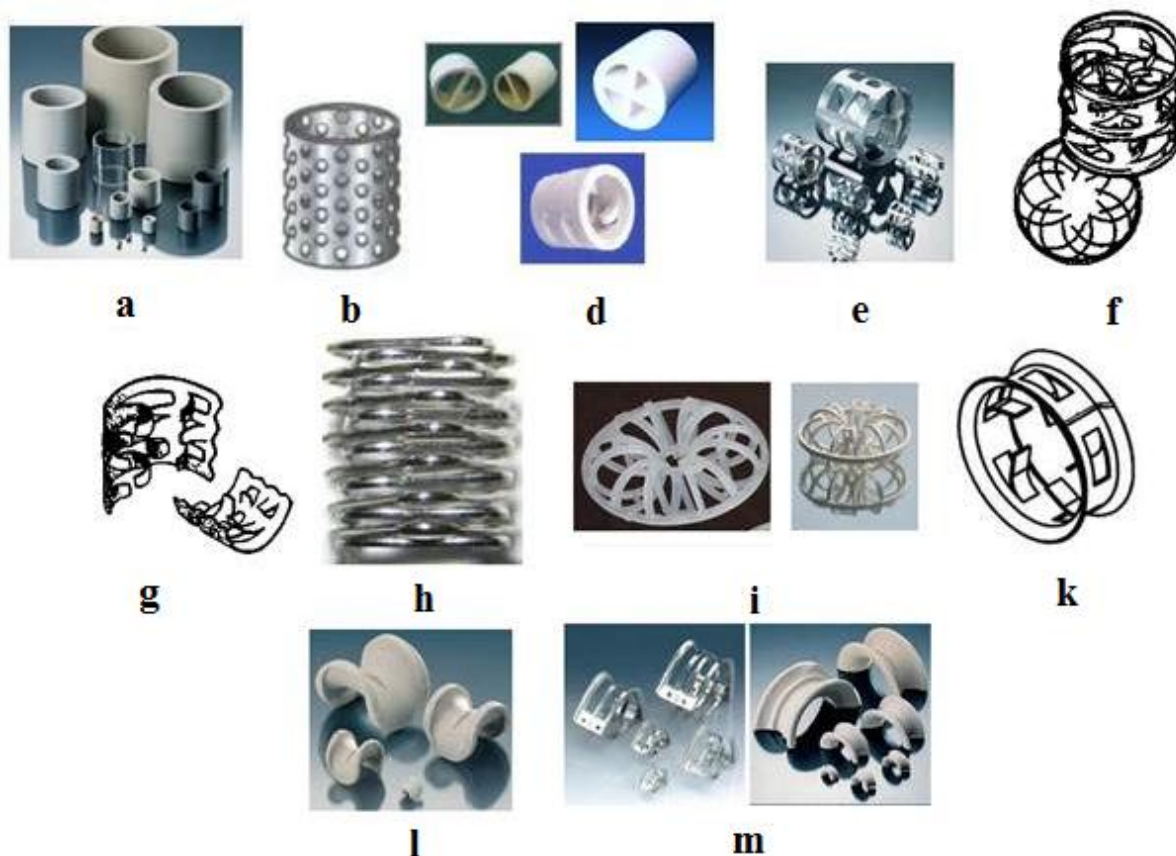
3.8-rasm. Massa almashinuv jarayonlari kontakt qurilmalari klassifikatsiyasi

Kesishib oquvchi likopchalar (elaksimonini hisobga olmaganda), suyuqlikning ularda bo'lish vaqti boshka turdagi likopchalarga nisbatan ko'proqligi uchun, ajratuvchi qobiliyatining kattaligi bilan tavsiflanadi. Qalpoqchali likopchalarning kamchiligi solishtirma unumdorligining pastligi, nisbatan yuqori gidravlik qarshilik, metall sig'imining kattaligi, tayyorlanishning murakkabligi va narxining yuqoriligi hisoblanadi.

Parchalovchi elakli likopchalar qalpoqchali likopchalarga nisbatan kichikroq gidravlik qarshilikka, yuqori unumdorlikka hamda tor ishchi diapazonga ega. Ular vakuumli kolonnalarda ko'proq qo'llaniladi.

Klapanli va ballastik likopchalardan, asosan gaz tezligining o'zgaruvchan

sharoitlarda ishlashga mo'ljallanganligi sababli oxirgi vaqtlarda foydalanilishi kengroq tarqalmoqda va kontakt qurilmalarining eski konstruksiyalarini asta - sekin siqib chiqarmoqda.



3.9-rasm. Qalpoqcha va klapanlarning turlari:

qalpoqchalar: a-dumaloq; b-oltiburchakli; v-to'g'ri burchakli; g-tarnovli; d - S-simon; klapanlar: ye-to'g'ri burchakli; j-pastki cheklagichli dumaloq; z- yuqori cheklagichli dumaloq; i-ballastli; k-kesishib oquvchi ejeksion diskli; l-kesishib to'g'ri oquvchi plastinkali; m- S-simon klapanli qolpoqcha; 1- likopcha diskli; 2-klapan; 3-cheklagich; 4-ballast

Klapanli likopchalarning ishlash prinsipi shundan iboratki, likopcha tuynugi ustida erkin yotuvchi turli shakldagi klapan likopcha tekisligi va klapan orasidagi bo'shliq maydoni qiymatini gazbug' yuklamasiga bog'liq holda avtomatik rostlaydi va bu bilan gazning doimiy (klapaning ko'tarilish balandligi chegarasida) tezligini va o'z navbatida likopchada umumiy gidravlik qarshilikni ta'minlaydi. Klapaning ko'tarilish balandligi cheklagich(to'siq) (kronshteyn, oyoqchalar) balandligi bilan cheklanadi.

Ballastli likopchalar klapanli likopchalardan ularda yengil klapan va cheklagich orasida klapanidan og'irroq bo'lgan ballast o'rnatilganligi bilan

farqlanadi. Klapan gaz va bug'ning katta bo'lmagan tezligida ko'tarilishni boshlaydi. Natijada ballastli likopcha, faqatgina klapanli likopchaga nisbatan ishga ancha ertachiroq kirishadi, kengroq ishchi diapazoniga, anchagina ajratish samaradorligiga (15...20 % ga) va kichik gidravlik qarshilikka (10.15 % ga) ega bo'ladi.

Aralash qalpoq-klapanli likopchalar qalpoqchaliga nisbatan ko'proq rivojlanayotgan va samaraliroqdir. Shunday qilib S – simon likopcha klapan bilan quyidagicha ishlaydi: gaz (bug') past tezliklarda S – simon elementlar kesik joylari orqali o'tadi va gaz ma'lum tezlikka erishganda klapani ishga qo'shadi. Likopchalarning bunday ikki bosqichli ishi rektifikatsion kolonna unumdorligini 25....30% ga oshirishga va ishchi yuklamasining keng diapazonlarida ajratishning yuqori samaradorligini saqlashga imkon beradi.

Kesishib to'g'ri oquvchi likopchalar kesishib oquvchilardan, ularda gaz (bug') energiyasi suyuqliklarning likopcha bo'ylab yo'naltirilgan harakatini tashkil etishda foydalaniladi, bu bilan ko'ndalang notekislik va suyuqlikning likopchada qayta aralashib ketishining oldi olinadi va natijada kolonnaning unumdorligi oshadi. Faqatgina ularda kontakt samaradorligi kesishib oquvchi likopchalarga nisbatan birmuncha kamroq.

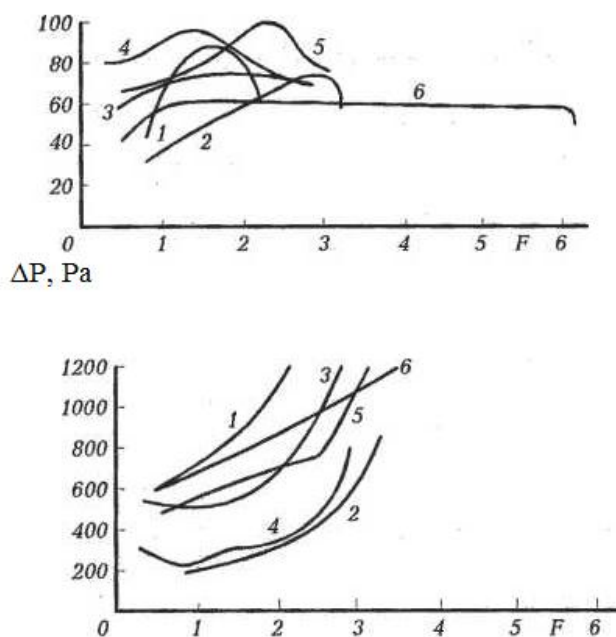
Klapanli likopchalar yangi avlodlari orasidan, mamlakatlar NQIZlariga joriy qilinishi neftni haydash qurilmalari texnik-ikqtisodiy ko'rsatgichlarini yaxshilashga imkon yaratgan, diskli ejeksion (kesishib oquvchi) va plastinkali kesishib to'g'ri oquvchi likopchalarni ajratish mumkin.

Ejeksion klapanli likopcha bu teshikli (0...90 mm) tasma va qo'yuluvchi uskunaliklik likopcha. Likopcha tasmasi teshiklariga, ejeksiyaliklik kanallarga suyuqlikning bir tekis oqishi uchun taqsimlovchi tumshuqqa ega bo'lgan, suyuqlik ejeksiyasi uchun teshigi (kanaliklik) bo'lgan botiq diskdan (0 - 110 mm) iborat klapanlar o'rnatiladi. Klapanlar 4 ta cheklovchiliklik oyoqchalar va 12 ta ejeksiyaliklik kanallarga ega. Ularning qalinligi 0,8...1,0 mm bo'lgan zanglamaydigan po'latdan shtamplab tayyorlanadi. Bittaliklik klapan massasi bor yo'qi 80 - 90 gr ni tashkil qiladi (bug' muhitliklik kapsulaliklik esa – 5 - 6 kg).

Bug'larning minimal yuklamasida klapanlar dinamik rejimda ishlaydi. Yuklamani oshirish davomida klapanlar cheklagichga tirgalguncha ko'tariladi va klapanlar ustida suyuqlik ejeksiyasi boshlanadi hamda bu klapan ustidagi bo'shliqda suyuqlikning jadalroq aralashuviga imkon beradi. Klapandagi taqsimlovchi tumshuq kolonna to'xtatilganda likopchadan suyuqlikning to'liq oqimini ta'minlaydi.

Sanoat-tajriba sinovlari ularning quyidagi yuqori ishlatish afzalliklarini ko'rsatadi: yuklamaning keng diapazonlarida suyuqlikni olmasdan turib tekis va barqaror ishlashini; favqulodda yuqori FIK ($\sim 80 - 100\%$), qalpoqchali likopchalar unumdorligidan $\sim 20\%$ ga oshuvchi yuqori unumdorlik va h.k.

3.10-rasmda ba'zi likopchali kontakt qurilmalarining samaradorliklari taqqoslanishi keltirilgan. Ko'rinib turibdiki, gidravlik qarshilik bo'yicha eng yaxshi ko'rsatgichlarga elakli va S – simon klapanli likopchalar, FIK bo'yicha esa – ballast klapanli va S – simon klapanli likopchalar ega.



3.10-rasm. Ba'zi bir turdagi likopchalari:

FIK (s) va gidravlik qarshilik (Dr)larining F – omilga ($F = 0.3 TP''$) bog'liqligi, bu yerda $a)$ = bug' tezligi, p — bug' zichligi T , %

Shuni qayd etish kerakki, “har doim va hamma joyda” samarali ishlovchi likopchalar mavjud emas.

Likopchanning konkret turini ko'plab variantlar orasidan tanlab olishda,

samaradorligining asosiy ko'rsatgichlari rektifikatsiya kolonnaning funksional vazifasidan kelib chiqib, qo'yiladigan talabni eng ko'proq qanoatlantiradigani tanlanadi. Shunday qilib, vakuumli kolonnalarda imkon qadar kamroq gidravlik qarshilikka ega kontakt qurilmalarini qo'llash afzaldir.

Nasadkali kolonnalar asosan kam hajmli ishlab chiqarishlarda va zarur hollarda kam bosimlar farqi bilan kechadigan massa-almashinuv jarayonlarida qo'llaniladi.

Nasadkalar quyidagi asosiy talablar qo'yiladi:

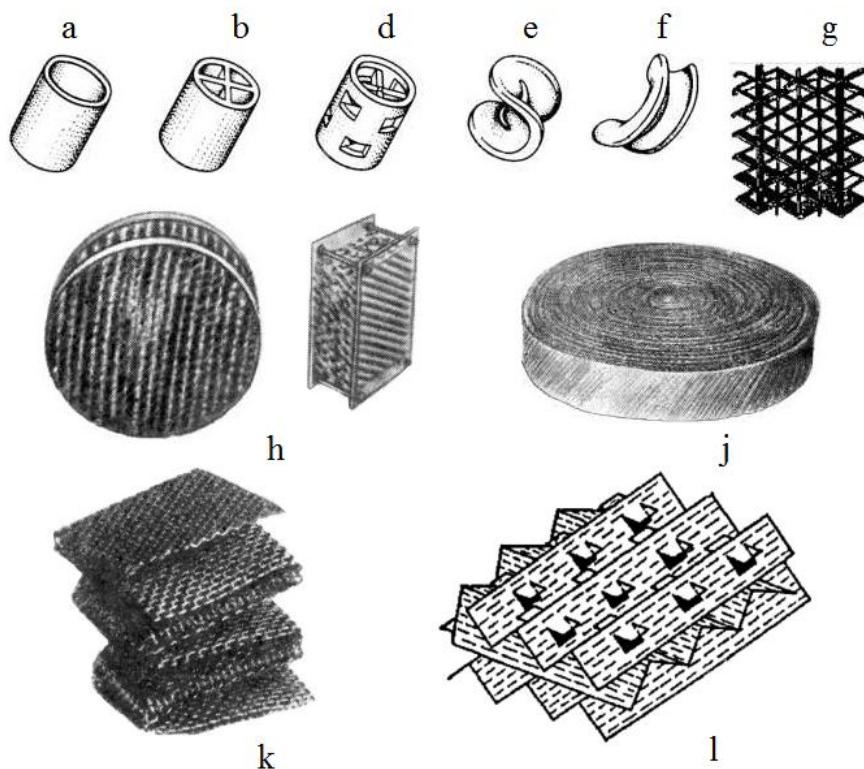
- katta solishtirma yuza;
- suyuqlik bilan yaxshi ho'llanuvchanlik;
- kam gidravlik qarshilik;
- suyuqlik va gaz (bug') oqimlarining tekis taqsimlanishi;
- yuqori kimyoviy va mexanik chidamlilik;
- past narx (qiymat).

Ko'rsatilgan talablarning barchasini to'liq qanoatlantiradigan nasadkalar mavjud emas, chunki ba'zi bir talablar bir-biriga zid, masalan 1 va 3 punktlar. Nasadkali kolonnalardan normal foydalanishda massa-almashinuvi asosan nasadka yuzasida ho'llanuvchi suyuqlik bilan pardali rejimda kechadi. Tabiiyki, nasadkalar solishtirma yuzasi qanchalik ko'p bo'lsa, massa-almashinuv jarayonini samaradorligi ham shuncha ko'p bo'ladi. Faqatgina, yuqori solishtirma yuzali nasadkalar yuqori gidravlik qarshilik bilan tavsiflanadi.

Kimyo va neftgazni qayta ishlash sanoatida shakli va hajmiga ko'ra turlicha, turli materiallardan tayyorlangan (*keramik, chinni, stal' temir, plastmassa va b*) nasadkalar qo'llaniladi.

Rostlanmaydigan (to'kma) nasadkalarining ularni katta hajmli ishlab chiqarishlarda qo'llanishini cheklaydigan asosiy kamchiligi – apparat kesimi bo'ylab kontaktlashuvchi oqimlar taqsimlanishining notekisligidir. To'rdan, perforatsiyalangan metall listdan, ko'p qavatli to'rlardan va h.k.lardan tayyorlangan rostlanuvchi nasadkalar, halqali va egarli an'anaviy nasadkalarga nisbatan suyuqlik va bug' (gaz) ni tekisroq taqsimlanishini ta'minlaydi. Bundan

tashqari, ular 1 ta nazariy likopchada 1.2 mm sm.ust. (130...260 Pa) gacha kichik gidravlik qarshilik kabi favqulotda muhim afzallikka ega.



3.11-rasm. Nasadkalar turlari:

halqali: a — Rashiga; b — Lessinga; v — Palya; egar: g — Berlya; d — «Intalloks»; elakli va perforatsiyalangan metal listdan qilingan: ye — “Spreypak”, j — Zul’ser; z — Gudlou; i — yig’iluvchi kubik; k — Perform-Grid

Shu sababli oxirgi yillarda chet davlatlarda va mamlakatimizda ham eng samarali va istiqbolli rostlanuvchi nasadkalarining konstruksiyalarini ishlab chiqish va ularni katta hajmli ishlab chiqarish jarayonlariga, shu jumladan vakuumli va chuqur vakuumli kabi neftni qayta ishlash jarayonlariga ham joriy etish bo’yicha keng ko’lamli ilmiy-izlanish ishlari olib borilmoqda.

Bir qator rivojlangan xorijiy davlatlar NQIZ da neftni qayta ishlash vakuumli kolonnalari hozirgi vaqtda rostlanuvchi nasadkalar bilan ta’minlangan bo’lib, u kolonnalarda chuqur vakuumni va vakuumli gazoylni olishni jiddiy ravishda oshirishni va oxirgi qaynash haroratini 600°C gacha oshirishni ta’minlaydi.

3.11. Sanoat qurilmalarining turlari

Neftni haydash texnologik qurilmalari neftni fraksiyalarga ajratish va ularni keyinchalik qayta ishlash yoki tovar neft mahsulotlari komponentlari sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan. Ularda motor yoqilg'ilari, surkov moylari, ikkilamchi jarayon uchun xomashyo va neft kimyo sanoatining barcha komponentlari ishlab chiqariladi. Olinadigan komponentlar assortimenti va sifati, neft xomashyosining keyingi qayta ishlash jarayonlari ko'rsatgichlari ularning ishiga bog'liq bo'ladi. Neftni qayta ishlash jarayonlari atmosfera quvurchali (AT) va vakuumli quvurchali (VT) yoki atmosfera-vakuumli trubkali (AVT) deb nomlanuvchi qurilmalarda amalga oshiriladi.

Neftni haydash fraksiyalarga ajratish qurilmalarining foydalanilish yo'nalishiga ko'ra ularni yoqilg'ili, moyli yoki yoqilg'i-moyli va neftni qayta ishlash varianlarini ham shunga mos ravishda nomlash qabul qilingan.

AT qurilmalarida yoqilg'i (benzinli, kerosinli, dizelli) fraksiyalari va mazut olish bilan neftni chuqur bo'lmagan haydash amalga oshiriladi. Ulardan olinadigan gazoylli, moyli fraksiyalar va gudron ularni yoqilg'i, surkov moylari, koks, bitumlar va boshqa neft mahsulotlari olinadigan keyingi (ikkilamchi) qayta ishlash jarayonlari xomashyosi sifatida ishlatiladi.

Zamonaviy neftni haydash jarayonlari suvsizlantirish va tuzsizlantirish, benzin fraksiyalarini ikkilamchi haydash va barqarorlashtirish jarayonlari bilan aralash jarayondir: ELOU-AT, ELOU-AVT, ELOU-AVT – ikkilamchi haydash va h.k.

Yanada ko'proq iqtisodiy afzalliklarga AT va VT larni gazni fraksiyalash, yoqilg'i va gazoyl fraksiyalarini gidrotozalash, katalitik riform, katalitik kreking, moy fraksiyalarini tozalash va h.k. kabi texnologik jarayonlar bilan kombinatsiyalashtirish orqali erishiladi.

AT va AVT larning eski va keyin avlodlari ishlatishda bo'lib, mamlakatimizdagi neftni haydash qurilmalari haydash sxemalarining juda ko'p turliligi va olinadigan fraksiyalar keng assortimenti bilan tavsiflanadi. Bir xil unumdorlikdagi rektifikatsiya kolonnalar turli hajmga, bir xil bo'lmagan

likopchalar soni va turlariga; turli xil issiqlik almashinish, sovuq, issiq va sirkulyatsiyani ta'minlashni yechimining, shuningdek turli xil vakuum hosil qilish sxemalariga ega. Shu sababli, quyida neftni haydashning yuqori unumdorli zamonaviy turlariga kiruvchi qurilmalarining faqatgina alohida bloklari (seksiyalari) texnologik sxemalari keltiriladi.

3.12. Gazokondensatni fraksiyalash texnologiyalarining o'ziga xosligi

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

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

Oxirgi yillarda qayta ishlashga gaz kondensati keng jalb qilinadigan bo'ldi. Qazib chiqarish joyida ajratilgan gaz kondensati barqarorlashtiriladi, bunda, undan C_1 - C_4 va qisman C_5 fraksiyalari ajratib olinadi. Hosil bo'lgan barqaror gaz kondensati asosan (85%) benzin va dizel (360°C gacha) fraksiyalaridan tarkib topgan bo'ladi. Gazokondensat qazib chiqarishning tannarxi neftni qazib chiqarish tannarxiga nisbatan 2.4 marta past, uni qayta

ishlash mahsulotlarini ixtisosli jarayonga kiritishda esa o'rtacha 1.5 barobar arzonroq neft mahsulotlari hosil bo'ladi. Gaz kondensati neftga nisbatan yana bir afzallikka egaki, uni qayta ishlash katta kapital xarajatsiz neftni chuqur qayta ishlash va dastlabki xomashyodan motor yoqilg'i fraksiyalarini chiqishini ta'minlaydi. Yoqilg'i olishning asosiy usuli bu gaz kondensatini alohida benzin va dizel fraksiyalariga to'g'ridan-to'g'ri haydashdir.

Ko'p hollarda benzin fraksiyalari kichik oktan soniga ega bo'ladi va qo'shimcha ravishda boyitiladi..

Ba'zi hollarda gaz kondensatlaridan oddiy texnologiyalar bilan bevosita kon sharoitida dizel yoqilg'isi olinadi va bu borish qiyin bo'lgan uzoq hududlarda uning ehtiyojini ta'minlash uchun muhimdir.

Benzinsizlantirish kolonnasi K-1 da atmosferali haydash.

K-1 ning yuqori qismidan bevosita ELOU blokidan harorati 70 - 80°C bo'lgan tuzsizlantirilgan GK ning 10-14% beriladi. *Tuzsizlantirilgan GKning qolgan qismi issiqlik almashinuvida 160 - 170°C gacha qizdirilgach bug'latgich I-1 ga jo'natiladi, undan gaz (8...10 %) K-1 ning o'rta qismiga tushadi, I-1 ning qoldig'i esa issiqlik almashinuvida 210 - 230°C gacha qo'shimcha qizdirilgach K-1 ning pastgi qismiga kiritiladi.*

***M**urakkab rektifikatsiya kolonnasi K-2 da atmosferali haydash.*

I-1 qoldig'ini 385°C gacha qizdirish radiantly quvurlari vertikal joylashgan II-1 pechida amalga oshiriladi, bu bilan bug' va suyuq fazalarni quvur kesimi bo'ylab (quruq devor) effektini hosil qilmasdan quvurlarni qizdirib tekis tarqalishini ta'minlaydi. K-2 yon quvuridan: bug'latish kolonnasi K-3/1 orqali kerosin fraksiyasi; K-3/2 orqali yengil dizel fraksiyasi, og'ir dizel fraksiyasi esa bug'latmasdan olinadi. K-2 yuqori qismidan og'ir benzin fraksiyasi chiqarilib, K-1 yengil benzini bilan birgalikda K-4 kolonnasida barqarorlashtiriladi. Chiqarib olinayotgan oqimlar issiqligidan to'liqroq foydalanish uchun har bir olinuvchi yon oqim ostidan va olinuvchi og'ir dizel fraksiyasi ustidan sirkulyatsiya ta'minoti qo'llaniladi. K-2 haydash seksiyasiga mazutni bug'latish uchun qizdirilgan suv bug'i beriladi.

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

3.13. Neftni kayta ishlashda uglevodorod gazlarini fraksiyalash

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

NQIZ da uglevodorod gazlari manbasi neftdan AT, AVT qurilmalarida ajralib chiqadigan va neft xomashyosini qayta ishlashning termikdestruktiv va katalitik jarayonlarida hosil bo'luvchi, shuningdek nobarqaror benzinni barqarorlashtirish gazlari hisoblanadi. (3.6- jadval).

Gaz kimyoviy tarkibiga ko'ra to'yingan va to'yinmagan gazlarga ajratiladi. To'yingan uglevodorod gazlari neftni haydash va neft xomashyosini gidrokatalitik qayta ishlash (katalitik riforming, gidrotozalash, gidrokreking)

qurilmalarida olinadi. Neft xomashyosini termikdestruktiv va termokatalitik qayta ishlanib (katalitik kreking, piroliz, kokslanish va boshqa jarayonlarda) olingan to‘yinmagan gazlar tarkibiga kam molekulyar mono, ba’zida normal va izostatik diolefinlar kiradi.

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

Neftni kayta ishlash turli jarayonlarining gazlari tarkibi, % maC

3.6 jadval

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

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

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

-sintetik kauchuk ishlab chiqarishda alkillash qurilmasi xomashyosi bo'lgan izobutan;

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

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

-piroliz, izomerlash jarayonlari va h.k.lar uchun xoshashyo pentan fraksiyalari. Ba'zida pentan va undan og'irroq uglevodorodlar fraksiyalarga ajratilmaydi va gaz benzini sifatida ishlatiladi.

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

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

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

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

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

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

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

Kompreslash va kondensatsiyalash – gazni kompressorlarda siqish va sovutgichlarda gaz va suyuqlik ikki fazali tizimli hosil qilib sovutish jarayonlaridir. Bosimni ko'tarish va haroratini tushirish bilan suyuq fazaning chiqishi oshadi, shu bilan birga, kondensatsiyalangan ulevodorodlar yengil komponentlarni aralashtirib ularni suyuq holatga o'tishini yengillashtiradi.

Odatda sovituvchi agent sifatida suv, havo, bug‘lanuvchi ammiak, propan yoki etandan foydalangan holda kompreslash va sovutishning ko‘p bosqichli (2, 3 yoki ko‘prok) tizimlari qo‘llaniladi. Siqilgan va sovitilgan gazlarni ajratish gaz ajratgichlar yordamida amalga oshiriladi, u yerdan esa gaz va kondensat rektifikatsiya yoki absorbsiya usullari orqali keyingi fraksiyalashga jo‘natiladi.

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

Absorbsiya - qaytar jarayon va u yutilgan gazlarni suyuqlikdan ajralishi – *desorbsiyaga asoslangan*. Absorbsiya va desorbsiyaning birlashishi ko‘p marotaba yutuvchini qo‘llash va undan yutilgan komponentni ajratib olish imkonini beradi. Desorbsiya uchun qulay sharoit bu absorbsiyada bajariladiganiga nisbatan teskari sharoitdir, ya’ni yuqori harorat va past bosim. Uglevodorod gazlari uchun eng yaxshi absorbentlar ularga tuzilishi va molekulyar massasi yaqin bo‘lgan suyuq uglevodorodlardir, masalan benzinli yoki kerosinli fraksiyalar.

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

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

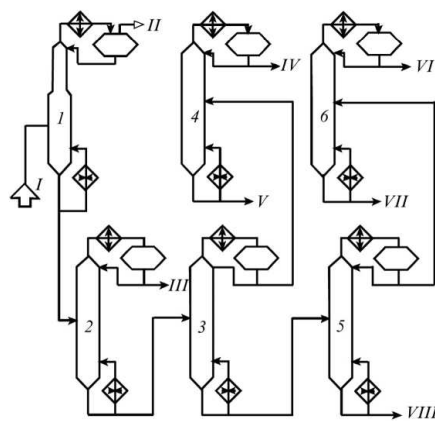
Ajratishning aniq sxemasini (ketma-ketligini), harorat, bosim va kolonnada likopchalar sonini tanlash – dastlabki gaz aralashmasi tarkibi, olinadigan mahsulotdan talab qilinadigan tozalik va assortimentiga ko‘ra aniqlanadi.

NQIZda neftzavod gazlarini ajratish uchun asosan 2 turdagi gaz fraksiyalash qurilmalari qo‘llanilib, ularning har biriga kompresslash va kondensatsiyalash bloklari kiradi: rektifikatsion - qisqa GFQ va absorbsiya - rektifikatsiya - AGFQ. 3.12 va 3.13 rasmlarda to‘yingan gazlarni ajratish uchun GFQ va moyli gazlarni fraksiyalash va katalitik kreking benzinini barqarorlashtirish uchun AGFQ ning prinsipial sxemasi keltirilgan (sxemalarda oltingugurtdan tozalash, quritish, kompreslash va kondensatsiyalash bloklari ko‘rsatilmagan). GFQ rektifikatsiya blokida (3.12-rasm) uglevodorod gazi xomashyosidan dastlab deetanizator 1 da metan va etandan tashkil topuvchi quruq gaz chiqarib olinadi. 1 kolonna yuqorisida ammiakli kondensator-sovutgichda sovitilgan ta‘minotni uzatish orqali past harorat ushlab turiladi.

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

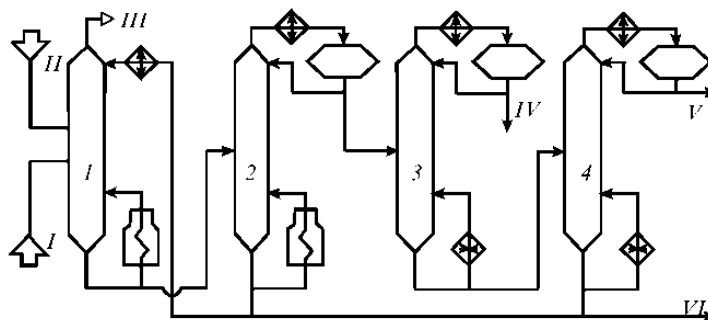
Kolonna 5 pastki mahsulotlari - C_6 va undan yuqori fraksiyalar – qurilmadan chiqarib olinadi.

AGFQ qurilmalarida (3.13-rasm) katalitik kreking gazlarini deetanizatsiya qilish uchun fraksiyalovchi absorber 1 dan foydalaniladi. U qo‘shilgan absorber-desorber kolonnasidir. Fraksiyalovchi absorber yuqori qismida absorbsiya, ya‘ni maqsadli (C_3 va yuqori) komponentlarni gazdan yutilishi, pastki qismida esa – absorbentni berilayotgan issiqlik hisobiga qisman regeneratsiyasi kechadi.



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

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



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

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

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

soʻng, pastki mahsuloti barqaror benzin, yuqorisi esa barqarorlashtirish boshi boʻlgan barqarorlashtirish kolonnasiga 2 beriladi. Undan (baʼzida oltingugurtdan tozalashdan soʻng) propan kolonnasida 3 propan-propilen fraksiyasi ajratiladi. Propan kolonnasi kub mahsuloti butan kolonnasida 4 butan-butilen fraksiyasi va barqaror benzin bilan qoʻshiluvchi qoldiqqa (C_5 va yuqori) ajratiladi.

3.7 va 3.8-jadvallarda GFQ va AGFQ qurilmalarining rektifikatsion kolonnalari texnologik rejimlari keltirilgan.

3.7 - jadval.

GFQ kolonnalari texnologik rejimi

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

* Likopchalar umumiy soni – 390 dan 720 gacha.

3.8 -jadval

AGFQ kolonna texnologik rejimi

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

Maʼlumki, rektifikatsiya xarajatlari asosan flegma soni va kolonnada likopchalar soni bilan aniqlanadi. Kichik nisbiy uchuvchanlikka ega qaynash harorati yaqin boʻlgan komponentlar uchun bu komponentlar juda muhimdir. Shuning uchun gazni fraksiyalashda umumiy kapital va ishlatish xarajatlarning

katta qismi (yarim atrofida) $g-C_4-n-C_4$ va $g-C_5-n-C_5$ larni fraksiyalarga ajratishga to'g'ri keladi. Shu munosabat bilan, NQIZda tez-tez to'yingan gazlarni S4 va undan yuqori fraksiyalarga ajratmasdan fraksiyalash bilan cheklaniladi.

Xulosa

Neft va gazkondensatni sanoatda ishlab chiqarish zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlarida ko'p pog'onali murakkab fizik va kimyoviy qayta ishlashni alohida yoki jamlanmali yirik tonnajli texnologik jarayonlar orqali amalga oshiradi. Bu jarayonlar asosida har xil komponentlar va neft mahsulotlarning tovar assortimentlari ishlab chiqariladi.

Neftning tarkibida qatlam suvlarining mavjudligi uni quvuruzatmalar orqali tashishda va qayta ishlashda amaldagi narxini oshirib yuboradi. Neftni tarkibida suvning miqdorini oshishi uni bug'lantirish va kondensatsiyasiga sarflanadigan energiya xarajatlarini (benzinga nisbatan 8 marta yoki undan ham) oshirib yuboradi. Barqaror deemulsiyaning paydo bo'lishi kon neftini suvsizlantirish va tuzsizlantirish uchun sarflanadigan xarajatlarni oshirib yuboradi hamda atrof muhitga zararli ta'sir ko'rsatadi. Neftni tarkibidagi qatlam suvlarni tindirgichlarda va rezervuarlarda ajratishda neftning bir qismi suv bilan birgalikda deemulsiya ko'rinishida tashlab yuboriladi va oqova suvlarni ifloslantiradi. Neftni barqarorlashtirishdan maqsad NQIZlariga qayta ishlash uchun haydashda bug'lanishga yo'qotilishini oldini olish va xarajatni kamaytirish maqsadida amalga oshiriladi. Bunda tashqari neftning tarkibida gaz mavjud bo'lganda quvur uzatmalarda tiqinlarni hosil qiladi va qayta haydashni qiyinlashtiradi.

Neft emulsiyalarini parchalashda boshqa turdagi deemulgatorlar ya'ni, sintetik ko'rinishdagi SFM qo'llanilganda neftlarda tabiiy emulgatorlarda nisbatan yuqori sirt faolligiga ega bo'ladi hamda natijali bo'ladi: Neft va neft aralashmalari rektifikatsiya uchun xomashyo sifatida ularni qayta ishlash texnologiyasida ba'zi o'ziga xosliklari bilan bog'liq bo'lgan spetsifik xossalari bilan tavsiflanadi. Neft fraksion tarkibga ajralish va komponentlarning mos ravishda uchuvchanligi bilan tavsiflanadigan ko'p komponentli xomashyodir.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti qiymati neft fraksiyalari og'irlashishi bilan, shuningdek fraksiyalar qaynashining harorat oralig'ini qisqarishi bilan uzluksiz (eksponensial) pasayadi. Rektifikatsiya kolonnalarining normal ishlashi va haydalgan mahsulotdan talab qilinadigan sifati, issiqlik rejimini rostlash – kolonnaning konsentratsiyasi seksiyasidan issiqlikni olish va haydovchi seksiyasiga issiqlik berish, shuningdek xomashyoni optimal haroratgacha qizdirish yo'li bilan ta'minlanadi.

Nazorat savollari

1.Neftni qayta ishlash zavodlaridagi texnologik jarayonlarni ikki guruhga sinflash mumkinmi?

2.Termik jarayonlarni kimyoviy reaksiyalarni olib borilishiga muvofiq qanday turlarga bo'linadi?

3.Suv va mexanik aralashmalarga nisbatan neftni kon sharoitida va qayta ishlashga tayyorlashdagi qurilmalarning ishiga ko'proq salbiy ta'sir ko'rsatadimi?

4.Temir xlorid suvli eritmaga o'tadi, ajralib chiqqan vodorod sul'fit esa qaytadan temir bilan reaksiyalanadi?

5.Trap-ajratgichlardan keyin neftning tarkibida necha % miqdorida erigan gazlar qoladi?

6. Zamonaviy turdagi deemulgatorlarga qanday talablar qo'yiladi?

7.Neftning yuqori qaynovchi qoldiq fraksiyalari, haydash jarayonida distillyatga tushganda ularning foydalanish tavsiflarini yomonlashtiradimi?

8.Neftni haydashning ishlab chiqarish jarayonlarida kolonnalar balandligi bo'yicha harorat rejimini rostlashning qanday usullari qo'llaniladi?

9.Rektifikatsiya kolonnasida texnologik parametrlarni optimallashtirishda qanday bosim va harorat tanlanadi ?

10.Bug'latuvchi agent sifatida suv bug'ini qo'llashning qanday kamchiliklari mavjud?

**IV – bob. TERMIK KREKING VA TERMIK DESTRUKTIV
JARAYONINING SANOATDAGI QURILMALARI**
**4.1. Termik kreking haqida tushuncha, kreking vaqtida uglevodorodlarni
o‘zgarishi, xom-ashyo va olinadigan mahsulotlar**

Termodestruksiya jarayonlari orqali neft va neft mahsulotlarini issiqlik ta’sirida parchalanishi tushuniladi. Jarayonlar uch bosqichda o‘tkaziladi:

Suyuq neft mahsulotlari va xom-ashyosini yuqori bosim ostida (20-70 atm) termokrekinglash (visbreking) neft qoldiqlarini past bosimda termokrekinglash. Suyuq va gaz holatidagi neft xom ashyosini yuqori haroratda (450°C dan 1200°C) piroliz qilish.

Yuqori bosimda olib boriladigan kreking $470-540^{\circ}\text{C}$ gacha nisbatan yengil xom ashyolarni (ligroin, mazut) qayta ishlab benzin olish uchun ishlatiladi. Neft qoldiqlari yarim gudron va gudronlarni qayta ishlashda asosiy mahsulot sifatida qozonxona yoqilg‘isi olinadi. Bunday jarayon og‘ir qoldiq xom ashyoni yengil sharoitda bir karrali termik parchalanishdir. Visbreking xom ashyosi neftni atmosferali haydashdan olingan mazut yoki vakuum gudronlari hisoblanadi.

Visbreking orqali xom ashyoning qovushqoqligiga nisbatan pasaytirilgan suyuq qozonxona yoqilg‘isi ishlab chiqarish uchun (1 variant), yoki gidrokreking va katalitik kreking qurilmalari xom ashyosi bo‘lgan gazoyl ishlab chiqarishni yo‘naltirish uchun (2 variant) o‘tkaziladi. Har ikkala variantda ham yengil mahsulotlar gaz va benzin fraksiyalari hisoblanib odatda ularni chiqishi 3 va 8%dan oshmaydi. Viskreking qurilmasi kompleks qurilmalar tarkibida bir seksiyali ko‘rinishda kiradi. Masalan neftni atmosferali haydash, atmosferali mazut visbreking gazoyl fraksiyasi uchun visbreking mazutni vakuumli haydash gazoyllarni ajralishi, kerosin chiqish miqdorini oshirish maqsadida gazoyl aralashmalarini terming krekinglash.

Gudronlarni krekinglash jarayoni $460-500^{\circ}\text{C}$ harorat, 1,4-3,5 MPa bosim sharoitida o‘tkaziladi. Kreking jarayoni issiqlik yutilishi (endotermik) reaksiyasi

bilan kechadi.

4.1-Jadval

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

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

4.2. Reaksion kamerali visbreking qurilmasi

Neftni haydash qurilmasidan qizigan mazut 1-nasos yordamida 2-zmeyevikli pechga beriladi. Xom – ashyo pechdan chiqib, 1,7 MPa bosim atrofida ishlovchi 3-reaksion kamerada krekinglanadi. Olingan mahsulotlar aralashmasi 4-reduksion klapan orqali o'tib, so'ngra 8-fraksiyalovchi kolonnaga beriladi. Aralashma kolonnaga kirguncha 7-nasos yordamida 6-suv haydaladi.

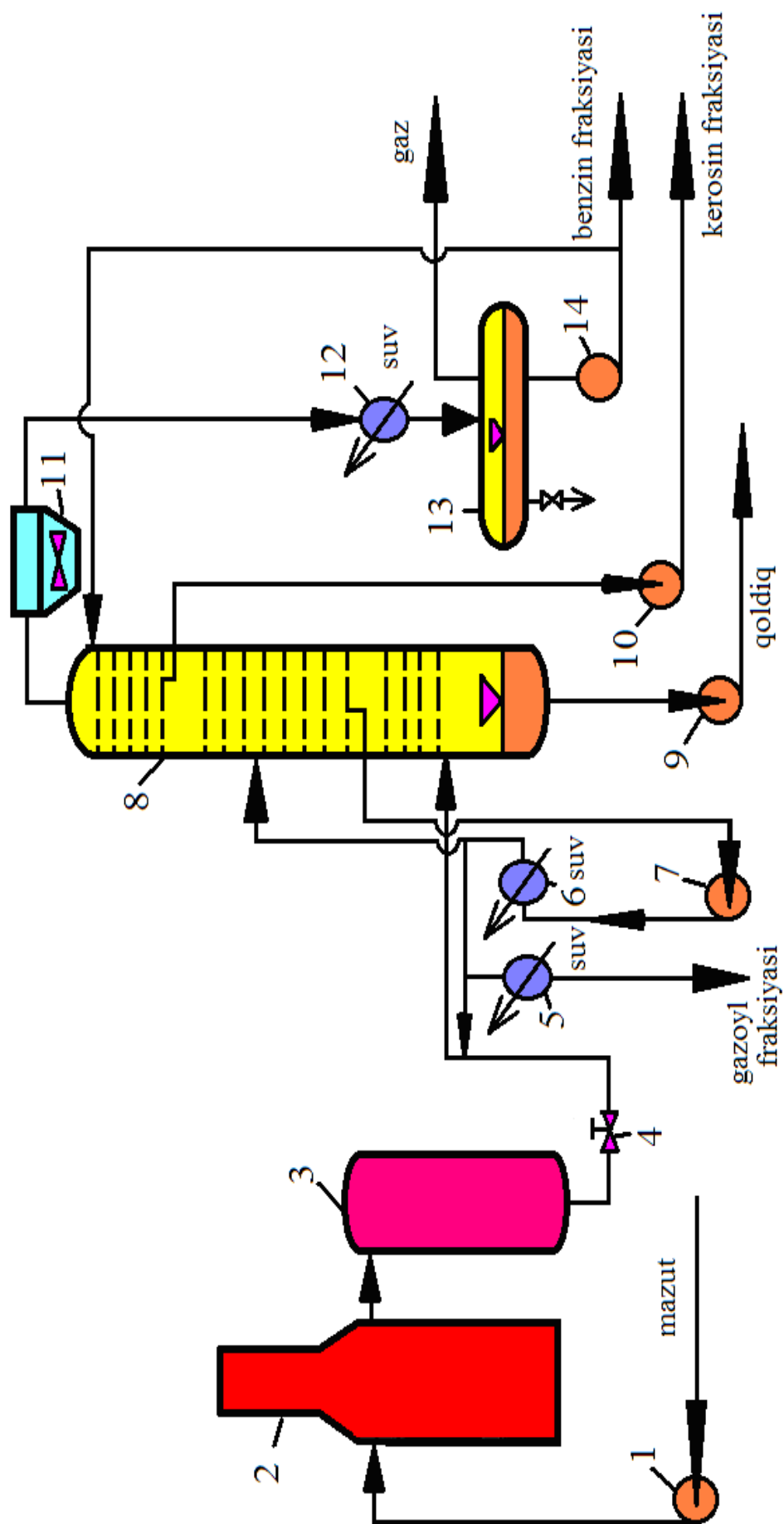
4.3. Mazutni destruktiv haydash texnologik jarayoni

Mazutni destruktiv haydash jarayonidan maqsad katalitik kreking qurilmalari uchun xom-ashyo hisoblangan gazoyl fraksiyalari miqdorini ko'paytirishdir. Jarayonning muhimligi shundaki, xom-ashyo termik parchalanishi bilan uning smolali qoldiqlari bug'latgichda qoladi. Destruktiv haydash vaqtida benzin va kerosin fraksiyalari asosan zmayevikli pechda hosil bo'lsa, gazoyl fraksiyalari past bosimlarda va 420-425⁰C da ishlovchi bug'latgichda hosil bo'ladi. Krekinglanadigan suyuqlikning bug'latgichda

bo'lish davomiyligi taxminan 1,5 soatni tashkil etadi. Xom – ashyoni pechdan chiqishdagi harorati $460-475^{\circ}\text{C}$ ga teng. Xom – ashyoni bir karrali o'tkazishdagi uzluksiz ishlovchi qurilma tarkibiga qizdirish pechi va bug'latuvchini o'z ichiga oluvchi yuqori haroratli seksiya va fraksiyalash hamda sovutish seksiyalari kiradi. Neftni haydash qurilmasidan kelayotgan mazut 8-nasos yordamida 5 va 6-issiqlik aralashtirgichlardan o'tib 2-zmeyevikli pechga beriladi. Mazut zmeyevikli konveksion quvurlari bo'ylab o'tib, radiant qismi quvurlariga tushadi. Radiant qism quvurlar ikkinchi qatori bo'ylab qizdirilgan bug' kiritiladi. Aralashma zmeyevikni radiatsion qismidan chiqib, 3-bug'latgichni pastki qismidan beriladi bu yerda ham aralashma berilayotgan qismni pastidan qizdirilgan suv bug'i beriladi. Bug'latgich hajmi suyuqlikni bo'lish vaqti va u orqali suv bug'ini haydash uchun etarlidir.

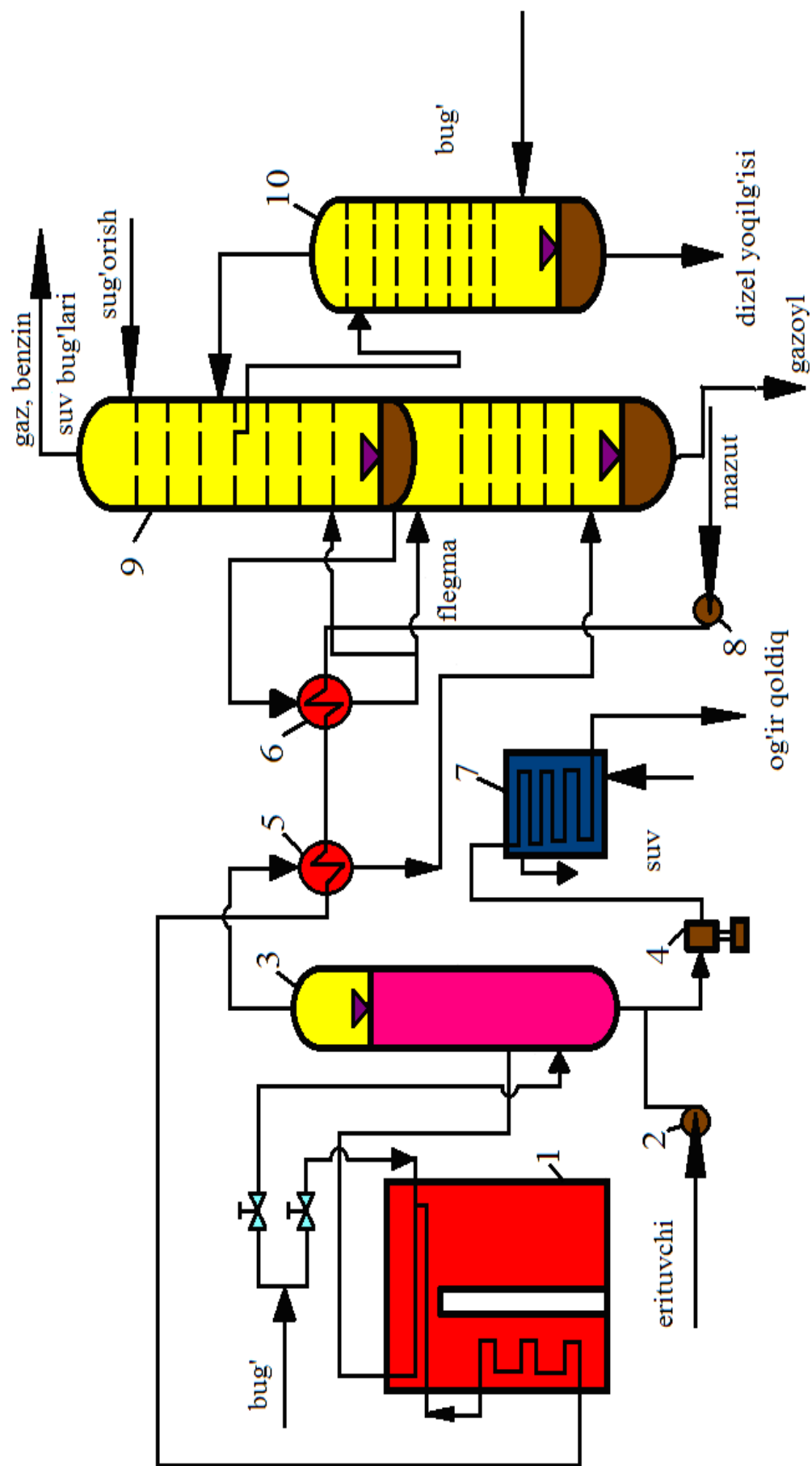
Bug'latgichdan 4-porshenli nasos yordamida chiqariladigan og'ir qoldiqni qovushqoqligini kamaytirish maqsadida 2-nasos yordamida suyultiriluvchi qo'shimcha qo'shiladi. Suyultiriluvchi qo'shimcha sifatida qurilmadan olinayotgan dizel fraksiyasidan oz miqdorda qo'shiladi. Bug'latgichni yuqorisidan chiquvchi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

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



4.1-pacm.. Reakcion kamerali visbreking qurilmasi texnologik sxemasi:

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



4.2-rasm. Mazutni destruktiv haydash qurilmasi texnologik sxemasi:
 1-quvurli pech; 2, 8-bug 'latgich; 4-porshenli nasos; 5, 6- issiqlik almashtirgichlar;
 7-sovitkich; 9-rektifikatsion kolonna; 10-bug 'latuvchi kolonna.

4.2- jadval

Xom ashyoni pechdan chiqishdagi harorati, °C	460-475
Mazutga nisbatan suv bug'i sarfi, % (mass)	
Radiant quvurlarda	1,5-2,0
Bug'latgichning pastida	5,5-2,0
Bug'latgichda qoldiqni bo'lish vaqti, min	40-120 min
Bug'latgichdagi ortiqcha bosim, MPa	0,2-0,3
Bug'latgichdagi bug'lar tezligi, m/s	0,26

Oltingugurtli mazutni destruktiv haydashda olinadigan mahsulotlar % (mass) miqdori quyidagi jadvalda keltirilgan.

4.3-jadval

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

4.4. Termogazoyl ishlab chiqarish uchun termik krekinglash

Termik kreking jarayonining asosiy maqsadi texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xomashyo ishlab chiqarish hisoblanadi. Xomashyo sifatida og'ir katalitik gazoyllar aralashmasi va moylarni selektiv tozalashdan olingan distillyatli ekstraktlar ishlatiladi. Kreking jarayonida termogazoyldan tashqari, gaz, benzin fraksiyasi va kreking qoldiq olinadi. Termogazoylning asosiy sifat ko'rsatkichlari quyidagilar hisoblanadi: korrelyatsiya indeksi, oltingugurt miqdori, fraksiya tarkibi qovushqoqligi va qotish harorati. Xomashyo 1 – nasos orqali so'rib olinib 20-issiqlik aralashtirgichda kreking qoldiq issiqligi hisobiga qizdirilib 11-rektifikatsiya kolonnaga ikki oqimda pastki seksiyasiga beriladi. 11 – kolonna yarim yopiq likopcha bilan ikki qismga bo'lingan: bug'lar pastki qismidan yuqori qismga o'tadi, suyuqlik esa kolonnani ichidagi karmanlarda yig'iladi. Bu yerdan suyuqlik 9-nasos yordamida olinib, 3 – zmeyevikli pechga

beriladi. Kolonnaning pastki qismidan xomashyoning og‘ir qismi 10-nasos yordamida olinib 2-zmeyevikli pechga beriladi. 2-3 zmeyevikli pechdan chiqayotgan kreking mahsuloti 4-reaksiyalash kameraga va undan so‘ng 7-yuqori bosimli bug‘latgichga o‘tadi.

Bu yerda aralashmadan suyuq kreking qoldiq ajratilib reduksion 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-sovutgich kondensatorida sovutiladi va 5-gaz-ajratgichda aralashma gaz va benzina ajratiladi. Gaz gazlarni fraksiyalash qurilmasiga 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 kondensatsiyalanmagan bug‘lar 13-kondensator sovutgichda sovutilib kondensat 14-yig‘gichda yig‘iladi.

Bu yerda kondensatning bir qismi sug‘orish maqsadida 15-nasos orqali 12-kolonna yuqorisiga qaytariladi balansdan tashqarisi chiqarib yuboriladi. Kreking qoldiq 16-nasos bilan olinib 17-vakuumli kolonnaga beriladi. Termogazoyl 17-kolonnaning 17-tarelkasidan oraliq mahsulot sifatida chiqariladi. Kokslanishni oldini olish maqsadida kreking – qoldiqqa qovushqoqligi kam bo‘lgan mahsulot bilan aralashtiriladi. Kreking – qoldiq bitum ishlab chiqarishda ishlatiladi. Vakuum kolonnada termogazoylni chiqishi 72% (mass xom-ashyo).

4.4-jadval

Qurilmaning material balansi

	I	II
Olingan xomashyo	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

4.5. Tovar yonilg'ilar, avtomobil va aviatsion benzinlarni, surkov moylarini tayyorlash.

Avtomobil va aviatsion benzinlar. Benzinlar karbyuratorli motorlarda yoqiladi. Motor silindrida benzin bug'lari havo bilan aralashtirib porshen bilan siqiladi. Tashqaridan alanga berilganda aralashma yonadi. Bu benzinlar har xil komponentlarni aralashtirib tayyorlanadi.

Buning uchun neftdan to'g'ridan-to'g'ri olingan benzin, *katalitik kreking, reforming, kokslash, gidrokreking* jarayonlaridan olingan benzin fraksiyasi, shu bilan birga *alkillashtirish, polimerlash* va boshqa jarayonlardan olinadigan benzin fraksiyalaridan foydalaniladi.

Бензин А-76 - asosan katalitik kreking va oddiy platforming jarayonlaridan olingan benzinlar aralashmasi hisoblanadi.

4.5 -jadval

Avtomobil benzinlari A-76, A-80, AI-93, AI-98 va ekstra yoki AI-95 markali bilan chiqariladi.

	A-76	A-80	AI-93	AI-98	Ekstra AI-95
O.S i.m.	-	-	93	98	95
mm	72	76	85	89	87
QTE, g/kg	0,41	0,41	-	0,82	yo'q
Oltugurt, %	0,10	0,1	0,1	0,1	0,05

Benzin A-80 - tayyorlash uchun A-76ga QTE (qo'rg'oshin tetroetil) qo'shiladi. QTE qo'shmasdan A-80 olish uchun katalitik jarayon benzinlarini ulushini ko'paytiriladi. Ba'zan qattiq rejimdagi platforming benzini qo'shiladi.

Benzin AI-93 - asosan qattiq rejimdagi platforming benzinidan tayyorlanib, kerakli fraksion tarkibini olish uchun neftdan to'g'ridan-to'g'ri olingan benzindan biroz qo'shiladi. Yana alkilat va izomerizatsiya mahsulotidan qo'shiladi.

Benzin AI-98 - buni tayyorlash uchun QTE qo'shilmasdan tayyorlangan AI-93 ga QTE qo'shiladi.

Benzin "EKSTRA" - AI-95. Bu maxsus texnik qo'rsatma asosida tayyorlanadi.

Benzinlarni qaynashi 35°C da boshlanib 185..195°C da oxiri bo'lishi mumkin. Shu bilan birga 10%, 50, 90, 97,5% hajmiy miqdorlarining qaynash haroratlari ham belgilab qo'yilgan.

Aviatsiya benzini. Oxirgi vaqtda porshenli dvigatellar yordamida uchuvchi samoletlar kamayib bormoqda. Shu sababli, benzinni iste'mol qilish ham kamaymoqda.

Benzin B-70 - ba'zi bir neftlar to'g'ridan-to'g'ri haydab olinadi va shu bilan birga platformingdan olingan benzinni tarkibidagi aromatik uglevodorodlarni bir qismi olib tashlangandan so'ng qolgan qismi ishlatiladi.

Dizel yonilg'ilar. Dizel yonilg'ilari dizel matorlarida yoqiladi. Fraksion tarkibi asosan 200-350°C ga tengdir. Dizel yonilg'ilarining tarkibida parafin uglevodorodlari nisbatan ko'proq bo'ladi. Yonilg'ining bug'lari va havoning aralashmasi motor silindrlarida porshen yordamida siqilganda aralashma qattiq qizib, tashqaridan uchqun olib kelmaganda ham alanga olib ketadi.

Bu xildagi yonilg'ilarni tayyorlash uchun neftdan olingan dizel yonilg'isining fraksiyasi gidrochistka jarayonida tozalanib, har xil prisadkalar (qo'shmalar) qo'shiladi.

Reaktiv dvigatellari uchun yonilg'i. Bu xildagi yonilg'i ikki guruhga bo'linadi:

1) товуш тезлигигача бўлган тезлик билан учадиган самолетлар учун;

2) tovush tezligidan yuqori tezlik bilan uchadigan samoletlar uchun.

Ikkinchi guruhdagi yonilg'ilar samolyot tovush tezligida ikki marotaba oshiq tezlik bilan uchganda shuning xisobiga 150 - 180⁰C gacha isiydi. (tovush tezligi 1200 km/soat).

Birinchi guruhga kiruvchi yonilg'ilarni markasi T-1, TS-1 va RT va ikkinchi guruhlariniki - T-8 va T-6.

Yonilg'i T-1-kam oltingugurtli neftlardan haydab olinadigan kerosin (150-280⁰C) fraksiyasi, kristalga tushish harorati -60⁰C dan past. Oltingugurtning miqdori 0,1% mass.gacha.

Yonilg'i TS-1 - oltingugurtli neftlardan olinadi, fraksiya 150-250⁰C ga teng. Oltingugurtning miqdori 0,25% mass.gacha

Yonilg'i RT- hamma neftlardan gidrochistka yordamida olinadi. Yonilg'ining issiqlikka chidamligi yuqori S~0,1% prisadka qo'shilgan fr.135-280⁰C

Yonilg'i T-8 -Kerosin fraksiyasining gidrotozalash qilib olinadi. Qaynashning boshlanish harorati birmuncha yuqori fr. 165-280⁰C, issiqlikka chidamliligi yuqoriroq.

Yonilg'i T-6 - neftdan to'g'ri olingan yoki ikkilamchi qayta ishlashdan olingan gazoylni tozalangan va to'yintirilgan fraksiyasi (195-315).

Bu yonilg'ilarga bir va birnecha xildagi prisadkalar qo'shiladi.

Oldingi boblarda qayd qilib o'tganimizdek zavodlarda, masalan Farg'ona neftni qayta ishlash zavodida neftdan atmosfera bosimida benzin va dizel yonilg'isi fraksiyalarini ajratib olingandan keyin vakuum sharoitida ishlaydigan qurilmalar mazutdan har xil turli moy fraksiyalari olinadi. Bu fraksiyalarni tarkibidagi yuqori molekulali aromatik va parafin uglevodorodlar ajratib olingandan qolgan qismini gidrotozalash qurilmalarida tozalanadi. *Buni biz moy komponentlari deymiz.*

Tovar moylarni tayyorlash. Tovar surkov moylari odatda turli distillyat va

qoldiq fraksiyalardan olingan moy komponentlarini aralashtirib olinadi. Surkov moylarining sifatini yaxshilash uchun ularga 3-8%, ba'zan 17% gacha xar xil prisadkalar – maxsus kimyoviy birikmalar qo'shiladi.

Zavodlardagi aralashtirish stansiyalarda maxsus avtomatik usulda ishlovchi moslamalar yordamida bir vaqtda kerakli moy komponentlari va prisadkalar mo'ljaldagi miqdorda aralashtiriladi. Aralashtirish uzluksiz ravishda olib boriladi. Aralashmadan analizga olinadi va uni sifatini tekshirib turiladi.

Har bir turdagi surkov moyini olish uchun qancha miqdorda va qaysi moy komponentlaridan olinishini maxsus texnika talablarida qayd qilingan bo'ladi.

Motor moylari transportda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan va boshqa mashinalardagi porshenli dvigatellarda ishlatiladi. Motor moylari neftdan olinadigan moylarni umumiy miqdorini 50% dan ortiqrog'ini tashkil etadi. Motor moylari oltita guruhga bo'linadi (A,B,V,G,D, va Ye). Bular 100⁰C dagi qovushqoqligi bilan farq qiladi.

Tovar moylarni M-8A, M-10B kabi belgilar bilan yuritiladi. M-motor moyi, 8 yoki 10-100⁰Cdagi qovushqoqligi, A, B, . . . moy guruhidir. B, V va G guruhlari yana ikkiga bo'linadi: 1- karbyurator va 2 - dizel dvigatellari uchun, masalan M-10B₂.

Aviatsiyadagi porshenli dvigatellar uchun asosan yuqori qovushqoqli, yaxshilab tozalangan moylar ishlatiladi: MS-14, MS-20, MS-22 (S-selektiv erituvchi bilan tozalangan).

Turboreaktiv moylarga alohida talab qo'yiladi. Dvigatellarning ishlaydigan muhitini harorati - 60⁰C, dvigatelni o'zi esa ishlash davomida 140-160⁰C gacha qiziydi. Moylar oksidlanishga qarshi turg'unligi yuqori bo'lishi lozim. Past va yuqori haroratda qovushqoqligi kam o'zgarishi, mexanizmlarni yuzasini yaxshilab moylashi kerak.

Shular bilan bir qatorda, xalq xo'jaligi uchun industrial, transmissiya, turbina, kompressor moylari, elektroizolyatsiya va gidravlik tizimlarda ishlatiladigan moylar ham ishlab chiqariladi.

Plastik surkov moylari. Plastik surkov moylari neft mahsulotidan olinib,

quyuq xolatda bo'ladi. Ularning tarkibida 70-90% suyuq moy, 10-13% quyuq qismi va 1-15% moylash qobiliyatini yaxshilashini ta'minlaydigan prisadka va boshqa qo'shimchalar bor. Suyuq qismini asosan neftdan olingan industrial moylar tashkil etadi. Ba'zi podshipniklar yuqori tezlik bilan va har xil haroratda ishlaydi. Bu xildagi podshipniklarni moylarini asosan sun'iy moylar tashkil etadi (*polisiloksanlar, murakkab efirlar, poliglikollar*). Sun'iy moylarni tannarxi juda qimmat. Ba'zan neft va sun'iy moylar aralashmasi ishlatiladi.

Quyuq qismi yuqori molekulali yog' kislotalarini tuzlari, neftdan olinadigan qattiq uglevodorodlar va shunga o'xshashlardan iborat. Plastik moylar harorat o'zgarishi bilan o'zlarining surkov qobiliyatini yo'qotishi mumkin emas. Bu narsa sodir bo'lmasligi uchun plastik moylarni tayyorlanayotgan vaqtda kerakli moddalar qo'shiladi.

Plastik moylar ishlash jarayonida haroratni pasayishi bilan ularning qovushqoqligi ortadi, harorat ko'tarilishi bilan qovushqoqlik kamayadi. Ayni vaqtda plastik moy surilgan narsa kuchli tezlik bilan aylanadi va qovushqoqlikka ta'sir etadi. Demak qovushqoqlik harorat va tezlikni ta'siriga juda ham ta'sirchan bo'lishi mumkin emas. Plastik surkov moylari uzoq vaqt saqlanganda ularning tarkibidagi suyuq qismi sizilib chiqmasligi lozim. O'z og'irligi hisobiga bu voqea sodir bo'lmasligi uchun moylar kengroq idishlarda saqlanadi.

Yuqori harorat (qisqa muddat ichida) ta'sirida moyning sifati o'zgarmasligi lozim. Moylar havodagi kislorod va metall yuzlarning ta'siriga berilmasligi lozim, boshka so'z bilan aytganda kerakli meyorda kimyoviy turg'unlikka ega bo'lishi kerak.

4.6. Termik kreking jarayonining vazifasi, kimyosi va mexanizmi, neft xom ashyosini o'zgarishini asosiy omillari

Termik kreking jarayoni mazutdan qo'shimcha miqdorda benzin olish uchun xizmat qiladi. Kreking qoldiq esa bug' qozonlari uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Respublikamizda faqat Olti-Ariq neftni qayta ishlash zavodida termik kreking jarayoni bor. Termik kreking jarayoniga tashqaridan havo, vodorod yoki biror boshqa gaz berilmaydi. Pechning trubalarida xomashyo koks holida o'tirib qolmasligi uchun suv bug'i beriladi.

Jarayon vaqtida uglevodorodlarning o'zgarishini kimyosi va mexanizmi;
Termik kreking jarayonida parafin uglevodorodlarini parchalanish mexanizmi:

Parafin uglevodorodlari (parafin + olefin +H₂

Quyi molekulyar uglevodorodlar issiqlik ta'sirida parchalanishga chidamlidirlar. Uglevodorodlarning molekula massasi ortib borishi bilan, ularning issiqlik ta'sirida parchalanishiga moyilligi oshib boradi.

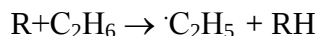
Rays parafin uglevodorodlari quyidagi mexanizm bilan parchalanadi deb taklif etadi:



Buni radikal-zanjirli mexanizm deyiladi.

Parafin uglevodorodlari → CH₃, ·C₂H₅, C₃H₇ va hokazo

Radikallardan ·C₃H₇ dan yuqorisi turg'un emas



Reaksiya zonasida H, ·CH₃ va C₂H₅ radikallari uchraydi.

Parafin uglevodorodlarini issiqlik ta'sirida o'zgarishini Rays m-butan misolida quyidagicha taklif etadi.

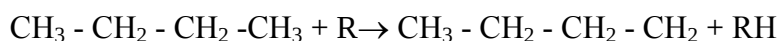
1. Molekulanining birlamchi radikallarga parchalanishi:



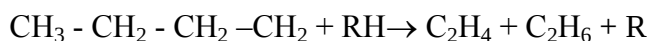
2. Hosil bo'lgan radikallar xomashyoning molekulyari bilan uchrashadi:



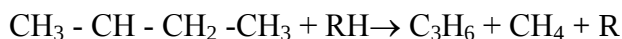
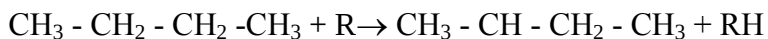
1- variant:



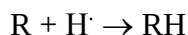
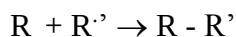
Bu yerdagi ·C₄H₉ radikali turg'un emas, shuning uchun parchalanadi:



2 -variant:



Termik krekingda quyidagi reaksiyalar sodir bo'lganda reaksiya mexanizmi tugaydi:

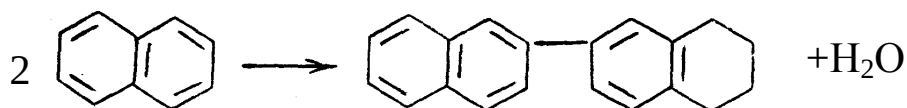


Naften uglevodorodlarining parchalanishi.

Naften uglevodorodlari molekula mexanizmi asosida parchalanadilar:



Aromatik uglevodorodlarning parchalanishi:



M.D.Tilichev bir halqali aromatik uglevodorodlarning parchalanish radikal mexanizmini taklif etadi:

To'yinmagan uglevodorodlarning parchalanishi:

-olefinlar yumshoq haroratda (500°C gacha) polimerlanish yuqori bosimda;

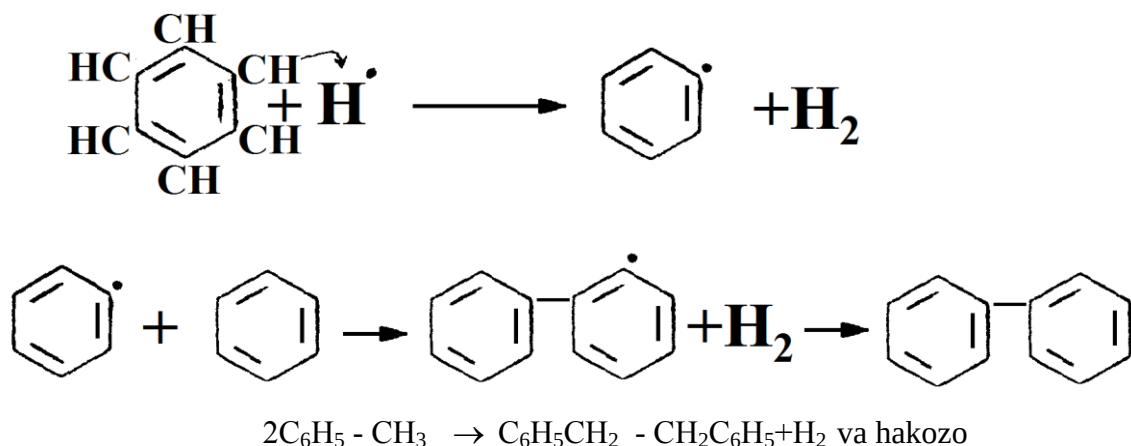
-olefinlar yuqori haroratda parchalanish past bosimda;

Termik kreking jarayonida geteroatomlik birikmalar ham parchalanadi.

Shu bilan bir vaqtda zichlanish reaksiyalari ham sodir bo'ladi.

Sanoatdagi termik kreking jarayonida neft xomashyosining o'zgarishini asosiy omillari. Termik kreking jarayonida xomashyoning haroratga turg'unligi, harorat, bosim va jarayonning davom etishi (vaqti) kreking jarayonining natijalariga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadilar. Kimyoviy tarkibi bir xil bo'lgan xomashyolar molekula massasi og'irlashishi bilan ularni issiqlik

ta'sirida parchalanishi ortib boradi.



Misol: Uchta xomashyoni tarkibida parafin uglevodorodlarining miqdori bir xil - 60% mass. Kreking natijasida ularning parchalanishi benzin fraksiyasi uchun 24%, kerosin fraksiyasi -35% va solyar fraksiyasi - 47% ni tashkil etadi.

Aromatik uglevodorodlar xomashyoni haroratga turg'unligini ortdiradilar. Piroliz gazi, benzin va gazoyl' fraksiyalarini olinadigan jarayonlarga beriladigan xomashyo - parafinlarga boy bo'lishi kerak. Koks olish uchun esa – xomashyo aromatik uglevodorodlarga boy bo'lishi tavsiya qilinadi. Naftenli xomashyo ikkalasini oralig'ida: termik krekingda yengil naftenlarni berishi mumkin, a piroliz sharoitda naftenlar kam gaz hosil qiladi va ko'p miqdorda aromatik uglevodorodlarga o'tadi, bular smolanining tarkibida bo'ladi.

Yuqori harorat va qiska vaqtli jarayon xomashyoni ko'proq parchalashga va past harorat va uzoq muddatli jarayon xomashyoni ko'proq quyuq va qattiq holatga olib keladi.

Reaksiya gaz fazasida olib borilganda koks hosil bo'lish extimoli kamayadi. Bosim ma'lum bosqichgacha gaz fazasida borayotgan reaksiyalarni tezlashtiradi. Aksincha suyuq fazada borayotgan reaksiyalarga kam ta'sir ko'rsatadi, chunki radikallar qo'shni molekulalarni qo'rshovida bo'ladi ("клеточный эффект"- to'rtli samara).

Bosim ma'lum bosqichdan oshganda kreking jarayonida hosil bo'lgan mahsulotlar o'zaro reaksiyaga kirishadi va ikkilamchi mahsulotlar hosil qiladi (polimerlanish, alkillash, vodorodni qayta taqsimlanishi). Shu sababli, termik kreking jarayoni 2,0 -3,0 MPa bosimda olib boriladi.

Bug‘ sharoitida olib boriladigan kreking jarayonlaridan olingan aralashmada gazsimon moddalarning miqdori nisbatan ko‘p bo‘ladi (32% mass.), bosim ostida esa - 15,0% mass. Benzinning miqdori 58,5 : 62,2 va 75,0% mass.

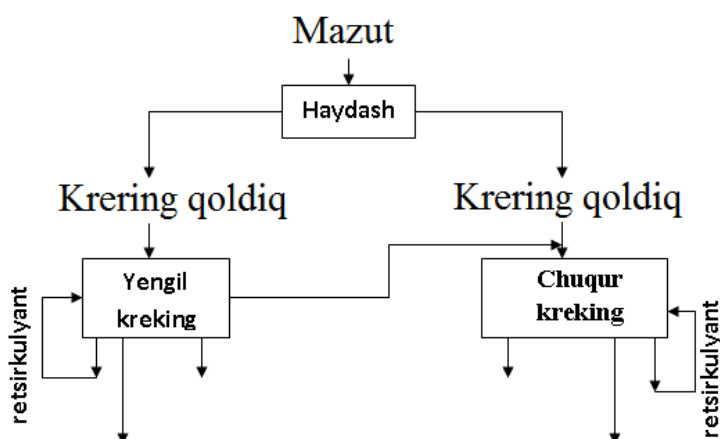
Bug‘ sharoitida olib boriladigan kreking jarayonidan olingan gazning tarkibida 45-50% to‘yinmagan uglevodorodlar mavjud, bosim ostidagi kreking qurilmasida olingan gazning tarkibida esa 15-20%. Benzinni tarkibida esa 40-45 va 20-30%.

Shu sababli, hozirgi yuqori haroratli kreking qurilmalarining asosiy maqsadi benzin olish bo‘lgani uchun bosim ostida ishlaydi.

4.7. Termik kreking jarayonining sanoatdagi qurilmalari

O‘tgan asrning ikkinchi yarmida qurilgan neftni qayta ishlash zavodlarida neftni og‘ir fraksiyalari katilitik kreking jarayoniga berilgan va undan yengil fraksiyalar olingan. Termik kreking qurilmalari o‘tgan asrning birinchi yarmida qurilgan zavodlarda mavjud. Ularning orasida eng ko‘p tarqalgani mazutni ikki pechli qurilmalarda kreking qilish sxemasidir. Krekingni sxemasi quyidagicha:

Sxemadan ko‘rinib turibdiki, chuqur kreking pechi uchun xomashyo sifatida haydab olingan kerosin-gazoyl fraksiyasi va qoldiqni yengil kreking qilingandan olingan 200-350⁰C fraksiyasidir.



4.4-rasm. Termik kreking jarayonining ketma - ketligi

Reaksiya kamerasi alohida bo‘lgan ikki pechli kreking qurilmasini texnologik sxemasi (rasmga karang).

Xomashyo (mazut) nasos N-1 yordamida issiqlik olmashuvchi apparat T-1 orqali beriladi; xom ashyoning bir qismi ($1/3$) issiqlik olmashuvchi apparatdan so'ng kolonnaning K-3 pastki qismiga beriladi, qolgan qismi past bosimli bug'latuvchi K-4 ga beriladi. Xom ashyoni ikki qismga taqsimlanib berilishi K-3 va K-4 apparatlarida hosil bo'ladigan bug'larning ortiqcha issiqlig'idan foydalanish imkoniyatini beradi. Bug'latuvchi K-4 da og'ir gazoyl fraksiyalari bilan aralashgan xom ashyo ham K-3 kolonnasiga yuboriladi. Kolonna K-3 ning ostki qismidan xomashyo va og'ir retsirkulyat aralashmasini nasos N-2 ёрдамида печ P-1ga yuboriladi. Kolonna K-3 ning yig'uvchi likopchasidan gazoyl fraksiyasini ikkinchi nasos N-3 yordamida печ P-2 ga chuqur kreking qilish uchun beriladi.

Yengil va chuqur krekingning mahsulotlari ikkala печ P-1 va P-2 lardan alohida turgan reaksiya kamerasi K-1 ga ketadi. Kolonna K-1 da kreking reaksiyasi chuqurlashadi. Yuqori bosimda ishlaydigan bug'latuvchida kreking qoldiq ajratiladi. Kolonna K-1 dagi bosimni (2 MPa) bug'latuvchi K-2 dagi bosimgacha (1 MPa) reduksion ventil yordamida pasaytiriladi. Bug'latuvchi K-2 dan kreking qoldiq past bosimli bug'latuvchi K-4 ga o'zi oqib tushadi. Bu yerda kreking-qoldiqdan gazoyl fraksiyalarini bug'lari ajralib chiqadi va kelayotgan xomashyo bilan aralashadi. Fraksiyalarning suyuqlikka aylanishga ulgurmagan qismi bug'latuvchi K-4 ni ustki qismidan chiqib, kondensator-sovutgich T-2 da sovutiladi, past bosimli gaz ajratgichli YE-2 dan o'tib mernikka keladi, shu bilan bir vaqtda kolonna K-4 ni sug'orish (tepa qismidan berish) qilish uchun ishlatiladi. Bug'latuvchi K-2 da ajralib chiqqan bug'lar kolonna K-3 da keladi va u yerda ajratiladi.

O'ta og'ir fraksiya suyuqlikka o'tadi va og'ir xomashyo pechi P-1 ga retsirkulyant sifatida beriladi. Kolonna K-3 ning yig'uvchi likopchasidan yengil gazoyl fraksiyalarining kondensati olinadi. Bu kolonnaning tepa qismidan benzin distillyatning bug'lari va gaz chiqib, kondensator-sovutgich T-3 dan o'tadi, sovutgich T-5 da sovutilib yuqori bosimli gazajratgich Ye-1 da gaz va suyuqlikka ajratiladi. Ajralib chiqqan gazlarni fraksiyalarga ajratuvchi

absorbsion qurilma (AGFU) ga yuboriladi. Benzin tindirish kolonnasiga yuboriladi. Tindirish kolonnasida ajralib chiqqan gazlar ham AGFU ga beriladi.

4.6 -jadval

Quyida ikki pechli kreking qurilmasini asosiy texnologik ko'rsatkichlari berilgan:

Apparat nomi	Harorat, °C	Bosim, MPa
P-1 (dan chiqayotganda)	470-490	2,2-2,7
P-2 (dan chiqayotganda)	530-545	2,2-2,8
K-1 tepasida	500	0,85-1,2
K-1 pastida	450-470	0,85-1,2
K-2	430-440	0,85-1,2
K-3 pastida	390-410	0,8-1,2
yengil xom ashyoni yig'uvchida	280-320	0,8-1,2
Tepasida	210-220	0,8-1,2
K-4 pastida	400-415	0,15-0,3

Kreking pechlari P-1 va P-2 bir-biridan farq qiladi, pech P-1 xomashyo ikkiga bo'linib kiradi, ko'proq xom ashyo qizdirishga mo'ljallanadi, pech P-2 da xomashyo bir yo'nalishda qizdiriladi. Ikkala pechda ham reaksiyon zmayeviklar radiant trubalarining oxirgi qismiga (xom ashyoni oqimi yo'nalishi bo'yicha) joylashgan. Reaksiyon kamera K-1 da suyuqlikning sathi juda past, kameraning asosiy hajmi kreking mahsulotlarining bug'lari bilan to'lgan holda ishlaydi.

Kreking-qoldiqni og'ir kreking gazoyl bilan aralashtirib bug' ozonlari uchun tovar yoqilg'i tayyorlash mumkin.

Gudronni kreking qurilmalarida ishlashi yaxshi natijalar bermayapti. Oltingugurtli gudronni yengil termik kreking qilingandan so'ng olingan oltingugurtning miqdori gudronniki bilan deyarlik barobar.

Bunday yoqilg'ini bug' qozonlarda yonishdan oldin uni kamroq oltingugurtli yoqilg'i bilan aralashtirish kerak. Aks holda atmosferani oltingugurt oksidi bilan zaxarlanadi. Shunga qaramasdan hozirgi, hatto zamonaviy qurilmalar tarkibida gudron bir yoqli bloklarda ishlatiladi. *Bu bloklarni visberking bloki deb ataladi.*

Quyida ikki pechli kreking qurilmasida oltingugurtli neftdan olingan mazutni (350°C dan yuqori haroratdagi qoldiq) va yuqori oltingugurtli neftdan

olingan gudronni (460°C dan yuqori haroratdagi qoldiq) qayta ishlaganda hosil bo'ladigan mahsulotlarni material balansi keltirilgan (% mass.):

4.7-jadval

Mahsulot nomi	Mazut	Gudron
kreking qoldiq	66,3	86,8
kreking gazoyl ($220-350^{\circ}\text{C}$ da qaynab chiquvchi fraksiya)	5,3	-
kreking benzin	19,7	6,7
tindirish natijasida yig'ilgan suyuq mahsulot	3,6	3
kreking gaz	3,5	2,3
yo'qotilgan qismi	1,6	1,2

Visbreking urilmalari GKZ/1 turidagi qo'shma qurilmalarning tarkibiga kiradi. Visbreking qurilmasining ish tartibi shunday. AVT qurilmasining vakuum sharoitida ishlaydigan kolonnasidan issiq gudron visbreking qurilmasining pechiga keladi hamda ikkiga bo'linadi va pechdan o'tadi. Bu qurilmada reaksiya kamerasi yo'q. Kreking mahsulotlari pechdan chiqib to'g'ri evaporatorga keladi. Evaporatorning pastki qismidan kreking-qoldiq olinadi, gaz-bug'lar aralashmasi kolonnaga yuboriladi. Kolonnaning tepasidan benzin bug'lari va gazlar chiqadi, yonidan bug'latgich orqali dizel fraksiyasi chiqadi. Gazlar va benzin bug'lari aralashmasi kondensatorda sovutiladi va gazni ajratgichga keladi. Bu yerda gazlar aralashmasi (odatda bu aralashma yog'li gazlardan iborat) tindirilmagan benzindan ajratiladi va katalitik kreking qurilmasiga yuboriladi, u yerda xomashyo vakuum gazoylga qo'shiladi yoki gazlar aralashmasini fraksiyalarga ajratuvchi (AGFU) qurilmasiga yuboriladi. Kolonnaning ostidan olinadigan qoldiq yana visberking pechiga qaytib beriladi. Visberking qurilmasining ko'rsatkichlari beriladigan gudronga nisbatan taxminan $\approx 80\%$ - kreking-qoldiq (buni bug' qozonlari yoqilg'isi sifatida ishlatiladi), $\approx 8\%$ - dizel fraksiyasi, qolgan 12% - gaz va benzinni tashkil etadi. Kreking reaksiyasini to'xtatish lozim bo'lsa evaporatoridan chiqayotgan bug'lar tizimga sovutuvchi oqim berish ko'zda tutilgan (buni "kvenching" deyiladi). Aytilganlardan ko'rinib turibdiki, visbreking bloki oddiy blok bo'lib, unda murakkab uskunalardan farqi bitta pechning mavjudligidir.

Xulosa

Visbreking orqali xom ashyoning qovushqoqligiga nisbatan pasaytirilgan suyuq qozonxona yoqilg'isi ishlab chiqarish uchun, yoki gidrokreking va katalitik kreking qurilmalari xom ashyosi bo'lgan gazoyl ishlab chiqarishni yo'naltirish uchun o'tkaziladi. Mazutni destruktiv haydash jarayonidan maqsad katalitik kreking qurilmalari uchun xom-ashyo hisoblangan gazoyl fraksiyalari miqdorini ko'paytirishdir. Termik kreking jarayonining asosiy maqsadi texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xomashyo ishlab chiqarish hisoblanadi. Xomashyo sifatida og'ir katalitik gazoyllar aralashmasi va moylarni selektiv tozalashdan olingan distillyatli ekstraktlar ishlatiladi. Kreking jarayonida termogazoyldan tashqari, gaz, benzin fraksiyasi va kreking qoldiq olinadi. Dizel yonilg'ilarining tarkibida parafin uglevodorodlari nisbatan ko'proq bo'ladi. Yonilg'ining bug'lari va havoning aralashmasi motor silindrlarida porshen yordamida siqilganda aralashma qattiq qizib, tashqaridan uchqun olib kelmaganda ham alanga olib ketadi. Zavodlardagi aralashtirish stansiyalarda maxsus avtomatik usulda ishlovchi moslamalar yordamida bir vaqtda kerakli moy komponentlari va prisadkalar mo'ljaldagi miqdorda aralashtiriladi. Aralashtirish uzluksiz ravishda olib boriladi. Plastik moylar ishlash jarayonida haroratni pasayishi bilan ularning qovushqoqligi ortadi, harorat ko'tarilishi bilan qovushqoqlik kamayadi. Ayni vaqtda plastik moy surilgan narsa kuchli tezlik bilan aylanadi va qovushqoqlikka ta'sir etadi. Demak qovushqoqlik harorat va tezlikni ta'siriga juda ham ta'sirchan bo'lishi mumkin emas. Termik kreking jarayonida xomashyoning haroratga turg'unligi, harorat, bosim va jarayonning davom etishi (vaqti) kreking jarayonining natijalariga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadilar. Aromatik uglevodorodlar xomashyoni haroratga turg'unligini ortdiradilar. Piroliz gazi, benzin va gazoyl' fraksiyalarini olinadigan jarayonlarga beriladigan xomashyo - parafinlarga boy bo'lishi kerak. Koks olish uchun esa – xomashyo aromatik uglevodorodlarga boy bo'lishi tavsiya qilinadi. O'tgan asrning ikkinchi yarmida qurilgan neftni qayta ishlash zavodlarida neftni

og'ir fraksiyalari katilitik kreking jarayoniga berilgan va undan yengil fraksiyalar olingan. Termik kreking qurilmalari o'tgan asrning birinchi yarmida qurilgan zavodlarda mavjud.

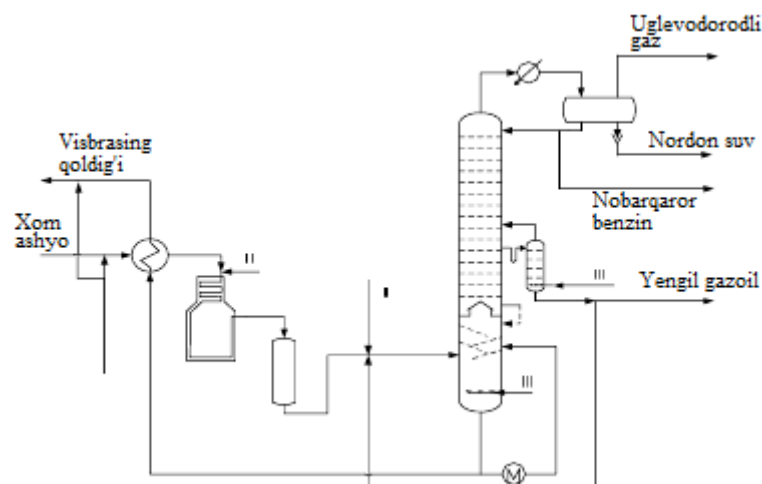
Nazorat savollari

1. Benzin va kerosin fraksiyalari tarkibida oltingugurt miqdori xom ashyoga nisbatan qanday miqdorda bo'ladi?
2. Termogazoylning asosiy sifat ko'rsatgichlarini izohlang?
3. Tovar surkov moylari odatda turli distillyat va qoldiq fraksiyalardan olingan moy komponentlari bilan aralashtirib olinadimi?
4. Surkov moyini olish uchun qancha miqdorda va qaysi moy komponentlaridan olinishi maxsus texnika talablarida qayd qilinadi?
5. Plastik moylar harorat o'zgarishi bilan o'zlarining surkov qobiliyatini yo'qotishi mumkinmi?
6. Yuqori harorat ta'sirida moyning sifati o'zgarishi mumkinmi?
7. Respublikamizda Olti-Ariq neftni qayta ishlash zavodida termik kreking jarayoni mavjudmi?
8. Yuqori harorat va qisqa vaqtli jarayon xomashyoni ko'proq parchalashga va past harorat hamda uzoq muddatli jarayon xomashyoni ko'proq quyuq va qattiq holatda ushlab turishi mumkinmi?
9. Kreking-qoldiqni og'ir kreking gazoyl bilan aralashtirib bug' qozonlari uchun tovar yoqilg'isini tayyorlash mumkinmi?
10. Gazlar va benzin bug'lari aralashmasi kondensatorda sovutiladimi?

V – bob. TERMIKDISTRUKTIV JARAYONLAR

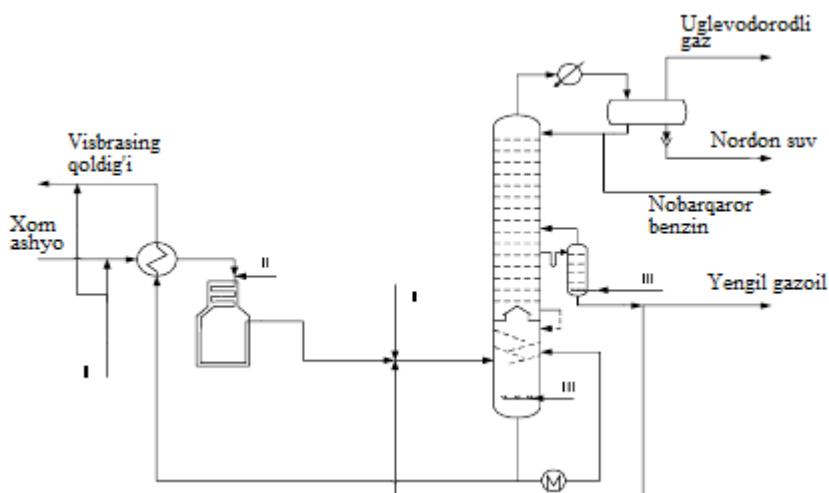
5.1. Visbreking qurilmasining texnologik sxemasi

Visbreking qurilmasining texnologik sxemasi birinchi navbatda jarayon vazifasini tavsiflaydi. Maksimal qiymatda qozonxona yonilg'isini minimal qiymatli gaz va benzin bilan olish imkonini beruvchi sxemalar mavjud. Dizel yonilg'isi shaklidagi yengil distillyatlarni ko'p miqdorda ishlab chiqarishni ta'minlovchi sxemalar ham mavjud. Jarayon oddiy texnologik ko'rinish bilan ajralib turadi. Sanoatda asosan ikki ko'rinishdagi visbreking qo'llaniladi: tashqi (5.1-rasm) reaksiyon kameradan (soker-kameradan) va isitgichdan (5.2-rasm) foydalaniladigan.



5.1-rasm. Sokerkamerali visbreking qurilmasi prinsipial texnologik sxemasi:

I – ekstraktlar yoki kreking- qoldiq; II – suv yoki suv bug'i; III – suv bug'i.



5.2-rasm. Isitgichli visbreking qurilmasi prinsipial texnologik sxemasi (belgilanishlari 4.2-rasmdagidek)

Pechli kreking kontakt vaqti kichik bo'lgan yuqori haroratli jarayon, soker-kamerali kreking esa kontakt vaqti katta bo'lgan past haroratli jarayondir. 1980-yil boshlaridan boshlab tashqi reaksiyon kamerali sxemalar ko'proq tarqala boshlangan. Shell va Lummus firmalari tomonidan o'nlab bunaqa kameralardan foydalanilgan qurilmalar qurildi.

Reaksiyon kameralarning qo'llanilishi issiqlik quvvati kam bo'lgan pechlardan foydalanish imkonini berib, tutunli gazlar issiqligini utilizatsiya qilishni osonlashtiradi va bu suv bug'larini kam miqdorda ishlab chiqarilishiga olib keladi. Lummus firmasi reaksiyon kamerali visbreking jarayonining oddiy (pechli)siga nisbatan quyidagi afzalliklarini qayd etadi [25]: kapital xarajatlarni 10-15% ga kamayishi; pechning kichik hajmi; tutun gazlarini utilizatsiya qiluvchi uskunalarning kichik hajmi; pechda kichik bosimlar farqi va yonilg'i sarfining kamligi; mahsulotlarning ko'p chiqishi va yaxshi ajratilganligi; ta'mirlash vaqtlari oralig'ining kattaligi – 1 yilgacha; avariyalarga nisbatan kam sezuvchanlik.

Reaksiyon kamerali visbreking jarayonini intensiv joriy etilishining sababi bo'lgan, eng asosiy afzalliklaridan biri, energiya xarajatlarining kamligidir. Eng samarali konstruktsiya sifatida vertikal silindrik reaksiyon kameralar tanilgan. Ko'rsatilgan kameralarning qo'llanilishi xomashyoni reaksiyon serpantinda chuqur qayta ishlanishini kamaytirish va uni soker-kamerada kerakli qiymatga yetkazishga imkon beradi. Agarda pechli visbrekingda xomashyoni pechda 480°C haroratgacha qizdirish kerak bo'lsa, reaksiyon kamerali visbrekingda xuddi shu darajada qayta ishlash uchun 450 - 455°C harorat yetarli bo'ladi. Mahsulot yuqoridan pastga qarab o'tuvchi, qurilmada termik kreking mavjud bo'lgan an'anaviy reaksiyon kameralardan farqli ravishda, ushbu holatda, suyuq fazani reaksiyon zonada bo'lish vaqtini sezilarli uzaytiradi va dastlabki xomashyoni qayta ishlanish darajasining oshishiga olib keladi. Reaksiyon kamerali visbrekingning material balansi serpantin quvurda amalga oshiriladigan visbreking material balansiga o'xshashdir.

Reaksiyon kamerali va serpantin quvurli visbreking orqali olinadigan

qozonxona yoqilg'isi xossalari bir xil, lekin, reaksiyon serpantida jarayonni olib borishda qo'llaniladigan yuqori issiqlik va suyuqlik devor oldi qavatida ko'proq qizish mavjudligi natijasida reaksiyon kamerali visbrekingda olinadigan qozonxona yonilg'isi barqarorligi birqancha yuqoridir. Tashqi reaksiyon kamerali variantning kamchiligi pechni va kameraning o'zini koksdan tozalash qiyinligi. Bunday tozalash serpantin reaktorli qurilmalarga nisbatan kamroq qo'llaniladi, chunki buning uchun ancha murakkab uskunalar talab etiladi. Hozirgi vaqtda Foster Uiler va YUOP firmalari birgalikda ishlab chiqilgan serpantinli visbrekingni taklif etmoqda []. Tashqi reaksiyon kamerali visbreking jarayonining litsenziya egasi SHell firmasi bo'lib, juda ko'plab sanoat qurilmalari uning texnologiyalari bilan jihozlangan.

Visbreking jarayoni asosiy vazifasi jarayonda qovushqoqlikni tushirish bo'lib, biz keyinchalik turli omillarning aynan shu parametrga ta'sirini ko'rib chiqamiz. Qoldiqlarning termik krekinga moyilligi ularni smola va asfaltenga ajralish xususiyati bilan bog'liq va visbrekingni o'tkazish sharoitlarini aniqlab beradi. Visbreking jarayonida smolalar distillyat xarakteriga ega bo'lgan yengilroq uglevodorodlarga aylanganda, asfaltenlar nisbatan kamroq transformatsiyaga uchraydi. Visbrekingdan so'ng qoldiqda asfalten - smola nisbati ortadi. Agarda kreking qat'iy sharoitlarda o'tkazilganda, unda smola miqdori asfaltenlarni suyuq yoqilg'iga disperglash uchun yetarli bo'lmay qoladi. Bunday tizimlarda asfaltenlar idish tagiga cho'kadi va bunday qoldiqlar qozonxona yoqilg'isini ishlab chiqarish uchun foydali bo'lmaydi. Xomashyo tarkibida asfaltenlar miqdori qanchalik yuqori va smola kam bo'lsa, visbreking qoldig'ida qovushqoqlik shunchalik kam pasaytiriladi. Dastlabki xomashyoning kelib chiqish tabiati qovushqoqlikni tushirish darajasiga ham, visbreking material balansiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. - bir xil asfalten tarkibli xomashyolar dastlabki xomashyoni turlicha chuqur qayta ishlashda bir xil darajadagi qovushqoqlik pasayishiga ega bo'lishi mumkin;

- dastlabki xomashyoda asfalten miqdori qanchalik katta bo'lsa, qozonxona yonilg'isining yetarli barqarorligini ta'minlovchi qayta ishlashning

shunchalik kam ruxsat etilgan chuqurligiga erishish mumkin;

-qovushqoqlikning eng ko'p pasayishi, yuqori dastlabki qovushqoqlikka ega bo'lgan visbrekng fraksiyalashida kuzatiladi. Bu 490 - 540°C dan yuqori haroratlar chegarasida qaynovchi fraksiyalardir. 400 - 490°C chegarasida qaynovchi va past dastlabki qovushqoqlikka ega bo'lgan fraksiyalar, amalda qoldiq qovushqoqligining kamayishiga olib kelmaydi. Termik jarayonlarning asosiy omillari va reaksiya davomiyligidir.

Bu omillar ba'zi harorat chegaralarida o'zaro almashinuvchi, ya'ni xomashyoning ushbu qovushqoqligini uning kreking zonasida yuqori haroratda va qisqa vaqt davomiyligida bo'lganida, yoki aksincha, pastroq harorat rejimida, lekin uzoqroq reaksiya davomiyligida olish mumkin. Haroratning nisbatan katta bo'lmagan miqdorda o'zgartirilishi, kreking jarayonining sezilarli tezlashishi yoki sekinlashishiga olib keladi. Kreking vaqti (yoki reaksiya tezligi) va harorati orasidagi taxminiy bog'liqlik Vant-Goff kimyoviy reaksiyalar qonuniga bo'ysunadi va aynan, haroratni 10°C ga oshirish bilan kreking reaksiyasi tezligi ikki marta ortadi (ya'ni, kreking vaqti ikki marta ortadi). Termik parchalanish 300 - 350°C da boshlanadi, 400°C atrofida sezilarli namoyon bo'ladi va 450°C va undan yuqori haroratlarda tez o'sib boradi. Kreking tezligi harorat va xomashyo xarakteriga bog'liq. Haroratning bir xil bosimda va o'zgarishning bir xil darajalarida oshirilishi mahsulot tarkibida yengil komponentlarni oshib borishi va og'ir fraksiyalar chiqishining kamayishiga olib keladi. Bu shunday holatda sodir bo'ladiki, past haroratda qaynovchi uglevodorodlar hosil bo'lishiga olib keluvchi, kreking reaksiyasi uchun harorat koeffitsiyenti, yuqori haroratda qaynovchi mahsulotlarni hosil qiluvchi ikkilamchi reaksiyaga nisbatan ko'proqdir. BashNIINP pilot uskunalari tajribalari ko'rsatdiki, qovushqoqlikning pasayishi eng yuqori darajasi 450-460°C da kuzatiladi, haroratning keyingi ortishida qoldiq qovushqoqligi oz miqdorda kamayadi. Bir qator tadqiqotlarda gudron visbrekingi xomashyoga ta'sir etib, reaksiya haroratini tushiruvchi moddalar mavjudligida o'tkazishni taklif qilingan. Bunday moddalar vodorod manbai bo'lib, polikondensatsiya va reaksiyaning salbiy reaksiyalar ulushini

kamaytiradi, tizimda koks hosil bo'lishini oshiradi. Gudronga qo'shimcha sifatida neft fraksiyalaridan foydalaniladi.

5.2. Og'ir xom-ashyoni visbreking qurilmasi

Visbreking-qoldiq og'ir xom-ashyoni bir martalik termik kreking jarayonini yumshoq sharoitda olib borishdir. Visbrekingning namunaviy xom-ashyosi-mazutlar, neftlarni atmosferada yoki vakuumli gudronlarni qayta haydash natijasida olinadi. Gudronni visbrekingda uning yumshash harorati va asfaltenlarning kamligi, erimaydigan n-pentanlar qanchalik darajada kam bo'lishi qabul qiluvchanlikni shunchalik darajada oshiradi [1].

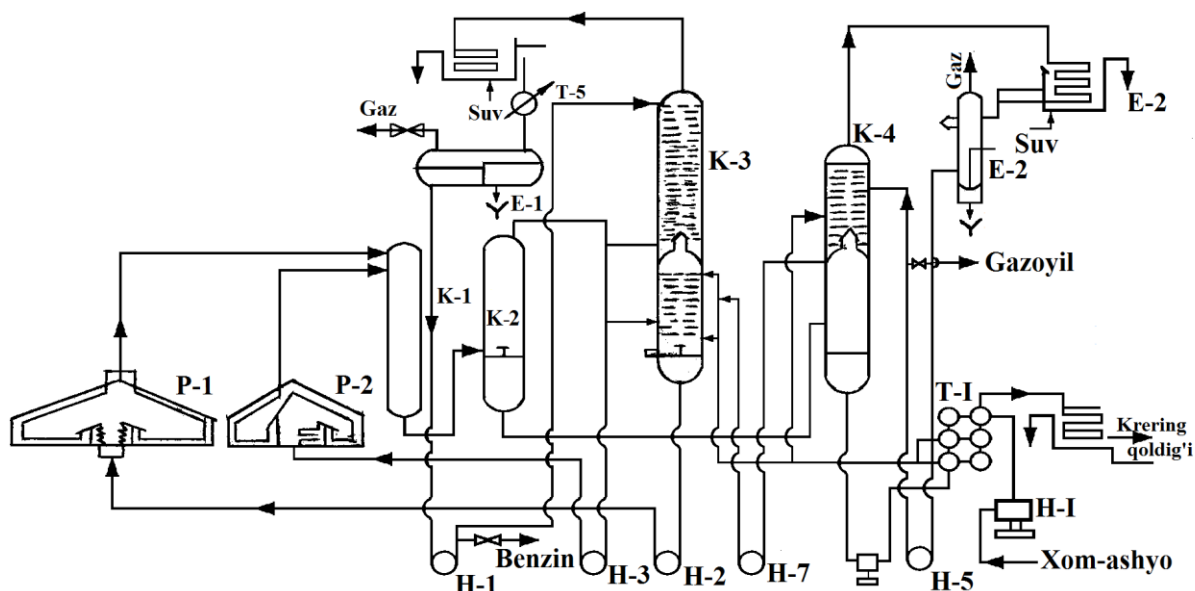
Visbreking – xom-ashyoning qovushqoqligiga nisbatan past suyuq qozon yoqilg'isini ishlab chiqarish (1-variantda) yoki gidrokreking va katalitik kreking qurilmalari uchun juda yuqori miqdorda gazoyl'-xomashyo ishlab chiqarish maqsadida olib boriladi (2-variant). Ikkala variantda gazlar va benzin fraksiyalari qo'shimcha yengil mahsulotlar hisoblanadi, xomashyoga chiqishi amalda 3 va 8% dan (massa ulushi bo'yicha) oshmaydi. Jarayonni juda qattiq sharoitda olib borish benzinni chiqishi bilan baholanadi, visbrekingning qoldiq mahsulotlarini boshqa og'ir suyuq qozon yoqilg'isi bilan aralashtirilganda yoqilg'ini nobarqarorlikka olib keladi. Chunki nobarqaror yoqilg'i qatlamlarga ajraladi va cho'kindi hosil qiladi [2].

Visbrekingni 1-variant bo'yicha olib borganda quyidagilarga mosdir:

- qoldiq mahsulotning tarkibida (visbreking-mazutdan pastdagi) hamma suyuq fraksiyalarini saqlash, faqat benzin fraksiyasidan tashqari;

- visbreking-mazutni yuqori darajada (90 - 93% massasi bo'yicha xomashyoga) chiqishi;

- visbreking-mazutni qovushqoqligi, boshlang'ich qaynash haroratini va quyuqlashishini xomashyoga nisbatan juda kichikligi;



5.3-rasm. Ikki pechli, tashqariga chiqarilgan reaksiyon kamerali kreking - qurilmasining sxemasi:

P-1-og'ir xomashyo pechi-yengil kreking pechi; p-2-yengil xomashyo pechi-chuqurlashtirilgan kreking jarayoni pechi; p-1-tashqari chiqarilgan reaksiyon kaiyera; K-2 yuqori bosimli parlatkichi; K-3-kondensator -xolodil'tori; YE-4-ishqoriy cho'ktirgich; YE-1-yuqori bosimli gaz almashtirgich; T-2- kondensator -xolodil'tor; YE-4-ishqoriy cho'ktirg'ich; M-1-aralashtirgich; N-1-N-7-nasoslar

Har xil sifatdagi qoldiq xom-ashyolarni qayta ishlashning texnologik sxemasining soddaligi va silliqligi.

Gudronlarni visbreking natijasida qozon yoqilg'isini tayyorlashda kam qovushqoqli distillyat qo'shilmasini sarfi keskin kamayadi. Yuqori haroratli alangalanish yoqilg'isin olishda visbreking qoldiq mahsulotida og'ir benzin fraksiyalarini tarkibi chegaralanadi.

Visbreking jaryonini 2-chi varianti bo'yicha olib borishda visbreking-mazutdan vakuum-gazoylni ajratish uchun qurilmaga qo'shimcha vakuum seksiyasi o'rnatiladi. Jarayon natijasida vakuum-gazoylning xom-ashyodagi potensial tarkibi 25 - 40%ga (hajmiy) [3] oshadi.

Ba'zi bir zavodlarda 2-chi variant bo'yicha og'ir qoldiqning bir necha qismi vakuum kolonnasining pastki mahsuloti hisoblanadi va yoqilg'i sifatida shu zavodning o'zida foydalaniladi, qoldig'iga kam qovushqoqli mahsulot qo'shilgandan keyin tovar mazuti rezervuariga meyoriy qovushqoqlik bo'yicha

yo‘naltiriladi.

Quyidagi 5.1-jadvalda visbrekingda qo‘llaniladigan xomashyoning tavsifi, mahsulotni chiqishi va sifati to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

5. 1-jadval

Lummus firmasi ma’lumotlari[4]:

Ko‘rsatgichlari	Atmosfera kolonnasini qoldig‘i	Vakuum kolonnasini qoldig‘i
Mahsulotning tavsifi		
15°C dagi zichligi, kg/m ³	948,4	1024,6
qotish harorati, °C	10	49
Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s		
50°C haroratda	175	1900
99°C haroratda	22	-
Mahsulotning chiqishi, % (massasi nisbatan.)		
gaz	2,5	2,5
nobarqaror benzin (q.t. 175°C)	7,5	7,5
qoldiq > 177°C	90,0	90,0
Qoldiq tavsifi > 177°C		
15°C dagi zichligi, kg/m ³	924,8	995,8
qotish harorati, °C	4,4	40,6
Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s 99°Cda	10	380

Visbreking qurilmasini mumkin bo‘lgan variantlari: bir qizdirilgan xomashyo pechdan chiqqandan keyin qizdirilmagan reaktorga yo‘naltiriladi, u yerda asosan chuqur bo‘lmagan termokreking amalga oshiriladi; boshqasida esa – pastda joylashgan ikkinchi yoqiladigan quvurli pechning kamerasiga qizdirilgan xomashyo visbreking uchun qizdiriladigan zmeyevikka tashlanadi.

Visbreking qurilmasi qurilmalar jamlanmasini tarkibiga kiradi, masalan neftni atmosferada haydash - visbreking atmosfera mazuti → visbreking-mazutni vakuumli haydash → gazoylni ajralishi (ko‘pincha vakuum ostida) → gazoyl’ aralashmasini termik krekingi kerosin fraksiyasini ko‘proq chiqarish maqsadida. Gudronlarni visbrekingi uchun jarayon sharoiti quyidagicha: harorat 460 - 500°C; bosim 1,4 - 3,5 MPa. Xomashyoni reaksiya zonasida bo‘lish davri birinchi tartibli reaksiya tezligini tenglamasi yordamida aniqlanadi [5]. Malumotlarga [1] asosan reaksiya zonasining talab qilingan hajmi, ya’ni xomashyoning harorati 399°Cdan oshadi, 3,6 - 4,8 m³ har bir qayta ishlanadigan

1000 m³ suyuqlik xom ashyosi bir kunda 3,6—4,8 m³ ni tashkil qiladi.

Visbreking jarayoni issiqlik yutilishi bilan olib boriladi; Xomashyoni har xil namunalarida termik krekingning chuqur bo‘lmagan issiqlikning endotermik reaksiyasida 1 kg benzinni eng oxirgi nuqtasidagi qaynash harorati 225°C bo‘lgandagi mahsulotlari 5.2-jadvalda keltirilgan [6]:

5.2-jadval

Xom-ashyo	Xom-ashyoning 20°C dagi zichligi, kg/m ³	Benzinni har xil chiqishdagi reaksiyasi, kJ/kg		
		5% (massasi bo‘yicha.)	10% (massasi bo‘yicha.)	15% (massasi bo‘yicha.)
Baku neftini mazuti	945	1425	1380	1340
Grozniy nefti	904	1510	1465	1425
Baku neftini gazoyli	853	1260	1240	1270
Prafinli disstillyat	859	1300	1470	1470
Parafinli bitum	1004	587	922	1006

5.3-jadval

Visbreking xom-ashyosi va mahsulotlarini tavsifi hamda mahsulotlarni chiqishi
ma’lumotlari [3, 7]:

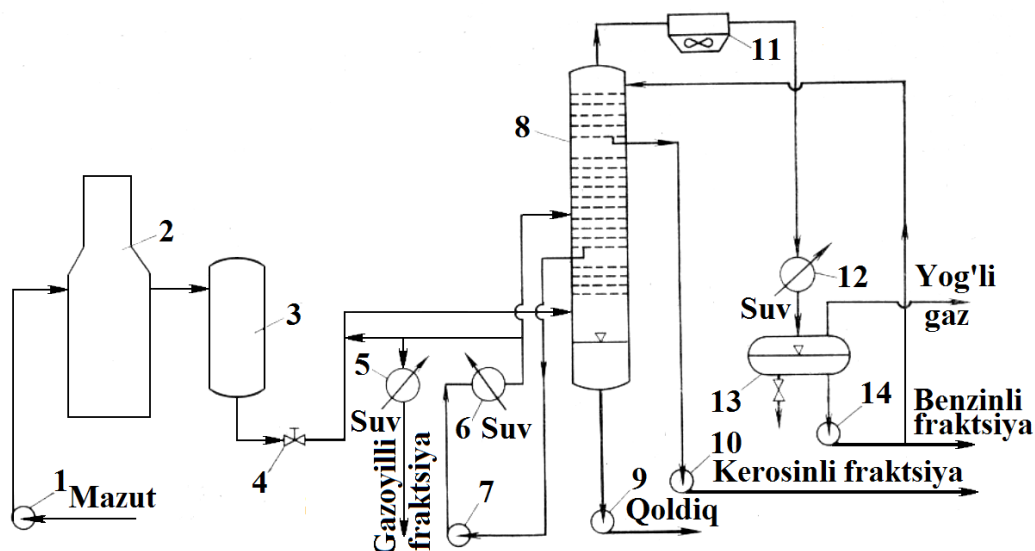
Ko‘rsatgichlari	Araviy neftining yengil mazuti	Araviy neftining yengil gudroni	Stavropol neftining polugudroni
Mahsulotning chiqishi , % (massasi bo‘yicha)			
Oltingugurt	0,2	0,3	-
C ₄ gazlari	2,1	2,2	0,8
C ₅ va C ₆ fraksiyasi	1,4	1,3	5,6
fraksiya C ₇ -185°C da	4,7	4,6	-
fraksiya 185-371 °C da	10,7	-	-
qoldiq (>371°C)	80,9	-	-
qoldiq (>185°C)	-	91,6	92,6
Jami	100,0	100,0	99,0

Xom-ashyoni tavsifi			
50°C dagi kinematik qovushqoqlik, mm ² /s	954	1022	918
Sovush harorati, °C	480	-	33,3
Kondrakson bo'yicha kokslanish, %	15	41	49
(massasi bo'yicha)	7,6	20,8	4,3
Tarkibi, % (massasi bo'yicha)			
oltingugurt	3,0	4,0	0,32
azot	0,16	0,31	-
Qoldiq mahsulot tavsifi			
Qaynashni boshlanishi, °C	371	185	180
20°C dagi zichligi, kg/m ³	968	1020	896
50°C dagi kinematik qovushqoqligi, mm ² /s	300	6000	16,8
	-	29	40
Sovush harorati, °C	3,2	4,0	0,20
Oltingugurtning tarkibi, % (massasi bo'yicha)			
* qaynashini tugallanishi 180°C			
** Qaynashini boshlanishi 180°C			
*** 80°C da			

Visbreking benzin fraksiyasini oktan soni 58 dan 68 chegarasida (qo'shmasiz motor metodi) bo'ladi. Benzin va kerosin fraksiyalaridagi oltingugurtning miqdori xomashyoga nisbatan past bo'ladi. Shuning uchun fraksiya oltingugurtdan tozalanadi. Masalan: mazut visbrekingga kiritilganda (molekulyar massasi 407, zichligi 938,5 kg/m³; oltingugurtning miqdori 1,81% (massasi bo'yicha), kokslanishi 5,0%).

Reksion kamerali visbreking-qurilmasi (5.4-rasm) [9].

Qaynoq mazut neftni qayta ishlash qurilmasiga to'plangandan keyin nasos (1) yordamida zmeyevik pechiga (2) beriladi. Pechdan xomashyo chiqqandan keyin reksion kamerada (3-reaktorda) visbrekingga ishlash ta'siri ostiga beriladi va 1,7 MPa bosim ostida ishlanadi. Olingan mahsulotning aralashmasi reduksion kameraga o'tadi va keyin esa fraksiyalash kolonnasiga (8) yo'naltiriladi. Aralashma kolonnaga kirishida chiziqqa issiqlik almashtirgich (6) orqali nasos (7) sovuq gazooyl haydab sovutiladi. Sovutilgan gazooylning qolgan qismi shu nasos yordamida kolonnaning o'rta zonasiga <S qaytariladi. Gazooylning balans miqdori sovutgich (5) orqali qurilmadan olib ketiladi.



5.4-rasm. Reaksiyon kamerali visbreking qurilmasining texnologik sxemasi:

1,7,9,10,14-nasoslar; 2-quvurli pech; 3-reaktor; 4-reduksiya klapan; 6-issiqlik almashtirgich; 8-fraksiyalash kolonnasi; 11-havoli sovutish apparati; 12-suvli sovutgich; 13-ajratgich.

Kolonnaning (8) yuqorisidan chiqadigan benzin bug'larini va sovutilgan gazlarni kondensatsiyalash uchun havoli sovutish apparatidan (11) foydalaniladi. Undan keyin aralashma suvli sovutgichdan (12) o'tadi. Gorizontaal ajratgichda (13) yog'li gazlar (u sug'orishni yig'gich hisoblanadi) nobarqaror benzindan ajratiladi. Benzinning bir qismi nasos (14) sug'orish sifatida kolonnaning yuqori likopchasiga beriladi; qolgan qismi esa qurilmadan olib chiqiladi.

Yengil kerosin fraksiyasi kolonnadan oraliq likopchadan olinadi va nasos (10) bilan qurilmadan olib chiqiladi. Bu fraksiya ba'zi bir qurilmalarda bug'lantirilib chiqariladi va kolonnaga oldindan suv bug'lari bilan purkaladi.

Bu tushintirilgan qurilma qurilma jamlanmasini bir qismi hisoblanadi, kolonnaning pastki qismidan (8) qoldiq-og'irlashtirilgan visbreking-mazut-nasos (9) bilan vakuum pog'onasiga beriladi.

oking seksiyali visbreking-qurilmasi

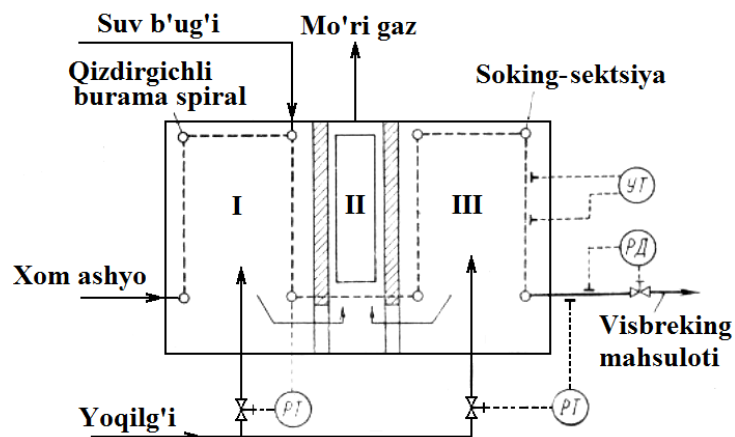
Bu qurilma yuqorida keltirilgan qurilmadan shu bilan farq qiladiki, visbreking jarayoni - qizdiriladigan zmayevik pechining ichida amalga oshiriladi. Shuning uchun quyida konstruktsiya bo'yicha yuqoridagiga o'xshash bo'lgan faqat qizdirish - reaktor pechini o'rganib chiqamiz (4.9-rasm) [10].

Chap tomondagi o't yoqiladigan kameradigi yon devor bo'ylab va shipida qizdiriladigan haydovchi radial quvurlar joylashgan, o'ngdagi o't yoqiladigan kameradigi–radiant quvurlar soking-seksiyasi, rostlanadigan va mustaqil holda issiqlikni seksiyaga olib kiradi. O't yoqiladigan kamera va mo'ridan chiqib ketadigan gazlar konveksiya kamerasiga ichki devorning pastki qismidagi qabul qilgich orqali to'planadi. Bu yerda mo'ri gazlarini kiruvchi oqimi o'zini issiqligini xomashyoni isitishga beradi va sovitiladi (uning uchun konveksiyali zmeyevik mavjud bo'lganda), suvni bug'lanishi va suv bug'larini qizishi bug'li qozon-utilizator yoki bug'li qizdirgichlarning kamerada quvur elementlari joylashtirilgan.

Xomashyoni soking-seksiyasida turish muddati sarfiga (zmeyevik pechiga berishga), bug' va gazsimon uchastkadagi bosimga hamda radiant quvurlarga kiritiladigan suv bug'ining sarfiga bog'liq bo'ladi. Soking seksiyasidan bosim ostida chiqadigan reaksiya aralashmasiga retsirkulyatsiya suyuqligini kiritish orqali sovitiladi.

Pech nazorat-o'lchov asboblari va rostlagich bilan jihozlangan: radiant quvur devoriga harorat ko'rsatgich (HK); qizdiriladigan zmeyevikdan chiqadign xom ashyoni haroratini rostlagich (HR); soking seksiyasidan chiqadigan visbreking mahsulotini haroratini rostlagich; chiqish chizig'idagi bosimni rostlagich (BR).

Xom-ashyoni kreking chuqurligi oshirilganda va quvur ortiqcha qizib ketganda soking seksiyaning zmeyevik ichki yuzasidagi koks yotqiziqlari kuchaytiriladi, pechni ishchi oralig'ini muddatini qisqartiradi. Visbreking qurilmasi pechlaridagi radiant sirtlarni yuzasini issiqlik kuchlanishini taklif qilinadigan qiymati quyidagilar: qizdirish seksiyasi 102—113 MDj/ms, soking-seksiya 68—80 MDj/ms



5.5.-rasm. Radiant turidagi soking-seksiya quvurli pechning sxemasi:

I-xomashyo uchun qizdiruvchi zmayevikli o't yoqish kamerasi; II-konveksiya kamerasi; III-soking seksiyali o't yoqish kamerasi.

5.3. Mazut va gudronlarni destruktiv haydash qurilmasi

Mazutlarni destruktiv qayta haydash jarayonining katalitik kreking qurilmasi uchun xomashyo–gazoyl fraksiyasi resurslarni kuchaytirish usuli GrozNII tomonidan ishlab chiqilgan. Jarayonning mohiyati-xomashyoni termik yoyish uchun qayta haydash va uni smolali qoldig'ini bug'lantirishga berishga mo'ljallangan. Agarda benzinli va kerosinli fraksiyalar asosan zmayevik pechida hosil bo'lsa, gazoyl' fraksiyasi esa-bug'lantirgichga nisbatan o'lgan haroratda ishlaydigan ($420 - 425^{\circ}\text{C}$) va katta bo'lmagan ortiqcha bosimda hosil bo'ladi. Bug'lantirgichda krekinglanadigan suyuqlikni bo'lish davri 1,5 soatni tashkil qiladi. Pechdan chiqadigan xomashyoning harorati $460 - 475^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi.

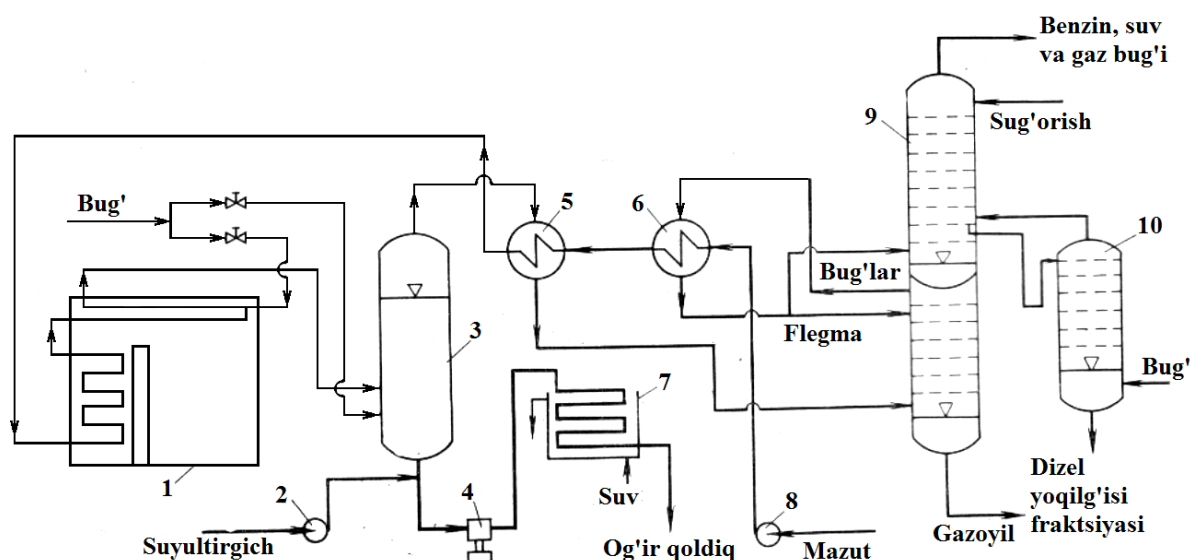
Qurilma to'xtovsiz harakatlanadigan bir karrali xomashyoni o'tkazadigan yuqori haroratli seksiyadan tashkil topgan, tarkibiga qizdiriladigan pech va bug'lantirgich hamda fraksiyalaydigan va sovitadigan seksiyalar kiradi (5.6-rasm).

Neftni qayta ishlaydigan qurilmadan kirib keladigan mazut nasos (8) bilan issiqlik almashtirgich (6 va 5) orqali zmayevik pechiga (2) beriladi. Mazut zmayevikning konveksiya quvurlari orqali o'tadi va radiant quvurlarga (ikki qatorli ekranli) kirib keladi. Radiant quvurning ikkinchi qatori orqali qizdirilgan

suv bug'i kirib keladi. Aralashma radiantli zmayevikdan chiqishi bo'yicha turg'unlashtirgichning (3) pastki qismiga uzatiladi; shu yerning o'ziga xomashyo kiradigan qismining pastki qismiga qizdirilgan suv bug'i beriladi. Bug'lantirgichda (3) aralashma bug'li va suyuqlik fazasiga ajratiladi. Bug'lantirgichning hajmi qizdirilgan suv bug'ini bostirilishi va suyuqlik uzoq muddat bo'lishi uchun yetarlidir.

Bug'lantirgichdan porshenli nasos (4) bilan olib chiqiladigan og'ir qoldiqning qovushqoqligini kamaytirish maqsadida xomashyoga nasos (2) yordamida erituvchi qo'shmalarini qo'shishni imkoniyati oldindan ko'riladi.

Bug'lantirgichning yuqorisidan katta bo'lmagan miqdordagi bug' aralashmasi bilan chiqadigan kreking-gazlari isiqlik almashtirgichda (5) issiqlik tashuvchi hisoblanadi; u yerdan chiqadigan kondensat, gazlar va bug'lar rektifikatsiya kolonnasining (9) pastki likopchasiga kirib keladi. Shu kolonnaning 6-chi va 7-chi likopchalari oralig'iga ichki tub joylashtirilgan. Kiruvchi bug'larni oqimi ichki tubga yetib borganda isiqliklik (6) almashtirgichga yo'naltiriladi. Bu yerda hosil bo'lgan suyuqlik flegmasi kolonnaning 5-chi likopchasiga oqadi, bug'lar esa 7-chi likopchaning ostidan chiqib ketadi. Kolonnadagi likopchalarning umumiy soni 15 ta.



5.6-rasm. Mazutni desstruktiv qayta haydash qurilmasining texnologik sxemasi:

1-quvurli pech; 2,8-nasoslar; 3-bug'lantirgich; 4-porshenli nasos; 5,6-issiqlik almashtirgichlar; 7-sovutgich; 9-rektifikatsiya kolonnasi; 10-bug'lantirish kolonnasi.

Kolonnaning eng pastki qismidagi mahsulot gazoyl' hisoblanadi va qaynash haroratining boshlanishi 340°C ga yaqin. Dizel yoqilg'isining fraksiyasi bug'lantirish kolonnasidan (10) olib chiqilguncha 6 ta likopchada suv bug'lari bilan purkaladi. Sxemada kolonnadan (9) yuqoriga chiqadigan gaz bilan bug' aralashmasi va sug'orishni qabul qilgich kondensator-sovutgich va fraksiyalash seksiyasining boshqa apparatlari ko'rsatilmagan. Mazutni termik krekingning destruktiv jarayoniga haydash uchun "Vinkler – Kox" turidagi qurilmalaridan biri moslashtirilgan. Yuqorida ko'rilgan sxemaning kamchiligi jarayondan tashqaridagi issiqlikdan ikkilamchi foydalanish kuchsiz hisoblanadi ayniqsa, bug'lantirgichdan haydaladigan og'ir qoldiqning issiqligidan.

Kirib keladigan mazutning yuqori haroratidan issiqlikni almashtirib zmeyevik pechidan to'g'ridan-to'g'ri foydalaniladi. Bunday sharoitda ortiqcha issiqlikdan va issiqlik almashtirish apparatlarining issiqligidan foydalanish uchun sxema qayta ko'rib chiqiladi. Oltingugurtli mazutning destruktiv qayta haydash qurilmasining ishi keltirilgan (20°C haroratdagi zichligi 942 kg/m^3 ; kokslanishi 9,5% massasi bo'yicha, oltingugurt miqdori 2% massasi bo'yicha va fraksiysi 350°C gacha — 4,7% massasi bo'yicha) :

5.4-jadval

Pechdan chiqadigan xom-ashyoning harorati, $^{\circ}\text{C}$	460-475
Suv bug'ining sarfi, % (massasiga nisbatan) mazutga radiant quvurlar	1,5-2,0
bug'lantirgichning ostiga beriladigan	5,5-7,0
Bug'lantirgichda oynani bo'lish davri, min	40-120
Bug'lantirgichdagi ortiqcha bosim, MPa	0,2-0,3
Bug'lantirgichdagi bug'ning tezligi, m/s	$\approx 0,26$
Pechning radiant quvurlaridagi solishtirma issiqlik kuchlanishi, $\text{MDj}/(\text{m}^2\text{soat})$	67,0-71,2

Oltimgugurli mazutni odatdagi va destruktiv qayta haydashda mahsulotlarni chiqishi to'g'risidagi ma'lumot quyidagi jadvalda keltirilgan (zichligi 942 kg/m^3 , 2% oltimgugurt massasiga nisbatan)

Chiqishi, % (massasiga nisbatan)	Oddiy qayta haydash	Destruktiv qayta haydash
Gaz	-	1,70
Benzin (qaynash tugashi 205°C)	-	3,84
Fraksiya $205-350^\circ\text{C}$	4,7	11,83
Fraksiya $350-550^\circ\text{C}$	51,9	60,39
Qoldiq $>550^\circ\text{C}$	43,4	22,24
Jami	100,0	100,00

Shunday qilib distillyatni chiqishi 56,6% ga nisbatan destruktiv haydashda 76,06% gacha oshadi (massasiga nisbatan).

5.4. Termik-gazoylni ishlab chiqarishning termik kreking qurilmasi

Termik kreking jarayonini asosiy tayinlanishi-texnik uglevodorod uchun xomashyo ishlab chiqarish hisoblanadi. Xomashyo sifatida katalitik gazoylni va distillyat ekstraktlarining yog'ini selektiv tozalashda olinadigan og'ir aralashmasidan foydalaniladi. Bundan tashqari termogazoylni (fraksiya $200 - 480^\circ\text{Cda}$) maqsadli mahsuloti sifatida gaz, benzin fraksiyasi va kreking qoldiq hisoblanadi. Turkumli gazoyl' vakuumda fraksiyalanmaydigan sxema bo'yicha olinadi.

Termogazoylni asosiy sifat ko'rsatgichlari korrelyatsiya indeksi, oltimgugurt miqdori, kokslanuvchanligi fraksion tarkibi, qovushqoqlik va sovish harorati hisoblanadi [13].

Qurilma quyidagi seksiyalardan tashkil topgan:

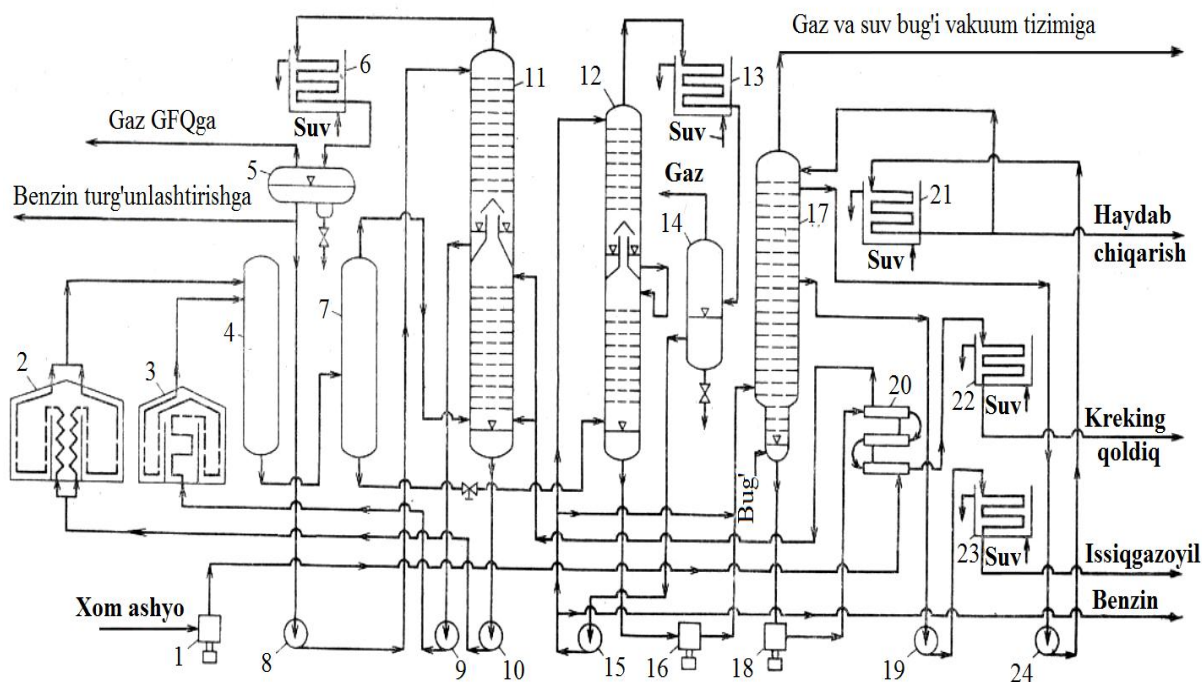
- yengil kreking va og'ir xomashyo hamda reaksiya kamerasiga chiqaruvchi pechlarni ishga qo'shadigan-reaktor bo'limi;

- reaksiya mahsulotlarini ajratish bo'limi, yuqori va past bosimli bug'lantirgichni qo'shish uchun-kreking qoldiq bo'limi, termogazoylni chiqishini kuchaytirish maqsadida kreking qoldiqni qo'shimcha bug'lantirish vakuum kolonnasi, aralash kolonna pechlarni va gaz-ajratgichlarni og'ir va

yengil xomashyo bilan yuklash hamda nobargaror benzindan gazni ajratish.

-issiqlik almashtirish apparaturalari “quvur ichida quvur” turidagi xomashyolarni issiqlik almashtirgichlardan, botma kondensator-sovutgichlardan, termogazoyl va kreking-qoldiqning suvli sovutgichlardan.

Qurilmaning texnologik sxemasi 5.7-rasmda keltirilgan. Xomashyo rezervuar parkidan nasos (1) bilan issiqlik almashtirgichlar (20) orqali (sxemada bittasi koʻrsatilgan) kreking-qoldiq issiqlik hisobiga qizdiriladigan qurilmaga haydaladi. Issiqlik almashtirgichlarda qizdirilgan xomashyo ikki oqim bilan rektifikatsiya kolonnasining (11) pastki seksiyasiga beriladi. Kolonna (11) yarimkar likopcha bilan ikki qismga: bugʻlar pastki qismidan yuqoriga, suyuqlik esa yuqori qismida kolonnaning ichida akkumulyatorda (choʻntakda) toʻplanadi. U yerdan suyuqlik (xom ashyoning yengil qismi) nasos (9) bilan olinadi va zmeyevik pechiga (3) beriladi. Kolonnaning pastki qismidan (11) xom-ashyoning ogʻir qismi nasos (10) bilan olinadi va zmeyevik pechiga beriladi.



5.7-rasm. Vakuum termik gazoyl' ishlab chiqarish uchun termik qurilmasining texnologik sxemasi:

1,16,18-porshenli nasoslar; 2,3-quvurli pechlar; 4-reaksion kamera; 5,14-gaz-ajratgichlar; 6,13-sovutgich-kondensator; 7-yuqori bosimli bug'lantirgich; 8-10,15,19,24-markazdan qochma nasoslar; 11,17-rektifikatsiya kolonnasi; 12-yuqori bosimli bug'lantirgich; 20 issiqlik almashtirgich; 21-23-sovutgich.

Kreking mahsulotlari zmeyevik pechlaridan (2 va 3) chiqadi va chiqaruvchi reaksiya kameraga (4) to'planadi, u yerdan yuqori bosimli bug'lantirishga (7) o'tadi. Bu yerda aralashmadan suyuq kreking-qoldiq ajratiladi, undan keyin reduksion klapan orqali bug'lantirish kolonnasiga past bosim bilan (12) kirib keladi.

Gazlar va bug'lar bug'lantirgichning (7) yuqori qismidan chiqariladi va pastki kolonnaga (11) yo'naltiriladi, yuqori qismidan esa benzin fraksiyasi va gaz chiqib ketadi. Bug'lar kondensatsiyalanadi, aralashma esa sovutgich-kondensatorida (6) sovutiladi. Undan keyin esa gaz-suyuqlik aralashmasi gaz-ajratgichda (5) gazga va benzin fraksiyasiga ajratiladi. Gaz fraksiyasi gaz qurilmasiga (GFQ) to'planadi, benzinning balans miqdori-barqarorlashtirishga beriladi. Nasos (8) yordamida benzin sug'orish uchun kolonnaning (11) yuqoridagi likopchasiga beriladi. Kolonnada (12) bosim pasaytirish hisobiga kreking-qoldiqdan gazoyl' fraksiyasi ajratiladi; kondensatsiyalanmagan bug'lar kolonnadan (12) sovutish-kondensatorga (13) yo'naltiriladi, kondensat esa qabul qilgichda (14) to'planadi.

Maqsadli mahsulot kolonnadan (12) olinadi, korrelyatsiya indeksini 95-100 bo'yicha termogazoyl' bunday holda 24 - 27 % (massa ulushi bo'yicha) ni tashkil qiladi.

5.6-jadval

Asosiy apparatlarning ish rejimi:

Apparat	Harorat, °C	Bosim, MPa
2-chi pech		
kirish	390-410	5,0-5,6
chiqish	490-500	2,2-2,8
3-chi pech		
kirish	290-320	5,0-6,6
chiqish	530-550	2,3-2,9
4-chi reaksiya kamera		
yuqoriga	495-500	2,0-2,6
pastga	460-470	-
7-chi yuqori bosimli bug'latgich		
yuqoriga	450-460	1,0-1,3
pastga	430-440	-
11-chi rektifikatsiya kolonnasi		
yuqoriga	180-220	-
akkumulyator	300-330	0,9-1,3

pastga 12-chi past bosimli bug‘lantirish kolonnasi yuqoriga	390-410	-
pastga 17-vakuum kolonnasi	170-200	-
kirish	400-415	0,25-0,40
yuqoriga	305-345	0,007-0,013
pastga	70-90	-
	300-320	-

U yerdan kondensatning bir qismi nasos (15) sug‘orish sifatida kolonnaga (12) qaytariladi, balans miqdori qurilmadan chiqariladi. Kreking – qoldiq nasos (16) bilan vakuum kolonnasiga (17) beriladi. Maqsadli mahsulot-termogazoyl’-oraliq mahsuloti sifatida vakuum kolonnanasining 17-chi likopchasidan chiqariladi.

Kreking-qoldiqni kokslanishini oldini olish va tashishni yaxshilash maqsadida unga kichik qovushqoqli mahsulot qo‘shiladi. Kreking-qoldiqdan bitum ishlab chiqarishda foydalaniladi hamda ko‘mirni briketlashda (sitiq hajmga ega) bog‘lovchi modda sifatida foydalaniladi. Vakuum kolonnasida termogazoylni xom-ashyoga chiqishi 72% ga yaqinni tashkil qiladi.

5.7-jadval

I –chi turkumli va II vakuumli termogazoylni olishni material balansi qurilmasi:

	I	II
Olingan % (massa ulushi bo‘yicha)		
Xomashyo (aralashma 1:1)	100,0	100,0
Jami	100,0	100,0
Olingan % (massa ulushi bo‘yicha)		
Gaz	5,0	5,0
Barqarorlashtirishni bosh fraksiyasi	1,3	1,3
Benzin fraksiyasi	20,1	20,1
Termogazoyl’	24,2	52,6
Kreking-qoldiq	48,3	19,9
Yo‘qotilish	1,1	1,1
Jami	100,0	100,0

5.5. Qizdirilmaydigan kamerali sekin kokslash qurilmasi

Qizdirilmaydigan kamerada sekin kokslash jarayoni yirik bo‘lakli neftli koksni olish uchun mo‘ljallangan va asosiy maqsadli mahsuloti benzin va gazni yengil va og‘ir gazoylli tozalash hisoblanadi. Kokslashda xomashyo sifatida -

kam oltingugurtli atmosfera va vakuumli neft qoldiqlari, slanetsli smola, bitumli qumning og‘ir nefti, toshko‘mirli va gil‘sonit xizmat qiladi. Bu turdagi xomashyolar gubkali koksni beradi.

5.8-jadval

Termogazoyl’ olishda termik kreking jarayonining boshlang‘ich xomashyosining tavsifi:

Ko‘rsatgichi	Gazoyl’ katalitik krekingning yengil fraksiyasi	Gazoyl’ katalitik krekingning og‘ir fraksiyasi	Yog‘ni fenol bilan selektiv tozalashni disstilliya ekstrakti
20°C dagi zichligi, kg/m ³	909,0	943,2	962,1
20°Cdaga uzilish koeffitsiyenti	1,5236	1,5479	1,5480
Molekulyar massasi			
Fraksiya tarkibi, °C	234	260	275
Q Qaynashni boshlanishi			
5%	204	273	337
50%	228	286	351
90%	348	372	381
95%	383	385	431
Qaynashni tugashi	397	407	444
Oltingugurt miqdori, %	403	430	-
Kokslanish, % (massa bo‘yicha)	1,20	1,64	3,50
50°Cdagi kinematik qovushqoqlik, mm ² /s	0,004	0,12	0,30
Sovish harorati, °C	4,24	7,87	6,74
Guruhli tarkibi, % (massa b.)	14	22	-
parafinli-naftli			
aromatik	49,5	34,5	10,0
yengil	50,0	64,5	84,5
o‘rta	10,7	8,0	16,9
og‘ir	8,2	9,1	28,1
smolali modda	31,1	47,4	39,5
	0,5	1,0	5,5

Yuqori sifatli ignali ko‘rinishdagi koksni olish uchun termik chidamli aromatik xomashyodan foydalaniladi, masalan: piroliz smolasi, kreking – qoldig‘i va katalitik gazoyl. Xomashyoni asosiy ko‘rsatgichlariga zichlik, Konradson bo‘yicha kokslanish va oltingugurtning miqdori kiradi.

Koksning chiqishi xom-ashyoni kokslanishi bilan aniqlanadi va bu

ko'rsatgichga bog'liq holda chiziqli o'zgaradi. Qizdirilmaydigan kameradi qoldiq xomashyo kokslanganda koksni chiqishi 1,5-1,6 xomashyoni kokslanishini tashkil qiladi. Distillyat xomashyosi kokslanganda koksni chiqishi xomashyoning kokslanishiga mos kelmaydi, shuning uchun material balansni bunday xomashyo uchun hisoblash metodi bilan tuzib bo'lmaydi. Koksning bosh iste'molchisi alyuminiy sanoati hisoblanadi, bunda koks alyuminiy konidan alyuminiyni eritib olishda tiklovchi sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari po'lat eritish pechlarida grafitli elektrodni tayyorlashda, karbid (kal'siy, kremniy) va oltingugurtlarni olishda koks xomashyo sifatida foydalaniladi.

5.9-jadval

Termogazoylning xossasi va tarkibi:

Ko'rsatgichi	Termogazoyl'			
	oltingu- gurtli	kam oltin- gurtli	gidroto- zalash	vakuumli
20°C dagi zichligi, kg/m ³	993,0	990,5	994,5	1028,0
20°Cdagi uzilish koeffits.	1,5770	1,5875	1,5834	1,5985
Molekulyar massasi	234	230	226	246
Fraksiya tarkibi, °C				
Qaynashni boshlanishi	208	191	210	242
5%	262	280	240	302
50%	358	352	350	393
95%	450	467	449	497
Qaynashni oxiri.	484	500	460	499
Kokslanishi, % (massa ulushi)	0,84	0,80	0,35	0,90
50 °C dagi kinematik qovushqoqligi, mm ² /s	9,86	15,00	11,45	22,30
Sovush harorati, °C	10	14	6	10
Kulchanlik, % (massa ulushi)	0,008	0,009	0,003	0,011
Aromatik koeffitsiyenti korrelyatsiya indeksi	136	148	147	170
Guruhli tarkibi, % (mass.)	90	90	91	105
parafin-naftenli	22,0	21,8	18,4	13,2
aromatik	75,5	77,1	79,7	83,4
yengil	5,2	5,5	12,0	6,1
o'rta	13,3	6,5	15,6	12,9
og'ir	57,0	65,1	52,1	64,4
smolali modda	2,5	1,1	1,9	3,4

Koksni asosiy sifat ko'rsatgichi uning haqiqiy zichligi, oltingugurt tarkibi, kulchanligi va mikrotuzilmasi hisoblanadi. Ignali koksning haqiqiy zichligi 2,09 g/sm³ dan kichik emas, konstruksion material sifatida qo'llaniladigan koksning

zichligi 2,04—2,08 g/sm³ chegarasida bo‘ladi [15].

Koksdagi oltingugurtning tarkibi hamma vaqt kokslashning qoldiq xomashyosidan yuqori bo‘ladi. Kam oltingugurtli neftning qoldig‘idan kam oltingugurtli koks olinadi, tarkibida 1,5% gacha oltingugurt bo‘ladi; oltingugurtli qoldiqdan olingan koksdagi 2,0 - 4,5% (massasi bo‘yicha) oltingugurt, yuqori oltingugurtli tarkibda esa - oltingugurt 4,0 % ni tashkil qiladi (massasi bo‘yicha) [16]. Koksdagi kulchanlik miqdori katta qiymatda neftni haydashdan oldin chuqur tuzsizlantirishga bog‘liq.

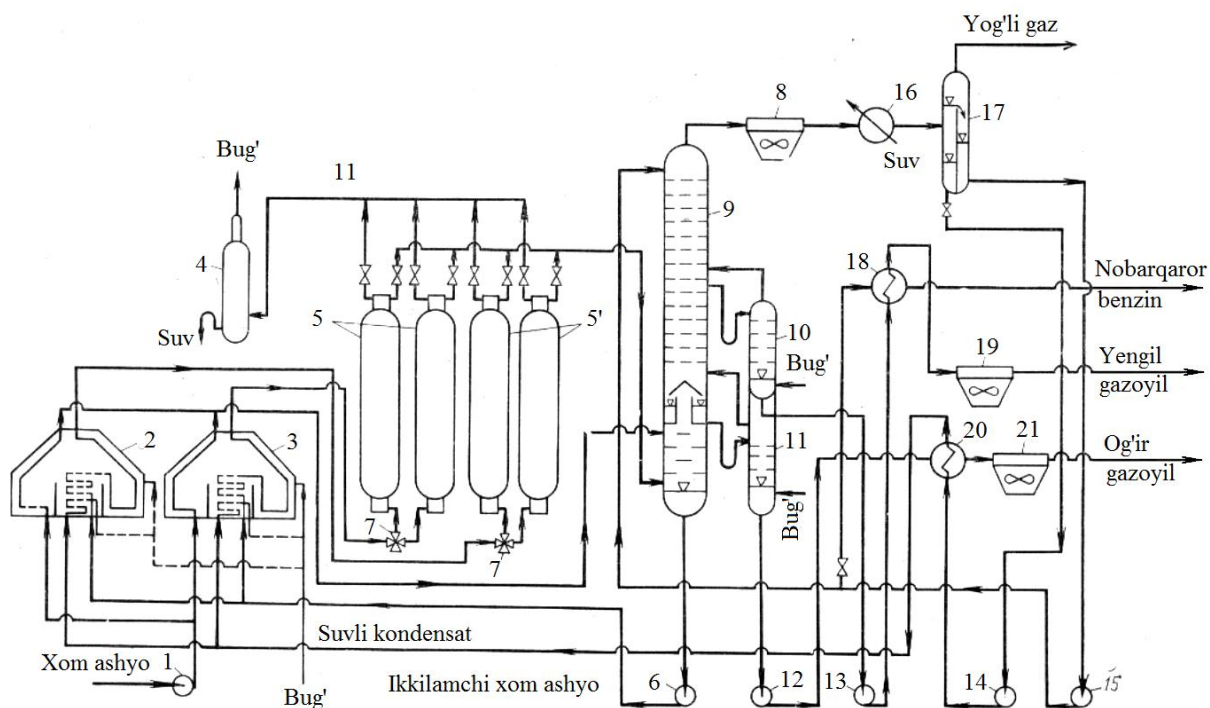
Sekin kokslash qurilmasi 300, 600 va 1500 ming.t quvvatda loyihalalanadi. 5.8- rasmda quvvati 600 ming.t bo‘lgan qurilma keltirilgan va uning tarkibiga to‘rtta kokslash kamerasidan tashkil topgan reaktor bloki, ikkita quvvatli qizdiruvchi pech, fraksiyalash bloki va issiqlikni regeneratsiya qilish tizimi, mahsulotlarni sovutish bloklari kiradi [17].

Xomashyo-gudron yoki kreking-qoldiq (yoki ularning aralashmasi) – nasos (1) yordamida ikkita parallel oqimlarda pechning tagidan va shiftli ekranli (2 va 3) pechlarga 350 - 380°C gacha qizdirib beriladi. Undan keyin xomashyo kolonnaning pastki qismiga (9) yuqoridagi kaskad likopchasiga to‘planadi. Shu yerning o‘ziga pastki qismdagi likopchaga ikkita parallel ishlaydigan kameralarda (5) hosil bo‘lgan issiq gazlar va kokslash mahsulotining bug‘lari to‘planadi. Kolonnadagi xomashyo kirib keluvchi gazlarni va bug‘larni oqimi bilan uchrashishi natijasida bug‘ning og‘ir fraksiyalari kondensatsiyalanadi va xomashyo bilan aralashadi. Shunday qilib kolonnaning pastki qismida retsirkulyat bilan xomashyoni aralashmasi aralashadi, amalda ikkilamchi xomashyo hosil bo‘ladi. Agar xomashyo tarkibida yengil fraksiyalar yuqori haroratli bug‘lar bilan kontakti natijasida kolonnaning yuqori qismidan (9) bug‘lanadi va chiqib ketadi.

Ikkilamchi xomashyo kolonnaning pastki (9) qismidan nasos (6) bilan olinadi va zmeyevik pechiga (2 va 3) yuqoridagi konveksiya quvurlari, pechning o‘ng tomonining ostiga va ship ekranlariga qaytariladi. Quvurning bu qism reaksiya zmeyevikka mansub bo‘ladi, bu yerda ikkilamchi xomashyo 490 -

510°C gacha qizdiriladi. Bu seksiyaning quvuri kokslanishini oldini olish uchun shif ekraniga o'ta qizdirilgan suv bug'i beriladi, turbulizator deyiladi va ikkilamchi xomashyoning 3% miqdorida. Turbilizatorning uzatishi tufayli oqimni reaksiya zmayevik orqali o'tish tezligi kuchaytiriladi. O'ta qizigan suv bug'lari bug'lantirish kolonnasi orqali (10 va 11) berilishi mumkin.

Bug' suyuqlik aralashmasi pechlardan (2 va 3) ikkita parallel oqim bilan to'rt yurishli kranlar (7), ikkita ishlovchi kameralar (5) orqali chiqariladi; ikkita boshqa kamera esa (5) bu vaqtda ishchi davrning sikliga tayyorlanadi. Qaynoq xomashyo kameradan pastga beriladi va uni to'ldiradi. Kameraning hajmi yetarlicha katta bo'lib (ichki diametri 4,6-5,5m, balandligi 27-28m) va unda mahsulot uzoq muddat saqlanadi. Shu yerda xomashyo krekingga beriladi. Parchalangan bug'ning mahsulotlari to'xtovsiz kameradan yuqoriga chiqariladi va kolonnaga (9) to'planadi, og'ir bug'lar esa qoldiqda qoladi. Suyuq qoldiq asta-sekin koksga aylanadi.



5.8-rasm. Qizdirilmaydigan kamerali sekin kokslash qurilmaning texnologik sxemasi:

1,6,12-15-nasoslar; 2,3-quvurli pechlilar; 4-qabul qilgich; 5,5* -sekin kokslash kameralari; 7-to'rt yurishli kranlar; 8,19,21-havoli sovitish apparatlari; 9-rektifikatsiya kolonnasi; 10,11-bug'lantirish kolonnalari; 16-sovitgich; 17-suv ajratgich; 18,20-issiqlik almashtirgich.

Kolonnada (9) kokslangan mahsulotlar ajraladi. Kolonnaning yuqori qismidan benzin, suv va kokslangan gazlar chiqib ketadi. Bu mahsulotlar havoli

sovutish apparatlari (8) orqali o'tadi, keyin esa suvli sovutgichga (16) qo'shimcha sovutish uchun va suv-gaz-ajratgichga (17) to'planadi, bu yerda suvli kondensatga, nobarqaror benzina va yog'li gazga ajratiladi. Nobarqaror benzinning bir qismi nasos yordamida (15) sug'oruvchi sifatida kolonnaning (9) yuqoridagi likopchaga beriladi. Benzinning balans miqdori issiqlik almashgichdan (18) o'tadi, u yerda yengil gazoylning issiqligi hisobiga qizdiriladi va barqarorlashtirish seksiyasiga uzatiladi. Suv-gaz ajratgichdan (17) chiqarilgan suvli kondensat nasos (14) yordamida issiqlik almashtirgich (20) orqali konveksiya seksiyasida joylashtirilgan pechlarga (2 va 3) bug'li qizdirgichlarga beriladi.

Bug'lantirish kolonnasidan (10 va 11) olib chiqiladigan yengil va og'ir gazoyllar nasoslar (13 va 12) yordamida issiqlik almashtirgich orqali nobarqaror benzinni (18), suvli kondensatni (20) va havoli sovutish apparatlari (19 va 21) orqali rezervuarga beriladi.

Jarayon davomida paydo bo'lgan koksning hisobiga kamera to'lgandan keyin, kamera ajratiladi va qoldiq suyuq mahsulotlarni va neft bug'larini chiqarib yuborish uchun suv bug'lari purkaladi. Chiqarib yuboriladigan mahsulotlar dastlab kolonnada (9) to'planadi, keyin esa koksning harorati chiqarib yuborish uchun 400 - 405°C gacha pasaytiriladi, bug'larning oqimi qabul qilgichni (4) shamollatadi. Suvning bug'ini berish koksning harorati 200°C gacha pasayguncha davom ettiriladi, keyin kameraga suv bug'ini berish yangi berilgan suvning porsiyasi bug'lari atmosferaga chiqarilguncha davom ettiriladi va bug'lanish to'xtaydi, qabul qilgichning to'kuvchi quvurida (4) suv paydo bo'lmasligi kerak.

5.10-jadval

Qurilmaning texnologik rejimi:

Harorat, °C	
kameraga kirishdagi xom-ashyoning	490-510
kameradan chiqadigan xom-ashyoning	440-460
Kameradagi bosim, MPa	0,18-0,60
sirkulyatsiyaning karraligi (xom-ashyoga)	0,1-1,1
kamerani koks bilan to'lish vaqti, soat	24

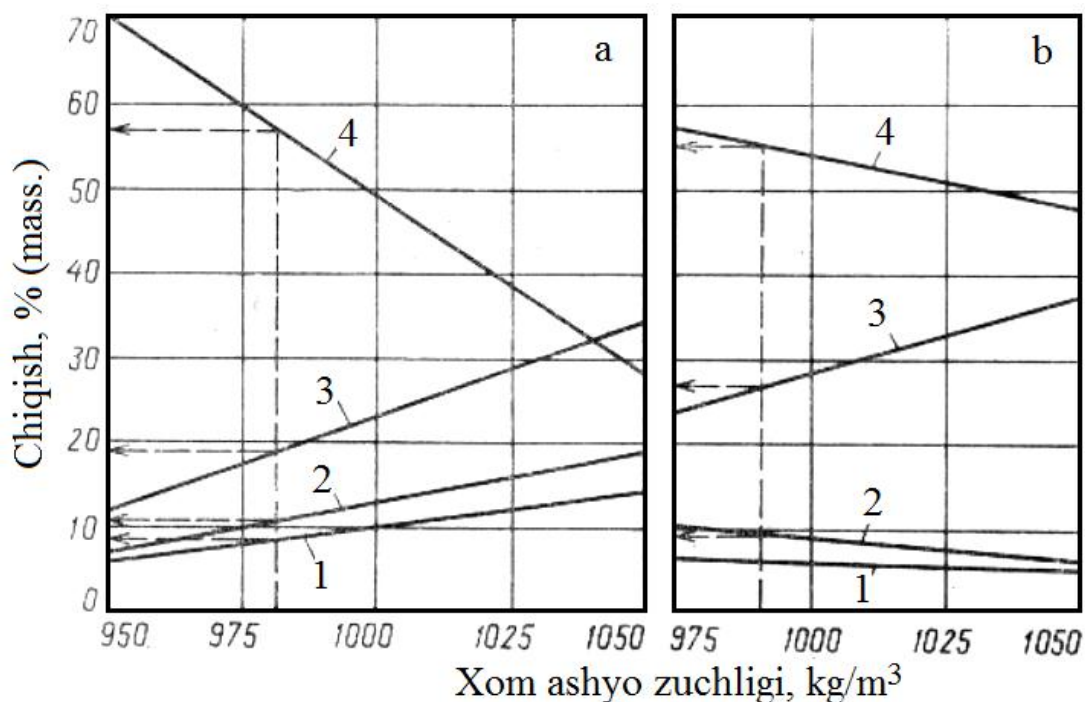
Kameradagi koks gidravlik usul yordamida – gidrorezak vositasidan foydalanib 10 -15 MPa suvning bosimi ostida bo‘shatiladi. Quvvati 1,5 mln.t/yil bo‘lgan sekin kokslash qurilmasi oltita kokslash kamerasi va uchta quvurli pechdan tashkil topgan, ulardan har biri ikkita kameraga xizmat qiladi; kameraning diametri 7 m, balandligi 30 m.

5.11-jadval

Har xil turdagi xom-ashyolar uchun eksperimental olingan kokslash jarayonining material balansi keltirilgan:

Ko‘rsatgichlari	Tuymazin nefti gudroni	Tuymazin nefti kreking - qoldig‘i	Turkmen nefti gudroni	Smolani pirolizi
Xomashyo tavsifi				
20°C dagi zichligi, kg/m ³	990	1024	968	1083
kokslanishi, % (mass.)	16,0	23,0	12,0	8,6
oltingugurt miqdori, % (mass.)	2,80	3,30	0,50	0,56
Material balansi olingan, % (mass.)				
xomashyo	100,0	100,0	100,0	100,0
jami	100,0	100,0	100,0	100,0
Olingan, % (mass.)				
Gaz	11,0	11,0	14,4	18,1
Benzin	16,0	7,0	16,8	0,9
Yengil gazoyl’	49,0	47,0	20,6	21,1
Og‘ir gazoyl’			32,8	-
Koks	24,0	35,0	15,4	59,9
Jami	100,0	100,0	100,0	100,0

5.9-rasmda sekin kokslash jarayonining to‘g‘ri haydash qoldig‘i va kreking-qoldiqning material balansi va kokslash xomashyosini (20°C da) chiqishini zichlikka bog‘liq ma’lumotlari keltirilgan.



5.9-rasm. To‘g‘ri haydalgan (a) va kreking qoldiqni (b) kokslanishini material balansi:

1-gaz; 2-benzin (C_5 - 200^0C dagi fraksiyasi); 3-koks; 4- 200^0C dan yuqori qoldiq; yo‘qotilishning farqi (amaldagi, hamda yo‘qotilish, koksni bug‘lantirish uchun joy mavjud va koksli kamerani progresi).

5.6. Kokslash jarayonining maqsadi, olinadigan mahsulotlar, jarayonning turlari

Neftni qayta ishlash zavodlarida turli jarayonlardan hosil bo‘lgan qoldiq fraksiyalar va ba’zi bir og‘ir fraksiyalarni kokslash jarayoniga berib, bu fraksiyalardan neft koksi va suyuq mahsulotlar olinadi. Chiqindi sifatida uglevodorodlardan iborat koks gazi olinadi.

Mazutni yuqori haroratli kreking yoki visbkreking jarayonlarida qayta ishlaganimizda kam miqdorda yengil fraksiya (20-30%) massalar hosil bo‘ladi va qolgan asosiy qismi bug‘ qozonlari yoqilg‘isi sifatida ishlatiladi. Kokslash jarayonida biz koks olish bilan bir vaqtda ko‘proq yengil fraksiyalar olamiz.

Oltinugurtli neftdan olingan gudronni qaynash harorati 460^0C dan yuqori bo‘lib, kokslash jarayonida qayta ishlaganda quyidagi mahsulotlar olinadi (% mass.):

Koks

- 24

Benzin 205⁰ C gacha - 16
Kerosin-gazoyl' fraksiyasi - 26
Og'ir gazoyl' (350⁰ C dan yuqori) -23
Qolgani gazsimon moddalar.

Olingan benzin fraksiyasi gidrotozalash jarayonida tozalanganda berilgan xomashyoga nisbatan 80% katalizat olinadi:

$$16 \times 0,8 = 12,8\% \text{ mass.}$$

Kerosin gazoyl' fraksiyasini tozalanganda 95% katalizat qoladi:

$$26 \times 0,95 = 24,7\% \text{ mass.}$$

Og'ir gazoylni katalitik kreking jarayoniga berilganda undan 60% yengil fraksiyalar olinadi:

$$23 \times 0,60 = 13,8\% \text{ mass.}$$

Demak gudronga nisbatan:

$$12,8 + 24,7 + 13,8 = 51,3\% \text{ mass. yengil fraksiyalar olinadi.}$$

Neftdan olingan koksni sifati ko'mirdan olingan koksni sifatiga nisbatan yuqoridir. Shu sababli neftdan olinadigan koks alyuminiy sanoatida ishlatiladi. 1 t. alyuminiy olish uchun 550-600 kg koks ishlatiladi. Bundan tashqari grafitlangan elektrod, kremniy va kal'siy karbidlari va agressiv moddalarni saqlash uchun ishlatiladigan maxsus idishlarni olishda po'latdan foydalaniladi.

Sanoatda kokslashning quyidagi jarayonlari mavjud:

1. Uzlukli jarayon;
2. Yarim uzluksiz jarayon;
3. Uzluksiz jarayon;

Kublar yordamida olib boriladigan uzlukli jarayon

Bu jarayon past samaradorli bo'lib, kam miqdordagi xomashyolarni qayta ishlashda qo'llaniladi - masalan piroliz smolasini qayta ishlashda. Kokslash kubi vertikal ravishdagi silindrsimon apparat bo'lib diametri 2 - 4,5 m, balandligi 10 - 13 m.ni tashkil etadi.

Xomashyo kubga joylashtiriladi va tagidan qizdiriladi. Harorat 300⁰C ga borganda xomashyodan bug'lar chiqa boshlaydi va sovutgich tizimiga

yuboriladi. 360 - 400⁰C larda bug'larni ajralib chiqishi ko'payadi va 450⁰C gacha davom etib keyin kamayadi. Bundan so'ng kubdagi qoldiq yana 2-3 soat qizdiriladi, so'ngra harorat pasaytiriladi. Buning uchun forsunka o'chiriladi. Kubga suv bug'i beriladi. Harorat 300⁰C gacha pasaygandan so'ng sovuq havo beriladi. Hosil bo'lgan koks maxsus lyuklar orqali tushiriladi (2-4 soat sarflanadi).

Bu usulda olinadigan koksning tarkibidagi yengil uchuvchan moddalarni miqdori kamligidadir. Bu usul piroliz smolasidan maxsus kokslar (elektrod va konsturksion koks) olish uchun ishlatiladi. Xomashyo - piroliz smolasi, aromatik uglevodorodlarga boy moddalardir. Oxirgi vaqtda sifatli koksga talab oshib borayotganligi sababli, piroliz smolasi yarim uzluksiz usulda qayta ishlanmoqda.

Koks olishning kimyoviy jarayonida xomashyodagi moy va smolalar asta-sekin asfaltenlarga o'tib keyinchalik karbomidlarga aylanadilar. Jarayonni oxirgi mahsuloti karboidlar va yuqori haroratga chidamli aromatik moddalarga boy moylardir.

Uzluksiz usulda - olinadigan koksni miqdori nisbatan ko'p bo'ladi. Bitumdan 30% koks olinsa, yarim uzluksiz usulda shu bitumdan 21% koks olinadi.

Uzluqli jarayon - nisbatan pastroq haroratda olib boriladi, ammo koksni qublardan qo'l kuchi bilan tushirib olinadi.

Isitilmaydigan kameralarda olib boriladigan yarim uzluksiz kokslash jarayoni. Bu usul sanoatda keng qo'llaniladi. Koksni kameradan tushirib olish mexanizatsiyalashtirilgan. Koks donalari yirik bo'ladi va odatda 25 mm va undan kattaroq bo'ladi. Olinadigan koksning miqdori *uzluqli usulda* olingan koksni miqdoridan kamroq, *uzluksiz usuldagidan* ko'proq. Texnologik sxemada xomashyoni og'ir fraksiyasini serkulyatsiya qilish ko'zda tutilgan. Sanoatda yiliga 300, 600 va 1500 ming tonna xomashyo qayta ishlaydigan qurilmalar bor.

Qurilmaning texnologik sxemasi

Kokslash jarayoni isitilmaydigan kameralarda olib boriladi. Kamerani ish

sikli smolasi ko'p bo'lgan xomashyo uchun 48 soat, yengilroq xomashyo uchun 60 soat.

Kameralarning ish grafigi:

Boshqa kamera olish - 0,5 c

Kamerani sovutish: suv bug'i bilan -2,0 c

Suvni tushirish - 3,0 c

qopqog'ini olish -2,0 c

Koksni tushirish - 6,0 c

Kamerani ishga tayyorlash - 8,0 c

Xomashyoni berish - 24,0 C

Jami : 48,0 soat.

Kameralar 0,4 va 0,18 MPa bosimda ishlashga moslashgan.

Kam smolali xomashyo 0,4 MPa da ishlanadi, bunda parchalangan moddalarni miqdori ko'p bo'ladi, bug'larni tezligi meyordagidan oshib ketmasligi va kameradagi mahsulotlarni kolonnaga o'tib ketishini oldini olish uchun 0,4 MPa bosimda ishlanadi.

5.12 -jadval

Koksning sifati xom ashyoni kamera kelayotgandagi haroratga bog'liq:

Ko'rsatkichlar	490 ⁰ C	500 ⁰ C	510 ⁰ C
Uchuvchi moddalar, %	10,0	7,0	6,8
Ezilishga vaqtinchalik qarshiligi, MPa	≈5	≈8	≈10
g'ovakligi, %	50,0	40,0	33,0

Xomashyoni berishning hajmiy tezligi 0,12-0,13 va 0,08-0,1c⁻¹.

Ba'zi bir qurilmalar koksni qizdirish moslamalari bilan ta'minlanadi. Bu moslamalarda koks 1200-1300⁰C da qizdiriladi va yuqori sifatli koks olinadi. Uni grafitlangan elektrdlar olish uchun ishlatiladi.

Uzluksiz kokslash jarayoni

Mutaxassislar kokslash jarayonini *uzluksiz usulda* o'tish borasida tadqiqotlar olib borib ijobiy natija olganlar. *Uzluksiz usulda* reaktorda issiqlik

tashuvchi (teplonositel') vazifasini koksni mayda zarrachalari bajaradi. Reaktorda koksni mayda zarrachalarini sirtida xomashyo yupqa qatlam shaklida yopishadi. Zarrachaning issiqligi tufayli xomashyo tarkibidagi yengil uchuvchi moddalar bug'lanib navbatdagi o'zgarishlarga uchraydi. Zarrachani sirti koks bilan qoplanadi. Bu jarayon bir necha marotaba qaytariladi. Zarrachaning hajmi kattalashgach reaktordan chiqib ketadi.

Uzluksiz kokslanishni 3 ta bosqichga bo'lish mumkin:

- 1) zarrachani sirti xomashyo bilan qoplanishi, yengil moddalarni hosil bo'lishi (koks hosil bo'lishi);
- 2) koksni quritish va qizdirish natijasida yengil moddalar ajralib chiqadi;
- 3) ajralib chiqqach moddalarni parchalanish va zichlanish reaksiyalari.

Reaktordagi yuqori harorat (500°C) va reaktorga suv bug'ini berilishi natijasida yengil moddalar tez bug'lanadi va reaktordan tez olib chiqib ketadi. Natijada ikkilamchi zichlanish moddalari hosil bo'lmaydi. Shu sababli koksni hosil bo'lish miqdori, yarim uzluksiz jarayonga nisbatan kamroqdir. Uzluksiz jarayon 50-chi yillarning o'rtasida sanoatda joriy qilindi.

Qurilmaning texnologik sxemasi va uskunalari

Issiqlik tashuvchi koks zarrachalari reaktor bilan koks isitgich orasida uzluksiz aylanib turadi. Koks zarrachalarning diametri 0,075 - 0,3 mm. Ikkisida ham koks doimiy suyultirilgan holatda bo'ladi. Bu holatga reaktorga suv bug'i va koks isitgichga issiq havo berish bilan erishiladi. Koks isitgichida koks yonadi, asosiy qismi $600 - 620^{\circ}\text{C}$ gacha isitilib reaktorga beriladi. Xomashyo $300 - 350^{\circ}\text{C}$ da reaktorga beriladi. Reaktor $510 - 540^{\circ}\text{C}$ haroratni oladi.

Koks zarrachalarini reaktor bilan isitgich orasidagi harakati suv bug'i vositasida bajariladi. Koks olishdagi uzluksiz jarayonni afzalligi yuqori samaradorligidadir. Zamonaviy qurilmalar yiliga 2 mln.t xomashyoni ishlab, bir kunda 1600 t.gacha koks paroshogini beradi.

Uzluksiz usulda koks olish qurilmasini AT bilan hamkorlikda ham ishlatiladi. Bunda, koks qurilmasida hosil bo'ladigan issiqlik energiyasini AT ni ehtiyoji uchun ishlatiladi. Bu usulda AVT qurilmasini qurish shart emas

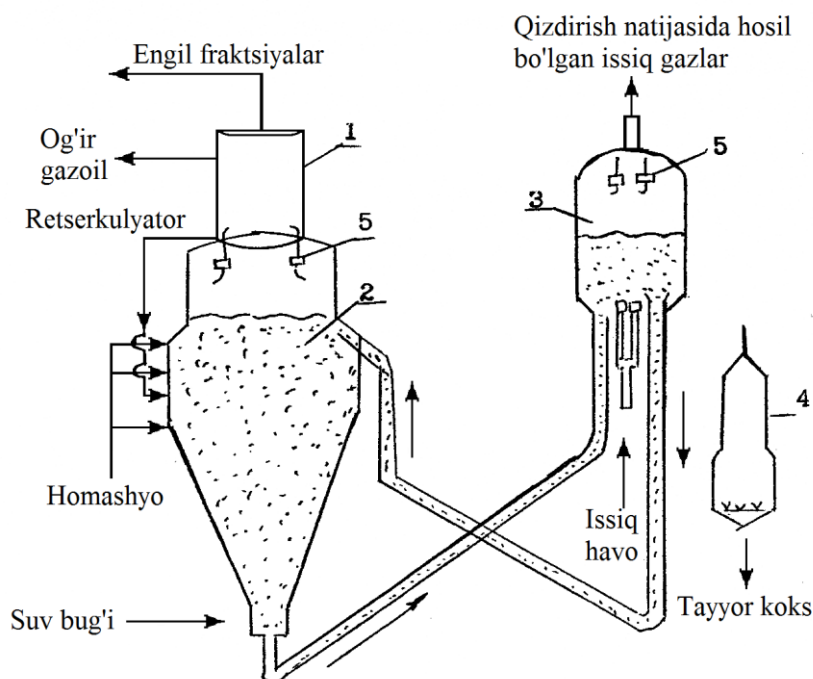
Xomashyo - mazut 300 - 350⁰C da kondesatorga keladi. Kondensatorda mazutni bir qismi bug‘lanadi, yonidan og‘ir gazoyl va retsirkulyat olinadi.

Retsirkulyat reaktorga beriladi. Mazutni qolgan qismi gudron retsirkulyat bilan birga reaktorga 510-540⁰C haroratdagi koks zarrachalari bilan uchrashadi.

Og‘ir va yengil gazoyllar katalitik kreking jarayonlariga beriladi.

Koks kukuni asosan yoqilg‘i sifatida ishlatiladi. Tarkibida oltingugurt bo‘lgani uchun yonganda oltingugurt oksidi beradi. Shu sababli ko‘pincha koks gazga aylantiriladi. Buning uchun koksni yuqori haroratda havo va suv bug‘i bilan ishlab koks gazi olinadi. Koks gazi: H₂, CO, CO₂, H₂S va suv bug‘idan iborat. Gaz H₂S dan tozanadi va yoqilg‘i sifatida ishlatiladi.

Koks distillyatidan olingan benzinni oktan soni past, tarkibida oltingugurt birikmasi mavjud. U gidrotozalash qilinadi va riforming qurilmasiga beriladi. Yengil gazoyl gidrotozalash qilinadi va dizel yoqilg‘isi sifatida ishlatiladi. Og‘ir gazoylni esa gidrotozalashdan so‘ng ignasimon koks olish uchun yoki katalitik kreking (gidrokreking) jarayonlari uchun xomashyo sifatida ishlatiladi.



3.1-rasm. Uzlukiz kokslash jarayoni:

1-partial kondensator; 2-reaktor; 3-kok qizdirg'ich; 4-koksni sovutuvchi; 5-siklonlar.

5.7. Koksning mavhum suyultirilgan qatlamini uzluksiz haydaydigan qurilma (termik kontakt kreking).

Termik kontaktli kreking (TKK) jarayoni aromatik uglevodorodlarga boy bo'lgan distillyatlarni olish uchun mo'ljallangan hisoblanadi va gaz tarkibi 50% gacha chegaralanmagan uglevodorodlardan tashkil topadi. Xomashyo sifatida yuqori oltingugurtli neftning qoldiqlari-vakuumli qayta haydash gudroni yoki atmosferali qayta haydash muzutidan foydalaniladi.

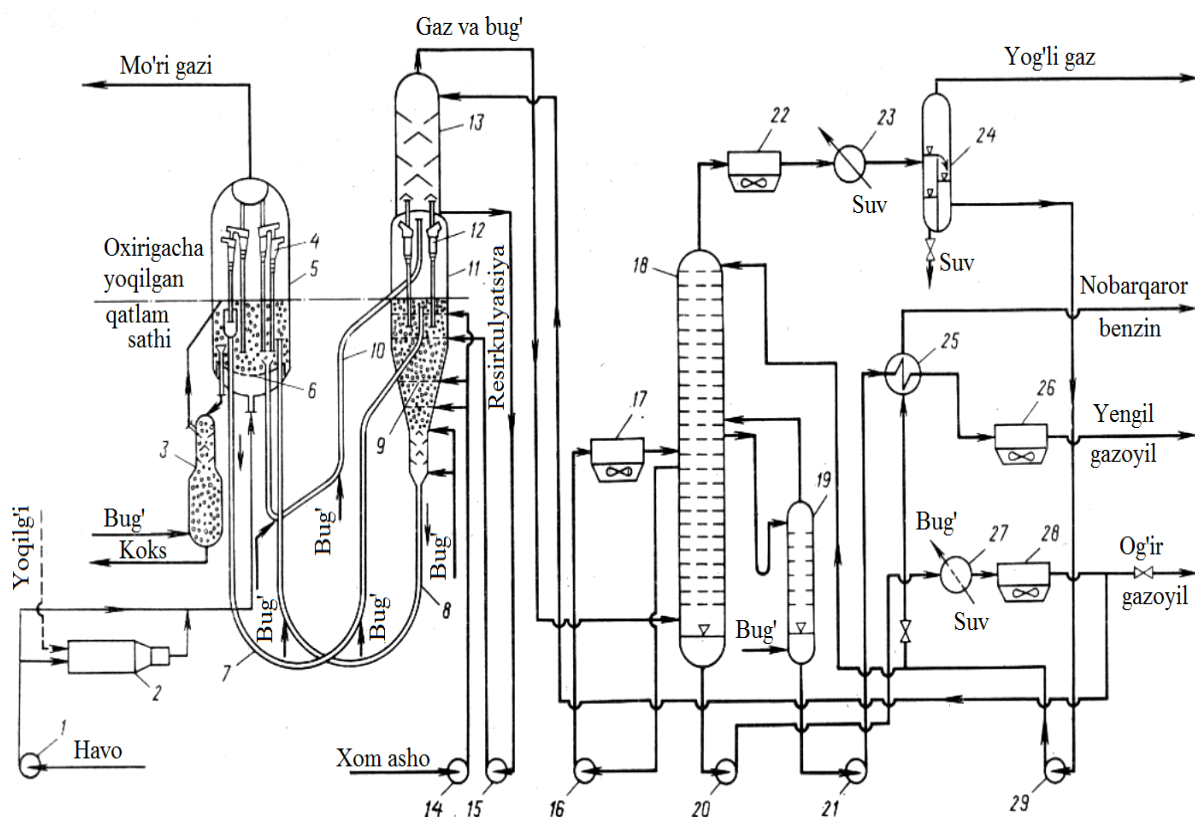
Jarayon neftkimyosi uchun xomashyo olish uchun yo'naltirilgan bo'lishi mumkin: kuchaytirilgan gazni chiqishi, eng boy chegaralanmagan uglevodorodlar, suyuq uglevodorodlar-undan benzol, toluol va naftalin ajratilgan bo'lishi mumkin. Og'ir fraksiyalar texnik uglevodorodlarni ishlab chiqarish uchun xomashyo hisoblanishi mumkin. Bunday holda jarayonning rejimi juda ham qattiq bo'ladi: reaktordagi harorat 600°C va koks qizdirgichdagi harorat $670 - 700^{\circ}\text{C}$ Kokslash gazoyli ba'zi bir zavodlarda (ba'zida gidrotozalashdan keyin) "katalitik kreking qurilmasining xomashyosini komponenti" sifatida qo'llaniladi.

TKK qurilmasi reaktor blokidan (reaktor, koks qizdirgich, koksni ajratgich-sovutgich, havo purkagich va boshqalar) va ajratish bloki (parsial kondensator, rektifikatsiya kolonnasi, bug'lantirish kolonnasi, gaz ajratgich) tashkil topgan. Qurilmaning texnologik sxemasi 5.10-rasmda keltirilgan.

Vakuum kolonnasining ostki qismidan olib chiqiladigan xomashyo yoki mazut atmosfera kolonnasining ostki qismidan-nasos (14) bilan reaktorga (11) changlatib purkagich tizimi (9) orqali reaktor blokida to'xtovsiz sirkulyatsiyalanadigan va reaktorga issiqlikni kelishini ta'minlashda (forsunka turida) koks zarrachasining mavhum suyultirilgan qatlamini sathini ostiga beriladi. Forsunka amalda qatlamning balandligi bo'yicha bir nechta yaruslarga joylashtiriladi, yirik qurilmalarda ularning soni 100 taga yetadi

Kreking jarayoni koksning qaynoq zarrachalari yuzasida ($600 - 620^{\circ}\text{C}$) haroratda amalga oshiriladi. Koksning mahsulotlari-gazlar-bug'lar-qatlamdan chiqqandan keyin koks changlarini ajratish uchun siklonli ajratgichlarning (12)

tizimi orqali o'tadi va skrubber-parsial kondensatorga (13) to'planadi, reaktorda (11) joylashgan uzatuvchi chiziqlarda kokslanishi kamaytiriladi.



5.10-rasm. Koksning mahmum suyultirilgan qatlamini to'xtovsiz haydaydigan qurilma apparatining texnologik sxemasi:

1-havo purkagich; 2-o'txona; 3-ajratgi-sovutgich; 4,12-siklonlar; 5-koks qizdirgich; 6-taqsimlash panjarasi; 7,8-pnevmo transport chizig'i; 9-hom-ashyoni taqsimlagich; 10-qaynoq oqimni uzatish chizig'i; 11-reaktor; 13-parallel-kondensator (skrubber); 14-16,20,21,29-nasoslar; 17,22,26,28-havoli sovutish apparatlari; 18-rektifikatsiya kolonnasi; 19-bug'lantiruvchi kolonna; 23-sovutgich; 24-suv-gaz-ajratgich; 25-issiqlik almashtirgich; 27-bug' generatori.

Skrubberning yuqori qismiga sug'orish sifatida sovutilgan og'ir gazoyl beriladi. Bug'li mahsulotlar bilan og'ir gazoylni kontakti hisobiga bug'larning og'ir komponentlari ham kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyalangan aralashma (retsirkulyat) skrubberning (13) ostki qismidan olinadi va nasos (15) bilan reaktorga (11) yo'naltiriladi.

Skrubberga cho'kkan koks-issiqlik tashuvchilarning yupqa qatlamlari kokslanish jarayonida (balans koksi) reaktorning bug'lantirish seksiyasini pastki qismiga tushadi, bunda u suv bug'ining qarshi oqimi bilan shamollatiladi. Keyin

esa ular egilgan quvur uzatma bo'yicha (8) (havo transporti) aralashadi va koks qizdirgichga (5) beriladi. Havo purkagich (1) yordamida koks qizdirgichning taqsimlash panjarasining tagi qismidan (6) sirkulyatsiyalanadigan koksni belgilangan haroratda qizdirish uchun hajmiy havo beriladi. Koks balansdagi koksning bir qismini yoqish issiqligi hisobiga qizdiriladi. Yoqiladigan mahsulot (mo'ri gazlar) ikki pog'onali siklonlardan (4) o'tadi, undan juda kichik koks zarralari ajraladi va bug'li qozon utilizatorga to'planadi (sxemada ko'rsatilmagan).

Koks qizdirgichda qizdirilgan (5) koks egilgan quvur uzatma (7) orqali pnevmo transportga reaktorga (11) qaytariladi. Suv bug'i ham tashuvchi muhit hisoblanadi. Yoqiladigan koksning miqdori yangi paydo bo'ladigan koksning miqdoridan kam, uning ortiqchasi fraksiya ko'rinishida yirik zarrachalar bilan ajratgich-sovutgich (3) tizimi orqali to'xtovsiz chiqarib ketiladi. Juda kichik zarrachalari ajratgich-sovutgichdan koks-qizdirgichga (5) qaytariladi. Koksning alohida kichik zarrachalarini yirik o'lchamidan ajratish ajratgichning pastki qismidan beriladigan suv bug'i yordamida ta'minlanadi. Ajratgichning pastki qismidan (3) chiqariladigan koks suv bug'i yordamida qabul qilgichga tashiladi (sxemada ko'rsatilmagan). Reaktor blokida sirkulyatsiya bo'ladigan koks zarrachalarining o'lchami 0,075 dan 0,300 mm. gacha, balans qismi esa -0,4 mm va undan katta.

Koks zarrachalarining *"qaynoq oqimi"* koks-qizdirgichning (5) yuqoridagi reaktorning (11) tubi teshiklaridan chiziqli (10) orqali beriladi. Bunda sharoitda bug'lardagi koks zarrachalarining konsentratsiyasi oshadi: siklonlarning usti (12) qismiga zarrachalarning mexanik ta'siri, ularning kokslanishini oldini oladi. Kolonnaning yuqori qismidan (18) chiqadigan benzin va suv bug'lari, kokslanish gazi havoli sovutish apparatida (22) va sovutgichda (23) sovutiladi va suv-gaz-ajratgichda (24) to'planadi. Bu yerda mahsulotlar yog'li gazga, nobarqaror benzinga va suvli kondensatga ajratiladi. Benzin nasos (29) yordamida qisman sug'orishga kolonnaning yuqoridagi likopchaga (18) beriladi, uning balans miqdori issiqlik almashtirgichdan keyin (25) barqarorlashtirishga

yo‘naltiriladi.

5.13-jadval

Reaktorning blokini texnologik rejimi:

Harorat, °C	
Reaktorni	510-540
Koks qizdirgich	600-620
Reaktorda va koks qizdirgichdagi, MPa	0,14-0,16
Koksni sirkulyatsiyasini yaxlitligi: xom-ashyo	7-8
Xom-ashyoni uzatishni massali tezligi	0,6-1,0

5.14-jadval

**Mazutni va gudronni qayta ishlashda mahsulotlarini chiqish ko‘rsatgichlari
keltirilgan (ramashkin nefti):**

Ko‘rsatgichlari	Mazut	Gudron
<i>Xomashyoning tavsifi</i>		
20°C dagi zichligi, kg/m ³	967	1025
Kokslanuvchanligi, % (massasi bo‘yicha)	11,5	19,0
Oltingugurt miqdori, % (massasi bo‘yicha)	2,55	3,15
<i>Material balansi</i>		
Olingan, % (massasiga nisbatan)		
Xomashyo	100,0	100,0
Jami	100,0	100,0
<i>Ishlangan, % (massasiga nisbatan)</i>		
Gaz	8,4	15,7
Benzin	10,7	20,0
Yengil gazoyl’	9,9	19,2
Og‘ir gazoyl’	59,5	24,6
Koks	11,5	20,5
shundan tovar	6,3	11,5
Jami	100,0	100,0

Bug‘lantirish kolonnasining pastki (19) qismidan nasos (21) yordamida yengil gazoyl’ olib chiqiladi. Yengil gazoyl’ nobarqaror benzindan (bu benzin fizik barqarorlashtirish va utilizator blokiga beriladi, u sxemada ko‘rsatilmagan) issiqlik almashtirgichda qizdirish uchun issiqlik tashigich sifatida foydalaniladi. Undan keyin yengil benzin havoli sovutish sovutgichida (26) oxirigacha sovitiladi va qurilmadan chiqariladi. Og‘ir gazoyl’ kolonnaning pastki (18) qismidan chiqariladi, nasos (20) yordamida bug‘ generatori (27) va havoli sovutish apparati (28) orqali haydaladi. Gazoyl’ qisman skrubberga (13) sug‘orish uchun beriladi, balans qismi qurilmadan chiqariladi.

Ortiqcha issiqlik miqdori kolonnadan (18) oraliq sirkulyatsiya sug‘orish uchun olib chiqiladi (nasos 16 va havoli sovutish apparati 17). O‘txona (2)

bosim ostida apparatni ishga qo‘shishda tizimni qizdirish uchun xizmat qiladi.

5.8. Neft xom-ashyosini piroliz qilish qurilmasi

Piroliz jarayonini tayinlanishi-termik krekingning eng qattiq formasi bo‘lib-chegaraviy bo‘lmagan yuqori tarkibdagi uglevodorod gazini olish hisoblanadi, birinchi navbatda etilen, shuning uchun piroliz qurilmasi ba’zida etilen qurilmasi ham deyiladi. Piroliz jarayoni maksimal miqdorda propilen yoki butilen yoki budadiyenni chiqishiga yo‘naltiriladi [18, 19].

Piroliz jarayoni etilen oksidini, plastik massani va polimerlarni ishlab chiqarishga ketadi. Piroliz jarayonida hosil bo‘ladigan propilen asosan polipropilen, akrilopitrila va butadiyenni olishda foydalaniladi.

Piroliz jarayonida xomashyo sifatida gazlar, yengil benzin fraksiyalari, gaz-kondensat, katalitik riforming rafinatlari, kerosinlarni va gazoyllarni fraksiyalari xizmat qiladi; neft va neftning qoldiqlarini piroliz qilish jarayonlari tadqiqot qilinmoqda. Piroliz qilish maqsadida xomashyo tanlanadi hamda xomashyoning qulayligi aniqlanadi, uning miqdori, bahosi hamda jarayonning iqtisodiy ko‘rsatgichlari asoslanadi. Piroliz mahsulotlarining chiqishi xom ashyoning sifatiga va qurilmaning texnologik rejimiga bog‘liq bo‘ladi. Etilenning eng ko‘p chiqishi etanni piroliz qilish natijasida olinadi. Xomashyoning og‘irligi oshib borganda bir vaqtda smola pirolizini chiqishi oshib borishi bilan birgalikda etilenni (C_6 dan va undan yuqori uglevodorodlar) va koksni chiqishi kamayadi. Jarayonning haroratini oshirish va reaksiyalanish vaqtining kamayishi bilan etilenni chiqishi kuchayadi. Chegaralanmagan mahsulotlarni chiqishini oshirish va reaksiya aralashmasini koks hosil bo‘lishini kamaytirish uchun har xil erituvchi qo‘shmalar qo‘shiladi, masalan: suvli bug‘, vodorod, metan yoki metan-vodorodli aralashma.

Pirolizning har xil variantlari ma’lum: qattiq issiqlik tashuvchi, o‘ta qizdirilgan suv bug‘ida, elektr zaryadlangan trubkalarda, vol’tli yoylarda, katalizatorli tizimlarda. Sanoatda piroliz olish keng ravishda trubkali pechlarda qo‘llaniladi.

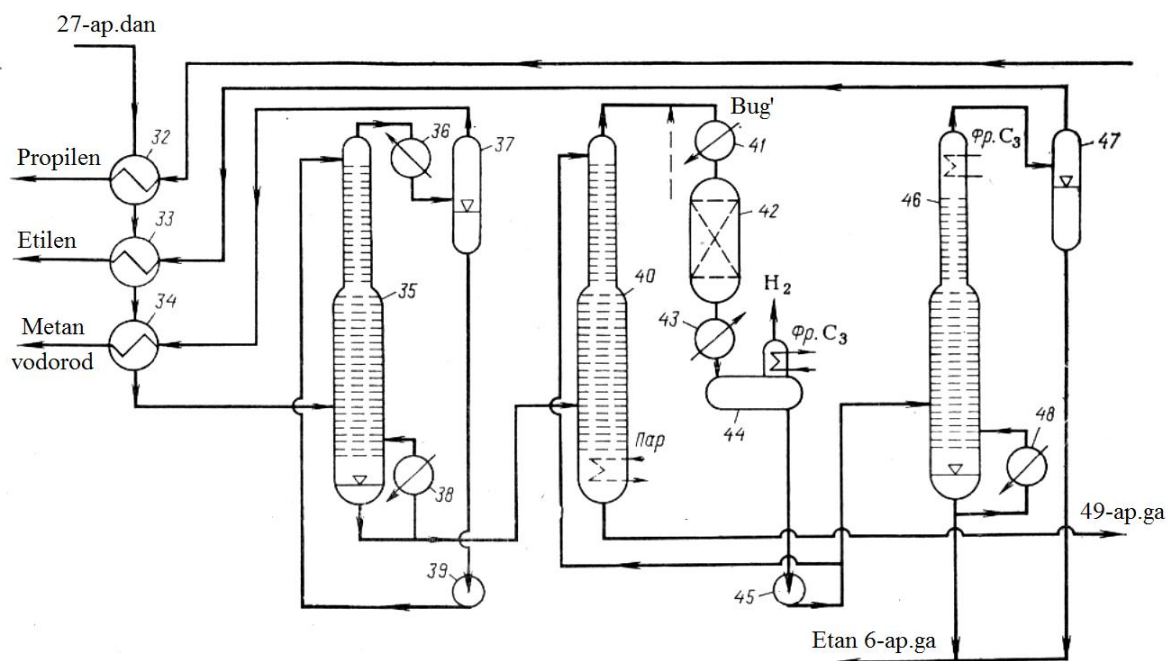
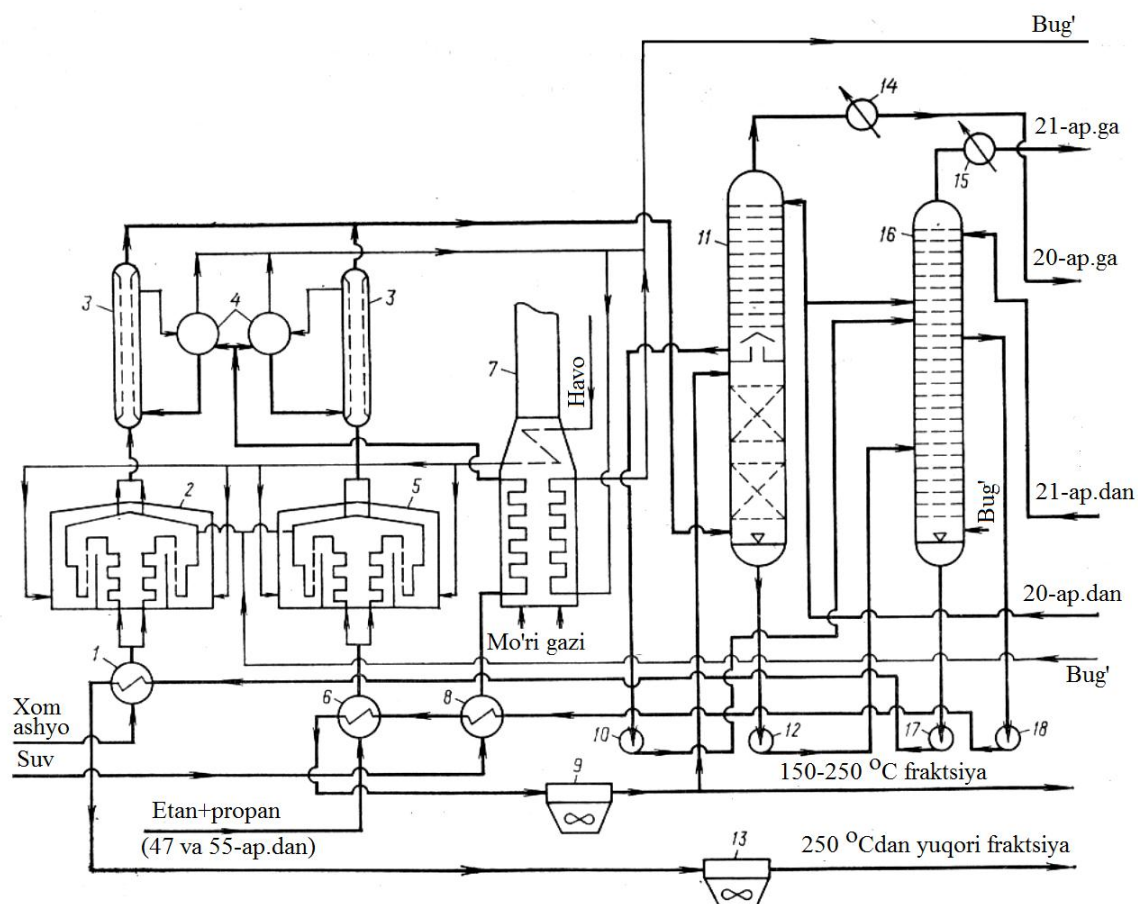
Zamonaviy piroliz qurilmasining asosiy mahsulotlari quyidagilar hisoblanadi: 99,9% tozalangan etilen (massasi bo'yicha), tarkibida butadiyeni 30 - 40% (massasiga nisbatan) bo'lgan butan-butadiyenli fraksiyalar, 25 - 30% (massasiga nisbatan) izobutilenli va 15 - 30% (massasiga nisbatan) n-butilen va smola pirolizi. Smola pirolizi fraksiyaga har xil variantlarda haydaladi. Asalan: EP-300 qurilmasida aromatli fraksiya qaynashining boshlanish harorati-150°Cda ajratiladi, tarkibida 25 - 30% (massasiga nisbatan) benzoli, 20 - 25% (massasiga nisbatan) toluoli i 10 - 15% (massasiga nisbatan) ksilollari aromatik uglevodorodlarni ekstraksiyasi uchun bo'ladi; 150 - 250°Cdagi fraksiya yoqilg'ini distillyati sifatida xizmat qiladi, 250 - 400°C dagi fraksiya esa qozon yoqilg'isi komponenti sifatida xizmat qiladi.

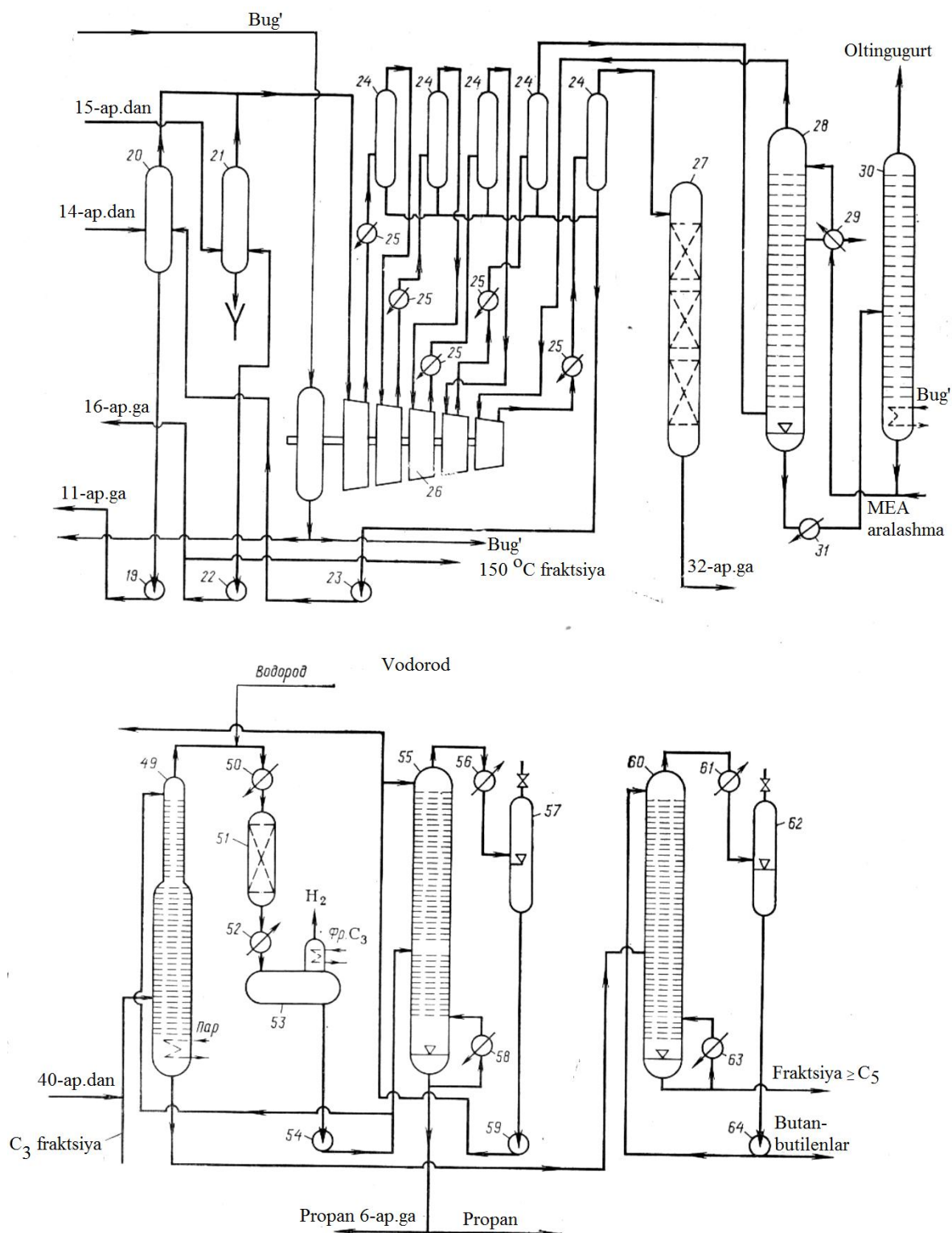
Piroliz qurilmasi, reaktor bloki, pirogazni ajratish seksiyasi va smolani ajratish, siqish seksiyasi, pirolizni tozalash va gazni quritish va gazni ajratish seksiyalaridan tashkil topgan. 5.11-rasmda EP-300 piroliz qurilmasining soddalashtirilgan texnologik sxemasi tasvirlangan. Bu sxema VNIPIneft Ufa filiali tomonidan loyihalangan. Qurilmaning xomashyosi sifatida benzinni to'g'ri haydash 62-180°Cdagi fraksiyasi va benzin-rafinatini katalitik riformingini 62-140°Cdagi fraksiyasi xizmat qiladi. Zavodda gazni fraksiyalash qurilmasining jarayonida olinadigan etan va propan pirolizlari ham qo'llaniladi.

Benzin issiqlik almashtirgichning (1) fraksiyasini issiqligi hisobiga 250-400°C gacha qizdiriladi, tўqqizta параллел ишлаётган трубкали печларга (2) beriladi (sxemada bittasi ko'rsatilgan), etan-propan fraksiyasi issiqlik almashtirgichda (6) 150-250°Cgacha qizdiriladi, birinchiga, o'ninchi trubkali pechlarga (5) beriladi.

Konveksiya kamerasidan chiqishda xomashyoga benzin bo'yicha 50% (massasiga nisbatan) miqdorida suv bug'i va etan-propanga 30% (massasiga nisbatan) miqdorida kiritiladi. Zmeyevik pechlaridan chiqishdagi harorati 810-840°C va reaksiyaning davom etishi 0,3-0,6 sek.

Reaksiya mahsulotlari qozon-utilizator prinsipida ishlaydigan chiniqtiruvchi apparatlarning (3) quvurlariga beriladi. Bug'li barabanlarning (4)





5.11-rasm. Piroliz qurilmasining texnologik sxemasi:

1,6,8,32-34-issiqlik almashtirgichlar; 2,5-quvurli pechlar; 3-toblash apparatlari; 4-bug 'li barabanlar; 7-mo 'ri quvuri; 11,16,14,15,25,29,43,52,66,61-suvli sovutgichlar; 20,21,24,37,44,47,52-gazajratgichlar; 26-turbokompressor; 31,41,50-27,28,30,35,40,46,49,55,60-kolonnalar; 9,13-havoli sovutish apparatlari; 10,12,17-19,22,23,39,45,54,59,64-nasoslar; 36-propanli sovutgich; 38,48,58,68-qaynatgich; 42,51-gidratlash reaktori; 57,62-yig 'gich.

quvurlarining oraliq fazosiga 12 MPa bosim ostida qaynoq suv beriladi. Mahsulotlarning reaksiyasini issiqligi hisobiga suv yuqori bosimli bug'ga aylanadi va trubokompressor iste'mol qiladi (26).

Piroliz mahsulotlari toblash apparatlaridan (3) 400°C haroratda chiqadi va yuvuvchi rektifikatsiya kolonnasining (11) pastki qismiga yo'naltiriladi. Ular bu yerda kolonnaning o'rtasiga (11) beriladigan 150-250°C (kvenchinom) haroratdagi sovutilgan fraksiyani oqimi bilan uchrashadi, 180°C haroratgacha sovutiladi va uglerodning qattiq zarrachalaridan yuviladi. Og'ir kondensat kolonnaning pastki qismidan nasos (12) yordamida olinadi va rektifikatsiya kolonnasiga (16) beriladi. Kolonnaning pastki qismidan ko'tariladigan gazlar va bug'lar kar likopchadan o'tadi, qo'shimcha yuviladi va yuqoridan hosil qilinadigan sug'orish flegmasi bilan kontaktlashadi va 100°C haroratgacha sovutiladi. Kondensat kar likopchadan nasos (10) bilan olinadi va rektifikatsiya kolonnasiga (16) yo'naltiriladi. Kolonnaning (16) pastki qismidagi mahsulot – qozon yoqilg'isining komponenti (250-400°C haroratdagi fraksiya) – nasos (17) yordamida olinadi, issiqlik almashtirgich (1) orqali xomashyoni qizdirib, undan keyin olib sovutish apparatida (13) sovutiladi va qurilmadan chiqariladi.

Kolonnaning (16) o'rta qismidagi distillyat fraksiyasi 150-250°C haroratda nasos (18) bilan olib chiqiladi, issiqlik almashtirgichdagi (8) suvni qizdiradi, issiqlik almashtirgichdagi (6) etan-propan fraksiyasi apparatdagi (9) havo bilan sovutiladi. Bu mahsulotning bir qismi kolonna (11) orqali kvenchip sifatida sirkulyatsiya qilinadi, balans miqdori esa qurilmaning oraliq parkiga boradi.

Kolonnaning (16) yuqori qismidan chiqadigan fraksiyaning bug'lari q.h.b.- 150°Cda kondensator-sovutgichda (15) kondensatsiyalanadi va 30°Cda yaqin haroratda ajratgichga (21) to'planadi. Ajratgichning pastki qismidan fraksiya 150°C haroratda nasos (22) yordamida kolonnani (16) sug'orish uchun beriladi, balans miqdori esa qurilmadan chiqariladi. Gaz ajratgichning (21) yuqori qismidan turbokompressorning (26) I-chi pog'onasiga beriladi.

Turbokompressor qurilmaning qozon-utilizatoridan kirib kelgan 3 MPa

bug‘ bosimi ostida ishlaydi. Ishlangan suv bug‘idan xomashyoga qo‘shishda foydalaniladi va pechga beriladi, ortiqchasi esa zavoddagi bug‘uzatmasi orqali olib ketiladi. Gazni 6,5 MPa.gacha siqish 5 pog‘onada amalga oshiriladi. Undan keyin har bir pog‘onada siqilgan gaz sovutgichlarda (25) sovutiladi va kondensatdan gaz ajratgichlarda (24) ajratiladi. Kondensat nasos (23) yordamida ajratgichga (20) qaytariladi. Gaz IV chi pog‘onada siqilgandan keyin MEA eritmasi bilan kolonnalarda (28 va 30) tozalashdan o‘tkaziladi. Kolonnaning yuqori qismiga (28) suvli sovutgichda (29) sovutilgan 15% li suvli MEA eritmasi beriladi, gazdan yutiladi, kolonnaning pastki qismidan ko‘tariladi, oltingugurt va karbonad oksidi ajraladi. Tozalangan gaz turbokompressorning V-chi pog‘onasiga qaytariladi, to‘yingan MEA eritmasi bug‘li qizdirgichda (31) qizdiriladi va regeneratsiya kolonnasiga (30) beriladi.

V-chi pog‘onada kompremlangan (siqib bosimi oshirilgan) gaz kolonnada (27) seolit yordamida tozalashdan o‘tadi, propilen, etilen va metanni sovuq oqimlari hisobiga sovutgichlarda (32,33 va 34) sovutiladi va metanni ajratish uchun (demetanizatorga) ajratish uchun beriladi. Kolonna 6,1 MPa bosimda va yuqori qismidagi 30°C haroratda ishlaydi. Kolonnaning yuqorisidan chiqadigan vodorod-metan aralashmasi sovutgichdagi (36) propan bilan sovutiladi va ajratgichda (37) kondensatdan ajratiladi. Kondensat nasos (39) bilan kolonnaga (35) sug‘orishga beriladi, vodorod-metanli aralashma esa issiqlik almashtirgich (34) orqali qurilmadan chiqariladi.

Qoldiq kondensat kolonnadan (35) 4,41-4,7 MPa bosim ostida ishlayotgan kolonnaga (40) (deetanizatorga) oqib o‘tadi. Kolonnaning yuqorisidan chiqariladigan etan-etilen fraksiyasi vodorod bilan qo‘shiladi, qizdirgichdagi (41) bug‘ bilan qizdiriladi va atsetilenni (42) selektiv gidrirlash reaktoriga GIPX-108 katalizatorida 1,96—2,45 MPa bosimda to‘planadi. Katalizator sovutgichda (43) sovutiladi va ajratgichda (44) vodoroddan ajratiladi. Vodorod IV-chi pog‘ona turbokompressorga to‘planadi, etan-etilen fraksiyasi nasos (45) yordamida kolonnani (40) sug‘orishga beriladi va ajratishga etilen kolonnasiga (46) 1,47—1,57 MPa bosimda va 150S yuqoriga

haroratda beriladi. Kolonnaning yuqori qismi propan bilan sovutiladi. Etilen gaz ajratgichdan (47), issiqlik almashtirgichdan (33) o'tadi va qurilmani tark etadi. Kolonnaning pastki qismidan (46) etan chiqariladi, piroliz pechiga (6) yo'naltiriladi. Qoldiq kolonnadan (40) kolonnaga (49) oqib o'tadi (depropanzatorga). Kolonnaning yuqorisidan chiqariladigan propan-propilen fraksiyasi qizdirgichda (50) bug' bilan qizdirilgandan keyin reaktorga (50) selektiv gidrovkalashga beriladi. Sovutgichda (52) sovutilgan gidrogenizat ajratgich yordamida (53) vodoroddan ajratiladi.

Vodorod IV-chi pog'onadagi turbokompressordan olinadi, propan-propilen fraksiyasi nasos (54) yordamida propilen kolonasiga (55) beriladi. Bu fraksiyaning bir qismi sug'orish sifatida kolonna orqali (49) sirkulyatsiya qilinadi. Propilen kolonnasidagi bosim 1,96-2,16 MPa, yuqorida harorat 40-45°C bo'ladi. Kolonnaning (55) yuqorisidan chiqadigan propilen sovutgichda (56) sovutiladi va kondensatsiyalanadi, yig'gichda (57) to'planadi, u yerdan nasos (59) yordamida qisman kolonnaga (55) sug'orishga beriladi, qolgan qismi issiqlik almashtirgich (32) orqali qurilmani tark etadi. Propan kolonnaning (55) pastki qismidan pirolizga yoki qurilmadan chiqariladi. Qoldiq kolonnadan (49) butanli kolonnaga (60) oqib o'tadi (debutanizatorga), bosimi 0,69 MPa, harorati yuqorida 50°C Butan-butilen fraksiyasi kolonnaning yuqorisidan chiqadi va sovutgichda (61) kondensatsiyalanadi hamda yig'gichga (62) oqib o'tadi va nasos (64) bilan qurilmadan haydab chiqariladi. Fraksiyaning bir qismi sug'orish uchun kolonnaga (60) beriladi va kolonnaning pastki qismidan piroliz smolasi olib chiqiladi. Kolonnaning pastki qismi (35,46,55 va 60) bug'li qaynatgichlar (38,48,58 va 63) yordamida qizdiriladi.

5.15-jadval

EP-300 qurilmasining material balansi:

Olindi	% (massa.)	ming. t/yil
To'g'ri quvilgan benzin	67,2	791,3
Benzin-rafinati	25,5	300,0
Zavod propan-propilen fraksiyasi	7,3	83,2
Jami	100,0	1174,5
Olingan	% (масс.)	минг. т/йил
Vodorod-metanli fraksiya	17,7	206,4

Etilen	25,5	300,3
Propilen	16,2	190,2
Propan	1,0	11,8
Butan-butilen	12,2	144,8
Fraksiyani qaynashini boshlanishi-150°C	19,9	233,1
Fraksiya 150-250°C	1,5	17,5
Qoldiq >250°C	3,3	38,7
Yo'qotili	2,7	31,7
Jami	100,0	1174,5

3.18-jadval

1 tonna etilenga qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari:

Xom-ashyo, t	3,82
Suv, m ³	570,40
Elektr- energiyasi, kVt.soat	209,30
Bug' (IEM), Dj	1,67
Yoqilg'i, 1 t shartliyoqilg'i	0,22

Kolonnadagi qoldiq (40) kolonnaning yo'lida (49) tozalangan zavod propan-propilen fraksiyasini (C₃ ni fraksiyasini) kiritish oldindan ko'rib chiqilgan.

5.9.“ShGKM” olib boriladigan piroliz jarayonining ximizmi

Uglevodorod xom ashyosini yuqori temperaturalarda (800-860⁰C) termik parchalanish (kreking) jarayoni piroliz deyiladi. Uglevodorodlarning termik parchalanishi murakkab jarayon bo'lib, ketma-ket va parallel tarzda boruvchi ko'plab elementar kimyoviy reaksiyalarni o'z ichiga oladi.

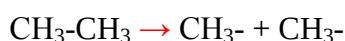
Piroliz jarayonida boradigan kimyoviy reaksiyalarning mexanizmi yetarli darajada murakkab va ularning murakkablik darajasi, piroliz uchun olinadiga uglevodorodlarning molekulyar og'irligi va konversiya darajasining ortib borishi bilan, ortadi.

Piroliz jarayonida boradigan reaksiyalarni ikki bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi bosqichda radikal zanjirli mexanizmga ega bo'lgan, xom ashyo komponentlarining parchalanish reaksiyalari boradi. Bunda vodorod, metan, etilen va xom ashyo komponentlaridagi kabi yoki nisbatan qisqaroq uglerod zanjiriga ega bo'lgan olefinlar singari mahsulotlar hosil bo'ladi.

Ikkinchi bosqichda hosil bo'lgan mahsulotlar ishtirokida, nisbatan murakkab mexanizmga ega bo'lgan, ikkilamchi reaksiyalar boradi. Bunda diolefinlar, benzol, atsetilen, yuqori molekulyar smolalar, koks singari mahsulotlar hosil bo'ladi.

Radikal zanjirli mexanizm bo'yicha asosan uglevodorodlarning degidrogenlanish va erkin radikallar hosil qilib, uglerod zanjirini uzilish reaksiyalari boradi. Misol uchun:



Erkin radikallar parchalanish va qayta tiklanish xususiyatiga ega bo'ladilar. Erkin radikallarning parchalanishi doimo erkin elektronli atomga nisbatan β -bog' bo'yicha boradi. Erkin radikallarning o'zaro birikishi katta ahamiyatga ega emas, chunki ularning kotsentratsiyasi juda past (radikal sekundning mingdan bir ulushlarida mavjud bo'ladi) va ikki erkin radikalning to'qnashish ehtimoli juda kichik. Yuqorida keltirilgan ikki bosqich asosiy hisoblanadi.

Metil radikallarining o'z-o'zidan parchalanishi natijasida metan, etan, etilen va vodorod hosil bo'ladi.

Etil radikallaridan etilen, etan, butan va vodorod hosil bo'ladi.

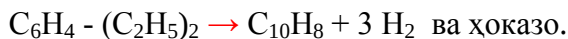
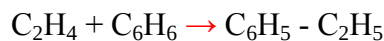
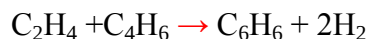
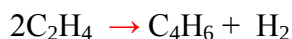
Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi uglerod atomlaridan vodorod atomlarining ajralish tezligining nisbatini (1, 2, 10) va parafin molekulasidagi atomlar sonini hisobga olgan holda, dastlabki bosqichda oddiy uglevodorodlarning piroliz mahsulotlari tarkibini yetarli darajada aniqlik bilan oldindan aytish mumkin.

Quyida etanning pirolizida boradigan asosiy o'zgarishlarining tenglamalari keltirilgan:

Birlamchi reaksiyalar:



Ikkilamchi reaksiyalar:



Piroliz jarayoni issiqlik yutilishi bilan boradi. Etan fraksiyasi uchun (reaksiyaga kirishgan xom ashyoga) piroliz reaksiyasining issiqligi 900 kcal/kg ni tashkil etadi.

Birlamchi reaksiyalarning mahsulotlari ko'p miqdorda to'planganda va ularning konsentratsiyasi yetarli darajada yuqori bo'lganda, ikkinchi bosqich reaksiyalarining ahamiyati ortadi. Birinchi va ikkinchi bosqich reaksiyalari o'rtasida vaqt bo'yicha tafovut mavjud, shuning uchun, asosiy komponentlarni maksimal darajada saqlab qolish maqsadida, reaksiya aralashma keskin sovutiladi, bu jarayon piroliz gazini toblash deyiladi.

5.10. Asosiy texnologik parametrlarning piroliz jarayoniga ta'siri

Har bir uglevodorod parchalanganda, faqat ungagina xos bo'lgan mahsulotlarni beradi, bu piroliz jarayoni parametrlariga ham bog'liq bo'ladi. Xom ashyoning belgilangan tarkibida piroliz mahsulotlarining chiqishi va hosil bo'lgan aralashmaning tarkibi, o'zaro bog'liq bo'lmagan uch parametrlarning funksiyasi hisoblanadi:

- xom ashyoning konversiyasi darajasi - X (yoki jarayonning qattiqligi - S),
- temperatura – T, K,
- uglevodorodlarning parsial bosimi P_y , kgf/cm².

Konversiya darajasi (yoki jarayonning qattiqligi) temperatura va xom ashyoni reaksiya hududida bo'lish vaqti (o'zaro ta'sir etish vaqti - t) ning funksiyasi hisoblanadi.

T va P_y ning parametrlari piroliz jarayonining selektivligini belgilaydi. Selektivlik darajasi deganda asosiy mahsulotlar (etilen) chiqishining, kam ahamiyatli mahsulotlar (metan, etan, C_5 fraksiya va boshqalar) chiqishiga nisbati tushuniladi.

T ning qiymatining ortishi va P_y ning kamayishi bilan selektivlik darajasi ortadi.

Uglevodorodlar termik jihatdan beqaror birikmalar hisoblanadi. Qizdirish jarayonida ular nisbatan yengil birikmalar hosil qilib parchalanadi, bunda reaksiyaning so‘nggi mahsulotlari uglerod va vodorod hisoblanadi.

Piroliz jarayonida yuqori miqdorda olefinlar olishning termodinamik imkoni alohida uglevodorodlarning, yuqori temperaturalargacha qizdirish jarayonida, termik barqarorligining turlicha bo‘lishiga asoslangan.

650°C gacha bo‘lgan temperaturalar oralig‘ida xom ashyoning boshlang‘ich komponentlari, 650-900°C oralig‘ida – olefinlar, 900-1050°C oralig‘ida atsetilen uglevodorodlari, 1050°C dan yuqori temperaturalarda – uglerod va vodorod yuqori barqarorlikka ega. Keltirilgan chegaralar ma’lum darajada shartli hisoblanadi.

Qurilmada etanning pirolizi 810-850°C temperaturalar oralig‘ida olib boriladi. Jarayonning temperatura rejimi mavjud pirolizga uchratiladigan xom ashyo bilan aniqlanadi. Piroliz gazining zmeyevikdan chiqish temperaturasi belgilovchi temperatura hisoblanadi. Etanning konversiya darajasi temperaturaga to‘g‘ri proporsional, shuning uchun temperatura rejimini o‘zgartirish yo‘li bilan, pechga beriladigan xom ashyo miqdorini (siklga qaytariladigan etanni hisobga olgan holda) tartibga solish mumkin.

Xom ashyoning 1 % ning konversiya (pirolizga uchrashi) temperaturasi piroliz reaksiyasining shartli boshlanish temperaturasi hisoblanadi, bu etan uchun 750°C ga to‘g‘ri keladi, shuning uchun piroliz zmeyevikini, turli vazifalarni bajaruvchi, bir necha zonaga bo‘lish mumkin.

Radiant zmayevikning uzunligi bo'yicha temperaturalarning taqsimlanishi, piroliz natijalari uchun, katta ahamiyatga ega. Temperatura egri chizig'ining shakli, reaksiyaga kirishuvchi oqimning piroliz zonasining so'nggi (oqim yo'nalishi bo'yicha) uchdan bir qismi davomidagi temperaturalar farqining, umumiy piroliz zonasidagi temperaturalar farqiga nisbati sifatida qabul qilinadigan, profil omili bilan tavsiflanadi. Temperatura egri chizig'ining to'g'ri chiziqli shakli uchun profil omili 0,33 ga teng, botiq egri chiziq uchun u bu qiymatdan ortiq, qabariq egri chiziq uchun u bu qiymatdan kam bo'ladi.

Boshqa sharoitlar birxil bo'lganda, temperatura egri chizig'ining qabariq shakli etilen va aromatik uglevodorodlar chiqishining ortishiga, botiq shakli esa, odatda, nisbatan yuqori molekulyar olefinlar – propilen, butilen, butadiyen chiqishining ortishiga yordam beradi.

Temperatura profilini tartibga solish yordamida, ma'lum chegaralarda piroliz mahsulotlari tarkibini o'zgartirish mumkin (zonalar bo'yicha tartibga solish).

Vertikal joylashgan piroliz zmayeviklari uchun pirolizning temperatura egri chizig'ining bir tekis ortib borishi va reaksiya rejimining keskin o'zgarishining oldini olishni ta'minlash uchun, bir quvurning yuqori va quyi nuqtalari orasida metalning tashqi yuzasi temperaturalar farqining ruxsat etilgan qiymati belgilanadi, SRT-VI turdagi zmayeviklar uchun u 60°C dan ortiq bo'lmasligi lozim.

Xulosa

Reaksion kameralarning qo'llanilishi issiqlik quvvati kam bo'lgan pechlardan foydalanish imkonini berib, tutunli gazlar issiqligini utilizatsiya qilishni osonlashtiradi va bu suv bug'larini kam miqdorda ishlab chiqarilishiga olib keladi. Reaksion kamerali visbreking jarayonini intensiv joriy etilishining sababi bo'lgan, eng asosiy afzalliklaridan biri, energiya xarajatlarining kamligidir. Eng samarali konstruksiya sifatida vertikal silindrik reaksiyon kameralar tanilgan. Ko'rsatilgan kameralarning qo'llanilishi xomashyoni reaksiyon serpantinda chuqur qayta ishlashini kamaytirish va uni soker-kamerada kerakli qiymatga yetkazishga imkon beradi. Visbreking-qoldiq og'ir xom-ashyoni bir martalik termik kreking jarayonini yumshoq sharoitda olib borishdir. Visbrekingning namunaviy xom-ashyosi-mazutlar, neftlarni atmosferada yoki vakuumli gudronlarni qayta haydash natijasida olinadi. Qizdirilmaydigan kamerada sekin kokslash jarayoni yirik bo'lakli neftli koksni olish uchun mo'ljallangan va asosiy maqsadli mahsuloti benzin va gazni yengil va og'ir gazoylli tozalash hisoblanadi. Kokslashda xomashyo sifatida - kam oltingugurtli atmosfera va vakuumli neft qoldiqlari, slanetsli smola, bitumli qumning og'ir nefti, toshko'mirli va gil'sonit xizmat qiladi. Koksning bosh iste'molchisi alyuminiy sanoati hisoblanadi, bunda koks alyuminiy konidan alyuminiyni eritib olishda tiklovchi sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari po'lat eritish pechlarida grafitli elektrodni tayyorlashda, karbid (kal'siy, kremniy) va oltingugurtlarni olishda koks xomashyo sifatida foydalaniladi. Neftni qayta ishlash zavodlarida turli jarayonlardan hosil bo'lgan qoldiq fraksiyalar va ba'zi bir og'ir fraksiyalarni kokslash jarayoniga berib, bu fraksiyalardan neft koksi va suyuq mahsulotlar olinadi. Chiqindi sifatida uglevodorodlardan iborat koks gazi olinadi. Mutaxassislar kokslash jarayonini *uzluksiz usulda* o'tish borasida tadqiqotlar olib borib ijobiy natija olganlar. *Uzluksiz usulda* reaktorda issiqlik tashuvchi (теплоносителъ) vazifasini koksni mayda zarrachalari bajaradi.

Nazorat savollari

- 1.Avtomobil benzinlarini qanday turlari bor?
- 2.Reaktiv dvigatellari uchun qaysi turdagi yoqilg'ilar ishlab chiqariladi?
- 3.Tovar moylari qanday tayyorlanadi?
- 4.Plastik surkov moylari qanday tayyorlanadi?
- 5.A-72 benzin qanday tayyorlanadi?
- 6.A-76 benzin qanday tayyorlanadi?
- 7.AI-93 benzin qanday tayyorlanadi?
- 8.AI-98 benzin qanday tayyorlanadi?
- 9.Aviatsion benzin B-70 qanday olinadi?
- 10.Dizel yoqilg'isi fraksion tarkibi nechaga teng?
- 11.Katalitik krekingdan kanday mahsulotlar olinadi?
- 12.Krekning sxemasi qanday tuzilgan?
- 13.Chuqur kreking uchun qanday fraksiya xomashyo xisoblanadi?
- 14.Termik kreking jarayoniga beriladigan xomashyo va olinadigan mahsulot?
- 15.Termik kreking jarayonida neftning uglevodorodlari qanday o'zgaradi?
- 16.Termik kreking jarayonlaridan olinadigan mahsulotlarning sifatiga jarayonning bosimi qanday ta'sir ko'rsatadi?
- 17.Xomashyo pechlarga qanday uskuna orqali uzatiladi?
- 18.Tindirish kolonnadan chiqqan gazlar qanday qurilmalarga beriladi?
- 19.Kreking qoldiqdan gazoyl bilan aralashtirib qanday mahsulot tayyorlash mumkin?
- 20.AGFU qurilmaning qanday vazifani bajaradi?

VI bob. TERMIK-KATALITIK JARAYONLAR VA QURILMALARI

6.1. Katalitik riforming jarayonning asosiy reaksiyalari va katalizatorlari

Riforming jarayonida past benzindan yuqori oktan sonli sifatli benzinning komponentini olish hisoblanadi. Bu jarayonda asosan aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi, parafin uglevodorodlari izomerlanishga uchraydi. AVT qurilmalarida neftdan benzin olinadi (16-20 %). Bu benzinlarni oktan soni 45-55 ga teng. Riformingdan so'ng oktan soni 80-90 (i.m) yoki 90-100 (i.m.) gacha ko'tariladi.

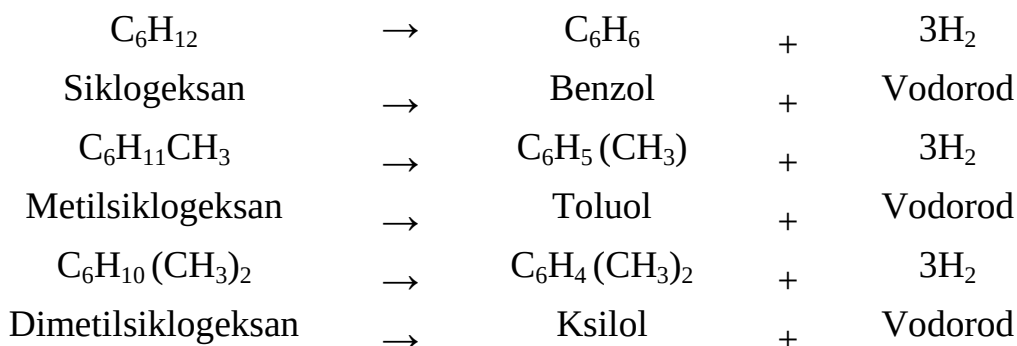
Riforming jarayonining ikkinchi vazifasi-benzin fraksiyalaridan aromatik uglevodorodlar (*benzol, toluol, ksilol, etilbenzol*) olish hisoblanadi.

Bu jarayonda tannarxi arzon bo'lgan vodorod qo'shimcha mahsulot sifatida hosil bo'ladi. Vodorod gidrogenizatsiyalash jarayonlar uchun zarur qo'shimcha mahsulot hisoblanadi.

Riforming jarayonining kimyoviy asoslari

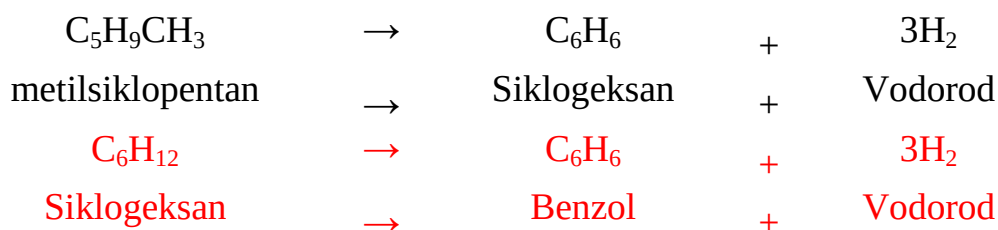
Riforming jarayonini asosiy reaksiyalaridan biri naften uglevodorodlaridan *aromatik uglevodorodlar* hosil bo'lishidir. Bu reaksiyani nikel va platina guruhi metallari yordamida 300°C da sodir bo'lishini birinchi marta 1911 yilda N.D.Zelinskiy tomonidan ixtiro qilingan.

Siklogeksan va uning hosilalaridan benzol va uning hosilalari hosil bo'ladi:



Dimetilsiklogeksan degidrogenlanish reaksiyasiga chidamlidir. Ammo platina va reniy katalizatorlarini ta'sirida avval izomerlanadi, so'ngra degidrogenlanish reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu reaksiyalar qaytariluvchan bo'lib,

300⁰C dan past haroratda benzoldan siklogeksan hosil bo‘lishi mumkin. Besh burchakli naftenlar birinchi navbatda izomerlanish natijasida olti burchakli naftenga aylanadi, so‘ngra benzol hosil bo‘ladi:



Harorat 90⁰C da reaksiya muvozanatiga yetadi. Harorat pastga tushganda reaksiyani borishi o‘ng tomonga siljiydi. Rifforming jarayonida (yuqori haroratda) izomerlanish reaksiyasini sodir bo‘lishiga sabab, naftenlardan benzol hosil bo‘lishidir va degidrogenlanish reaksiyasining tezligi izomerlanish reaksiyasining tezligidan yuqoriligidir.

Aromatik uglevodorodlarining hosil bo‘lishini asosiy reaksiyalaridan ikkinchisi, parafinlarning degidrotsiklonlanish reaksiyasidir. Oktan soni past bo‘lgan benzinlarni tarkibidagi parafin uglevodorodlarini xrom oksidi va boshqa katalizatorlar ishtirokida aromatik uglevodorodlarga o‘tishini V.I.Karjev taklif etgan. B.L.Moldavskiy va G.D.Kamusherlarni takidlashicha aromatik uglevodorodlar olefin uglevodorodlardan tezroq hosil bo‘ladi (parafinlarga nisbatan). B.A.Kazanskiy va A.F.Platelarni ta’kidlashicha degidrotsikllanish reaksiyasi platinalangan ko‘mir ishtirokida 300 –310⁰C haroratda sodir bo‘ladi [20] .

Umuman olganda degidrogenlanish reaksiyasi degidrotsiklanishga nisbatan ko‘proq sodir bo‘ladi. Beshburchakli naftenlarni oltiburchakli naftenlarga izomerlanish reaksiyasi parafinlarni aromatik uglevodorodlarga o‘tish reaksiyasidan yengilroqdir.

Rifforming jarayonida parafinlar birinchi navbatda olefinga, keyin naftenga va so‘ngra aromatik uglevodorodga aylanadi.

Xomashyo tarkibidagi va rifforming jarayonida hosil bo‘lgan alkilaromatik uglevodorodlar izomerlanish va zichlanish reaksiyalariga o‘tishi mumkin.

Masalan, m-ksilol qisman va n-ksilol va toluolga o'tadi; olingan katalizatni qoldiq qismi ko'payadi.

Jarayonda qo'laniladigan katalizatorlar

Dastlabki bosqichda sanoatda riforming jarayoni samaradorligi past bo'lgan xrom oksidi va molibden oksidi ishtirokida 1 MPa bosimda va 540-560°C haroratda olib boriladi. Bu katalizatorlarda aromatik, uglevodorodlar asosan naftenlardan hosil bo'ladi. Harorat yuqori va bosim past bo'lgani uchun kreking reaksiyasi sodir bo'ladi va katalizatorlarni sirti yuzasi tezda koks bilan qoplanadi. Shuning uchun bosim 1,4 MPa ga ko'tariladi. Buning natijasida degidrogenlanish reaksiyasini borishi sekinlashdi. Jarayon ikkita reaktorda navbat bilan 6-8 soatdan olib boriladi. Shu vaqtda ikkinchi reaktorda katalizatorlarni sirtiga o'tirgan koks yondiriladi. Shu sababli asosiy tadqiqotlar yuqori samaradorli katalizatorlarni izlashga yo'naltiriladi.

1940 yillarda alyumoplatina katalizatori ixtiro qilingan. Bu katalizatorni ikkita funksiyali, bo'ladi:

1) katalizatorida asosi tashuvchi γ - alyuminiy oksidi γ - Al_2O_3 va alyumosilikatlar faol asos bo'lib, ularda proton va proton kislota markazlari mavjuddir. Bu markazlarda naften halqalarini izomerlanishi, parafinlarni parchalanishi va hosil bo'lgan kichik molekulali parafinlar va olefinlarni qisman izomerlanishi (keyinchalik olefinlarni to'yinishi) sodir bo'ladi.

2) Asosni sirtiga juda mayda zarrachalar shaklida o'tirgan platina gidrogenlash-degidrogenlash reaksiyalarini boshqaradi. Xomashyoga HCl yoki HF qo'shib berilganda katalizatorni asosida sodir bo'ladigan reaksiyalar kuchayadi, parafinlarning izomerlanishi ko'payadi.

Platinani miqdori 0,08% bo'lganda yetarli hisoblanadi, ammo sanoatdagi katalizatorlarda platinani miqdori 0,5-0,6% mass.ga tengdir. Platforming jarayoni 480-530°C harorat va hajmiy tezligi 1,5 dan 4,0 c⁻¹ gacha olib boriladi, bu bosimni 3-4 MPa gacha ko'tarishga imkoniyat beradi. Natijada qurilmada bir necha oygacha uzluksiz ishlashga imkoniyat bo'ladi (12 oy). Yengil benzin fraksiyalaridan aromatik uglevodorodlar olishda bosim 1,5 -2 MPa gacha

kamaytiriladi.

Keyingi vaqtlarda, sanoatda platina - reniy katalizatorlari qo'llanilmoqda. Bu katalizatorlarda platina 0,4% mass. va shuncha reniy bor. Reniy platina kristallarini yiriklashishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada katalizator uzoq vaqt muntazam ishlaydi, narxi arzonlashadi. Jarayonning harorati 470-500⁰C va bosim 1,5-2,0 MPa gacha pasaydi.

Reniydan tashqari germaniy, iridiy, rodiy, kaliy va qo'rg'oshin metallari ham ishlatiladi. Shuning bilan birga uch metalli Jr-Pt -Re yoki Pt-Re-Ge katalizatorlari ham bor. Bu katalizatorlar parafinlarni izomerlash va degidrotsikllash reaksiyalarini kuchaytirishga imkoniyat yaratadi, bosim 1,5-2,0 MPa gacha kamayadi. Katalizatdagi aromatik uglevodorodlarni yarmiga yaqini parafinlardan olinadi.

Bu katalizatorlarga beriladigan xomashyoning tarkibida oltingugurtning miqdori 0,0001% mass. dan oshmasligi lozim. Xlorni miqdori esa 0,8-0,9 % ligicha qolaveradi.

Sobiq Sovetlar Ittifoqida kashf etilgan platina-reniy katalizatorlari shartli ravishda KR-102, KR-102s, KR-104 deb atalgan. Katalizatorni faolligi va barqarorligini saqlab turish uchun jarayonning haroratini sutkasiga AP-katalizatori bilan ishlaganda 2-3⁰C haroratga KR- katalizatori bilan ishlaganda 1,1-0,6⁰C haroratga ko'tarib boriladi. Bu KR katalizatorini barqarorligini tasdiqlaydi.

6.2. Katalitik riforming jarayonining sanoatdagi qurilmalari

Sanoatda birinchi marotaba riforming qurilmasi 1940 yilda ishga tushirilgan. Bu qurilmalarda katalizator sifatida xrom yoki molibdan oksidi ishlatilgan. Benzin fraksiyasini oktan sonini 80 gacha ko'tarilgan. Bu qurilmalar gidroforming qurilmalari deyiladi.

Ulug' Vatan urushi vaqtida bu qurilmalar benzin fraksiyalaridan toluol olish uchun ishlatilgan. 1949 yilda birinchi platforming qurilmasi barpo etilgan. Platina katalizatori ishtirokida benzinni oktan soni oshiriladi va aromatik

uglevodorodlar olinadi.

Benzinni oktan sonini oshishi aromatik uglevodorodlarni miqdorini ko'payishiga bog'liq. Aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishi reaksiyasi issiqlik yutilishi bilan sodir bo'ladi. Shuning uchun riforming jarayoni bir necha ketma-ket ishlovchi reaktorlarda olib boriladi. Har qaysi bosqichdan reaktordan so'ng xomashyo trubali pechlarda isitiladi.

Odatda sanoatdagi qurilmalarda uchta reaktor mavjuddir.

Boshlang'ich davrda qurilmalarda АП-56-alyumoplatina katalizatori ishlatilgan. Bu katalizatorni tarkibida 0,58%mass. platina bo'lgan. Taxminan shu miqdordan fluor qo'shilgan. Bu katalizatorlar ishlaganda qurilmaning ishlash davri 6 oydan 1 yilgacha bo'lgan. Xomashyo 85-180 yoki 105-180°C **harorat** benzin fraksiyasi yoki 105-140 (ksilol) fraksiyasi bo'lsa jarayondagi bosim 4,0 MPa, yengilroq fraksiyani (benzol fraksiyasi) ishlayotganda bosim 2,0 MPa ni tashkil etadi.

Ishlanayotgan fraksiyani tarkibida oltingugurt birikmalarini miqdori 0,1% mass. dan ko'p bo'lganda qurilmalar gidrotozalash bloki bilan ta'minlangan. Keyinchalik sanoatda АП-64 katalizatori ishlatiladi. Uning tarkibidagi platinaning miqdori 0,6-0,65% mass.ga teng bo'lganda shuncha miqdorda xlor qo'shilgan. Bu katalizatorlar benzinning oktan sonini 87 punktgacha ko'tarishga va qurilmaning ish davrini 1 yilgacha uzaytirishga imkoniyat berdi.

Shu davrga kelib hamma platforming qurilmalari gidrotozalash bloklarida *alyumokobal'tmolibden* yoki *alyumonikel'molibden* katalizatorlari yordamida xomashyoni oltingugurt va azot birikmalaridan va boshqa birikmalardan tozalab beriladi. Shu sababli benzinni oktan sonini 95(i.m.) gacha ko'tarishga erishildi.

Xomashyo pechda 330°C **haroratgacha** isitilib gidrochista reaktoriga beriladi, tozalangan xomashyo yana pechning seksiyasiga kelib, 500°C **haroratgacha** isitiladi va platformingni 1-chi reaktoriga beriladi. Bu reaktorda xomashyoni harorati 35-40°C ga pasayadi. So'ngra yana pechni seksiyasiga qaytib kelib **harorati** 510°C gacha isitiladi. Keyin II reaktorga beriladi, bu yerda harorat 10-15°C ga pasayadi. Pechning seksiyasida yana 515°C **haroratgacha**

isitilib oxirgi parallel ishlovchi ikkita reaktorning biriga beriladi. Oxirgi reaktorda qisman gidrokreking sodir bo'lgani uchun harorat faqat 5-7⁰C ga pasayadi. Olingan katalizat tindirish kolonnasiga yuboriladi. Qo'shimcha hosil bo'lgan vodorodli gaz odatda gidrochistka qurilmalariga beriladi.

Bu xildagi qurilmalarda yiliga 600 va 1000 tonna xomashyo ishlanadi. АП-64 katalizatorida quyidagi ko'rsatkichlar bilan ishlanadi:

Bosim -3,3 - 3,8 MPa

Harorat -490 - 500; 500 - 515⁰C

Xomashyodagi aromatik uglevodorodlar -13% mass.

Katalizatdagi - 55-65% mass.

Oktan soni: homashyoniki – 40 - 53 i.m.

Katalizatniki -80 - 85 i.m.

Platina-reniy va ko'p metalli katalizator ishlatilganda jarayonning bosimi 1,5-2,0 MPa ni tashkil etadi. Aromatik uglevodorodlar va izomerlangan parafinlarning miqdori ko'payadi, oktan soni oshadi. Riforing katalizatori reaktorlarga 1:2;4 nisbatida joylanadi. 1- reaktordagi xomashyoni hajmiy tezligi Sh - reaktordagiga nisbatan to'rt marotaba ko'pdir. 1 - reaktorda asosan naftendan aromatik uglevodorodlar olish, II - va III - reaktorlarda esa izomerlash-digidrogenlash va degidrotsikllash reaksiyalari sodir bo'ladi.

6.3. Termokatalitik jarayonlar

Neftni kayta ishlashda foydalaniladigan termokatalitik jarayonlar qatoriga katalitik kreking, neft qoldiqlarini kontaktli tozalash (ART) va katalitik piroliz kiradi. Neftkimyo korxonalari uchun bu jarayonlar guruhi yanada kengroq. Katalitik piroliz halicha yetarlicha rivojlanmaganligi sababli biz asosan – neft fraksiyalarini 360 - 550⁰C da qayta ishlantuvchi eng katta jarayon katalitik krekingni va qisman neft qoldiqlarini kontaktli tozalash (xususan, ART jarayoni) jarayonlarini ko'rib chiqamiz. Katalitik kreking ikkilamchi jarayonlar orasida asosiy o'rin tutadi. U og'ir xomashyolarni qayta ishlab, hisob bo'yicha qo'shimcha 15-20% gacha yuqori oktanli benzin olishga imkon beradi. Bundan

tashqari, jarayonda hosil bo'luvchi yengil katalitik gazoyl tegishli qayta ishlashdan so'ng dizel yoqilg'isi komponenti sifatida ishlatilishi mumkin. Hozirgi kunda katalitik kreking qurilmasining bir - biridan asosan reaktor konstruksiyasi va regeneratori va ularning o'zaro joylashuviga ko'ra farq qiluvchi yetarlicha ko'p ko'rinishlari mavjud. Ularning mutloq ko'pchiligini suyultirilgan qatlamga ega katalizatorli (FCC jarayoni) va lift-reaktorli qurilmalar tashkil etadi. Ularni birgina muhim belgi birlashtiradi – xomashyoni katalizator bilan nisbatan qisqa vaqtli kontakti reaksiyasi.

Shuni takidlash joizki, oxirgi o'n yillikda katalitik krekingning umumiy rivojlanish tendensiyasi, boshqa narsalar qatori, jarayon xomashyo bazasini neftning og'ir distillyatlari va qoldiqlarini qayta ishlashga jalb qilish hisobiga to'g'ri keladi. Bunda asosiy maqsad – maksimal qiymatda yuqori oktanli benzin olish o'zgarmas bo'lib qoldi.

Og'ir xomashyoni qayta ishlash uning reaksiya zonada bo'lish vaqtini sezilarli qisqartirishni talab qiladi, sababi katta uglevodorod va geteroatom tuzilmalari ko'p darajada koks hosil qilishga moyil va bu benzin chiqishini kamaytiradi.

Aytib o'tilgan tendensiyaning global xarakteri jahon amaliyotida “kontakt qisqa vaqti (Short Contact Time - SCT)” termini bilan nomlangan texnologiyaning paydo bo'lishiga olib keldi. Yana bir bor takidlaymizki, ushbu texnologiyalar faqatgina benzin ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Shu bilan birga so'nggi yillarda katalitik krekingning, asosiy vazifasi – neftni qayta ishlash va neftkimyo (katalitik piroliz) uchun qimmatli xomashyo, olefinga boyitilgan gaz (to'yinmagan uglevodorod) olish bo'lgan yana bir yo'nalishi rivojlanmokatda. Ma'ruzada ko'rilayotgan jarayon reaksiya vaqtining juda qisqaligi bilan tavsiflanib, “millisekund” deb nomlanishida o'z aksini topdi va UOP фирмасининг сўнгги ишланмаси ҳисобланади. Uning asosiy maqsadi – yuqori sifatli benzin komponentini ishlab chiqarish bo'lib, u ishlatishga tushirilgan OAJ “Mozir NQIZ” ga Yevropa va jahon sifat darajasiga yaqin bo'lgan avtomobil benzinini ishlab chiqarishga imkon beradi.

Hozirgi kunda katalitik kreking qurilmasi uchun xomashyo sifatida ko'proq neftni haydash yoki qayta ishlash fraksiyalari, ba'zi hollarda 360°C dan yuqori haroratda qaynovchi qoldiqlari xam foydalaniladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra ular turli (n-alkanlar) va tarmoqlangan (izo-alkanlar) uglevodorod zanjirli alkanlar aralashmasi, sikloalkanlar, arenlar va turli xil molyar massali giyurid tuzilishli uglevodorodlar ko'rinishida bo'ladi. Xomashyoda yetarlicha katta miqdorda asosan smola-asfaltenli moddalar tarkibiga kiruvchi geteroatomli birikmalar mavjud bo'ladi. Vakuumda haydash jarayonida olinadigan fraksiyalar keng va tor vakuum fraksiyalariga (distillyatlar yoki haydalgan fraksiya) ajratiladi. Katalitik krekingda xomashyo sifatida odatda to'g'ridan - to'g'ri haydalgan 350 - 500°C, 360 - 570°C **haroratli** keng vakuum fraksiyalari hamda dastlabki gidroqayta ishlangan (katalizator yoki vodorodli qayta ishlash, masalan, gidrotozalash yoki yengil gidrokreking jarayonlari) vakuum fraksiyalaridan foydalaniladi. Jarayonda xomashyo bazasini kengaytirish zarurati oxirgi yillarda oxirgi qaynash harorati 540-580°C bo'lgan og'ir neft xomashyolarini va qoldiqlarini (masalan mazut) uning xomashyo fraksiyalari sifatida ishlatishga sabab bo'ldi.

6.4.Xomashyoning komponent tarkibi

Asosiy komponent gidrokonversiya qurilmasidan kelib tushuvchi gidrotozalangan vakuum gazoylidir (GVGO). Zarur bo'lgan hollarda ikkinchi komponent - nefti aralashmasini LK-6U №1 qurilmasi 100 - seksiyasida haydashdan olinadigan mazut qo'shiladi. Neftni atmosferali haydashdan qolgan qoldiqlar taqqoslanganda sifatli va afzalroq xomashyo komponenti qisoblanadi. Neftni bu maqsadda qo'llab bo'lmaydi, chunki unda yuqori darajada koks hosil qiluvchi moddalar, oltingugurt birikmalari va metallar mavjud bo'lib, bu esa benzin chiqishini kamaytirib, koks va regeneratsiya tutun gazlari bilan birga oltingugurt oksidi chiqishini ko'paytiradi. MSCC jarayonida xomashyo komponentlaridan biri sifatida mazutning ishlatilishi sababli, UOP va Kellog firmalarida katalitik qayta ishlash uchun mazutni qo'llashning tavsifini keltirib

o‘tish maqsadga muvofikdir (6.1 jadval) [31].

Ikkinchi variant bo‘yicha ishlashda xomashyo aralashmasida belorus nefti mazuti miqdori massaning 40%dan oshmasligi kerak, chunki uni miqdorining oshirilishi katalizator faolligi va barqarorligini, benzin chiqishini tezda pasaytiradi va koks chiqishini oshiradi. Doimiy sifatdagi xomashyo aralashmasini tayyorlash uchun MSCC qurilmasida maxsus aralashtirish bloki (kompaundirovaniya) mavjud.

Xomashyoning asosiy tavsiflari. Xomashyoning muhim tavsiflaridan biri uning fraksion tarkibi bo‘lib, qolgan barcha xossalar – zichlik, guruh kimyoviy tarkibi, oltingugurt miqdori, kokslashish, reaktorda xomashyoning to‘liq bug‘lanishi bevosita yoki bilvosita unga bog‘liq bo‘ladi.

6.1-jadval

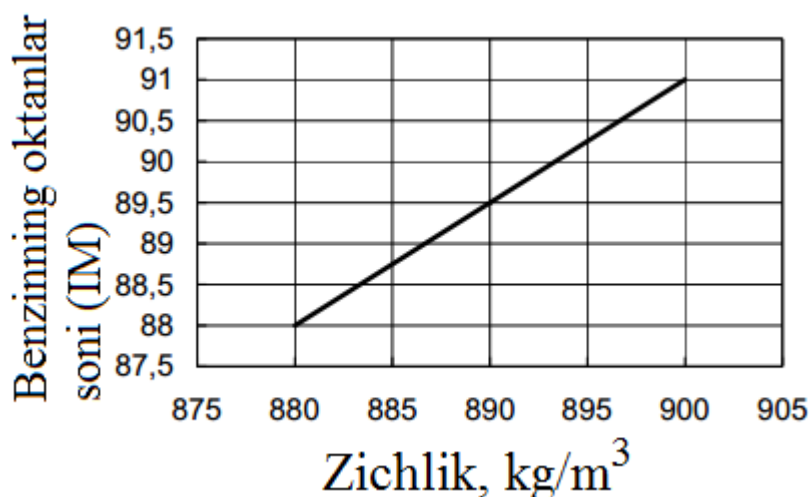
**Katalitik kreking uchun mazut sifatida qo‘llaniladigan xomashyonin
klssifikatsiyasi**

Mazutning turi	Zichligi, kg/m ³	Metallarning tarkibi, mg/kg	Kondrason bo‘yicha kokslanishi, %	Qayta ishlash
UOP firmasi				
I	934 dan kichik	15 dan kichik	4 dan kichik	Nisbatan yengil
II	934-966	15-80	4-10	qiyin
III	966 dan katta	80 dan yuqori	10 dan yuqori	Xomashyoni tayyorlash
Kellog firmasi				
I	-	10 gacha	5 gacha	Nisbatan yengil
II	-	10 - 30	5 - 10	Nisbatan yengil
III	-	30 - 50	10 - 20	Gidrotozalash talab qilinadi
IV	-	150 dan yuqori	220 dan yuqori	Deasfaltizatsiya va keyin tozalash

Xomashyoning asosiy komponenti – GVGO 320 - 540°C **harorat** oralig‘ida qaynaydi. Uning olinishida unda 450°C **haroratgacha** bo‘lgan fraksiyalar miqdorini 45%dan oshiqroq bo‘lishi ta’minlanadi. Agarda xomashyo aralashmasi bilan ishlashda bu fraksiyalar miqdori 45%dan kam bo‘lsa, koks chiqishining oshishi va katalizator faolligini yo‘qotilishidan saqlanish uchun

mazutning ulushini kamaytirish kerak bo‘ladi. Uning reaktorda GVGO bilan aralashmasida to‘liq bug‘lanishini va minimal koks hosil bo‘lishini ta’minlash uchun uning tarkibida 450°C **haroratgacha** qaynaydigan fraksiyalar 40%dan kam bo‘lmagan miqdorda bo‘lishi kerak. Bunda xomashyo aralashmasida bunday fraksiyalar ulushi 43%dan kam bo‘lmasligi kerak. GVGO va mazutning fraksion tarkibi neftni birlamchi haydash seksiyasi rektifikatsiya kolonnalari, mazutni vakuumli distillyatsiya qilish va gidrokonversiya qurilmalari ishi bilan aniqlanadi. Xomashyo aralashmasida 450°C **haroratgacha** qaynovchi fraksiyalar miqdorining kamayishi bilan, uning zichligi ortadi, kreking jarayonida kuchli koks hosil bo‘lishiga olib keluvchi politsiklik uglevodorodlar va asfaltosmolali moddalar miqdori oshadi.

Shuning uchun 20° **haroratda** zichlik GVGO uchun 900 dan, mazut uchun 930 dan va xomashyo aralashmasi uchun 915 kg/m³dan oshmasligi kerak. Shu bilan birga aniqlanganki, xomashyo zichligini 900 kg/m³ gacha oshirish bilan va qoldiq komponentlarni unga qo‘shilganda, katalitik kreking benzini oktan soni to‘g‘ri proporsional ravishda oshadi. (6.1–rasm).



6.1-rasm. Katalitik krekingda benzinning oktan soniga (73% li konversiyasida) xomashyoni zichligini ta’sir qilish grafigi

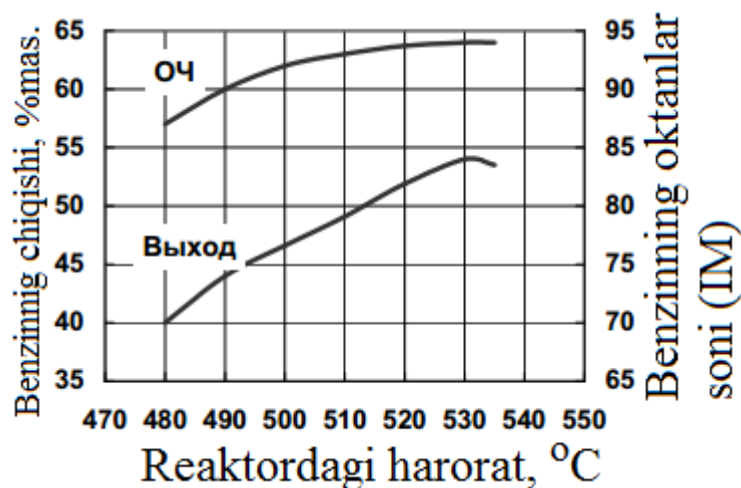
Katalitik kreking jarayonining asosiy omillari. Katalitik kreking jarayoni omillari deb olinadigan mahsulotlarning chiqishi va

sifatini, ishlab chiqarishning iqtisodiy ko'rsatgichlari va uning ekologik tavsifini ko'rsatuvchi texnologik rejim parametrlariga aytiladi. Ularning qiymat chegaralari qurilmaning texnologik reglamentida qayd etilgan bo'ladi. Uning ishlatish jarayonida bu parametrlar xomashyo va katalizatorning o'zgarish tarkibi sharoitida doimiy darajada ushlab turiladi. xomashyoning fizik-kimyoviy xossalari, reaktordagi harorat, katalizator sirkulyatsiyasining ko'pligi, reaktor ishchi zonasidagi bosim, xomashyoning katalizator bilan kontakt vaqti, reaktorda suv bug'i sarfi, gazoyl retsirkulyatsiyasi. Katalitik kreking jarayoni omillarining kerakli qiymatlarida xomashyoni qayta ishlashning belgilangan aniqligiga erishiladi. Texnik adabiyotlarda qayta ishlash aniqligi yoki kreking aniqligi tushunchalari ko'pincha konversiya atamasi bilan almashtiriladi. Qayta ishlash aniqligi yoki konversiya deganda odatda foizlarda ifodalangan gaz, benzin yoki koksning umumiy chiqishi tushuniladi. Shuni aytish kerakki, bu miqdor shartli hisoblanadi, chunki yengil katalitik gazoyl hosil bo'lishiga olib keluvchi kimyoviy reaksiyalarni hisobga olmaydi. Bundan tashqari qaynash chegarasi xomashyoniki bilan mos tushuvchi og'ir katalitik gazoyl "shartli qayta ishlanmagan" qismi hisoblanadi. Aslida, og'ir gazoyl reaksiya zonasidan o'tgach, sifati bo'yicha mutlaqo boshqacha bo'lib qoladi, ammo bunday o'zgarishning qiymatini aniqlash imkonsiz. Shuning uchun, qayta ishlashning aniqligi yoki konversiyadan turli sharoitlarda kechuvchi jarayonlarni tavsiflovchi nisbiy ko'rsatgich sifatida foydalanish mumkin. Massaning 80%dan ko'p bo'lgan konversiya yuqori, 67-77% chegarasida o'rtacha va 67% dan kam kichik hisoblanadi. Maksimal benzin chiqishiga odatda massaning 75-79% konversiyasida erishiladi. Konversiya bilan jarayon texnologik rejimining qattiqligi kabi tushunchalar bog'liq.

Qattiq rejim – bu reaktorda haroratning oshishi, konversiyaning yuqori qiymatini va natijada koks chiqishining oshishi benzinning maksimal oktan sonini ta'minlovchi katalizator sirkulyatsiyasining ko'pligidir. Xomashyoning sifat qiymatlari va ularni katalitik kreking natijalariga tasiri o'tgan bobda qaralgan edi. Bu yerda biz jarayonning boshqa omillariga, asosan, bosh

mahsulot – benzin olinish nuqtai nazaridan to‘xtalamiz.

Reaktordagi harorat. Katalitik kreking jarayonida asosiy kimyoviy reaksiyalar issiqlikning yutilishi bilan kechadi va shu sababli kreking mahsulotlari harorati xomashyoning katalizator bilan kontakt zonasidan reaktordan chiqishiga qadar harakati davomida pasayib boradi. Reaktor balandligi bo‘yicha haroratlar farqi 30-40°C ga yetishi mumkin. Uning qiymati reaktor balandligi va kesimi bo‘ylab joylashgan bir necha nuqtalarda nazorat qilinadi. Qurilmaning ishchi rejimida u 490-530°C **harorat** oralig‘ida o‘zgaradi. Reaktorning harorati sifatida odatda reaksiya mahsulotining undan chiqib siklonga kirishidagi harorat olinadi. U reaktorga kiritiladigan xomashyo va katalizator sarflariga, ularning haroratiga, katalizator faolligiga, qayta ishlash chuqurligiga, beriladigan suv bug‘i miqdoriga, xomashyoni tarqatish darajasi va uning fizik-kimyoviy xossalriga bog‘liq. Reaktordagi harorat ham qayta tiklangan katalizator sirkulyatsiyasi ko‘pligi va harorati qatori, jarayonda qurilma ishini o‘zgartirishi mumkin bo‘lgan asosiy parametrlar qatoriga kiradi. Qurilmani ishlatish davomida katalizatorning faolligi va ajratuvchanligi pasayadi. Shuning uchun ham va uning reaktor hamda regenerator sikloni orqali yo‘qotilishi sababli, sirkulyatsiya tizimiga yangi yoki muvozanatlashgan katalizator kiritiladi. Benzinning chiqishi va uning oktan sonini saqlab turish uchun doimiy, bir tekis katalizatorni qo‘shimcha boyitib ta‘minlab turish va reaktorda haroratni oshirib turish kerak bo‘ladi. Bu operatsiyalar birlamchi (xomashyo og‘ir uglevodorodlarning katalizator bilan kontakti davomida parchalanishi) va ikkilamchi (birlamchi reaksiyalar natijasida hosil bo‘lgan uglevodorodlarning qayta ishlanishi) kimyoviy reaksiyalar tezligining oshishiga olib kelib, bu esa xomashyo konversiyasini o‘shishiga, olinadigan mahsulotning chiqishi va tarkibining o‘zgarishiga olib keladi. Reaktorda haroratning o‘rtacha 10°C ga oshishi konversiyaning 12-13%ga ko‘payishiga olib keladi. Tadqiqot metodiga ko‘ra, uning 530°C **haroratgacha** ko‘tarilishi bilan (6.2 -rasm) benzinning chiqishi (qaynash harorati - 195°C) va uning oktan soni ko‘payadi.



6.2-rasm – Benzin chiqishi va uning oktan sonining (IM) reaktordagi haroratga bog‘liqligi.

530°C dan yuqori haroratda hosil bo‘layotgan benzin miqdori kamayadi, chunki uning tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar parchalanishni boshlaydi. U ortiqcha miqdorda gaz va koks hosil bo‘lishiga olib keladi. Qayd etish kerakki, 6.4-rasmda belgilangan xomashyo va katalizator uchun harorat o‘zgarishiga bog‘liq holda benzin chiqishining o‘zgarishi misol qilib keltirilgan. Boshqacha tarkibli xomashyo va katalizator bo‘lganida benzin chiqish miqdori va oktan soni boshqacha bo‘ladi, lekin haroratning ta’siri (egri chiziq yurishi) analogik saqlanadi. Maksimal benzin chiqishiga 520-530°C haroratlarda erishiladi va u boshqa teng sharoitlarda xomashyoning fizik-kimyoviy xossalari va katalizator faolligi bilan aniqlanadi. Reaktorda haroratning oshirilishi bilan benzinning oktan soni, unda olifen va aromatik uglevodorodlar miqdorining oshishi hisobiga ortadi. Biroq 530°C **haroratdan** yuqori qiymatlarda benzinning oktanlar soni o‘sishi to‘xtaydi, ko‘rinib turibdiki, bu uning tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar izomerlari orasida o‘rnatilgan muvozanat natijasidir. Bundan tashqari, reaktorda haroratning oshishi bilan quruq gaz chiqishi, propan-butilen, butan-butilen fraksiyalari va koks miqdori ortadi. Bunda propilen va butilen mos fraksiyalari miqdori ham ortadi. Gaz holatidagi mahsulotlar chiqishining va ularning tarkibida to‘yinmagan uglevodorodlar miqdorining ortishi ikkilamchi reaksiyalarning kechishi natijasi hisoblanadi, chunki kreking birinchi reaksiyalari uchinchi darajali uglerod atomiga ega bo‘lgan naftenli va parafinli

uglevodorodlar izituzilmasining hosil bo'lishiga olib keladi. Gaz holatidagi uglevodorodlar (C_1 - C_4) chiqishining ko'payishi reaktorda bosim ortishiga olib keladi, bosh fraksiyalash kolonnaning sovutgich-kondensatorlarini, kompressorlarini va quruq gazni tozalash absorberlarining ish sharoitini yomonlashtiradi.

Reaktorda haroratning oshishi bilan bi- va politsiklik aromatik uglevodorodlar yon zanjirlari parchalanishi tezlashadi (dealkillash reaksiyasi). Bu yuqoriroq zichlikli va kamaytirilgan setan soniga ega bo'lgan alkanlarga taqqoslaganda, qisqa yon zanjirli aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishiga imkon beradi. Ular yengil va og'ir gazoyllarda (rektifikatsion kolonna kub mahsulotida) jamlanadi. Qurilmaning ishi davomida reaktorga harorat shunday beriladiki, bunda benzinning belgilangan chiqishi va uning oktan sonini ta'minlaydi, uning doimiyliigi esa reaktorga 650-750°C **haroratda** kelib tushuvchi qayta tiklangan katalizator sarfi bilan avtomatik rostlab turiladi.

Shunday qilib, reaktordagi harorat jarayonning eng asosiy parametri hisoblanadi, u berilgan xomashyoda, katalizator va unumdorlikda belgilangan oktan sonli benzinni optimal chiqishini belgilaydi. Jarayonning xomashyoda katalizatorning ko'pligi, katalizator va xomashyoning harorati 200 - 250°C, suv bug'i sarfi va shunga o'xshash boshqa parametrlari reaktorda talab qilingan haroratni o'rnatish mumkin bo'lgan qiymatda bo'ladi.

Katalitik kreking jarayoni reaktor – kontur – reaktor va h.k. kontur bo'ylab uzluksiz aylanib turuvchi katalizator mavjudligida bajariladi. Sirkulyatsiyaning massa tezligi (t/soat) shunday bo'lishi kerakki, katalizator quyidagi funksiyalarni bajara olsun:

- xomashyoni qizdirish va bug'latish uchun va uning bug'larini reaksiya haroratigacha qizdirish uchun reaktorga issiqlik berish;

- kreking endotermik reaksiyalarining bajarilishiga sarf bo'lgan issiqlik o'rnini qoplash uchun reaktorga issiqlik berish;

- jarayon kimyoviy reaksiyalarining yuiori tezligini ta'minlash;

- o'zining zarrachalari ustida reaktordan koksni olib chiqish.

Katalizator sirkulyatsiyasi reaktorga beriladigan katalizator va xomashyo massasi sarflari nisbatining ko'pligi bilan tavsiflanadi. Sanoat sharoitida katalizator sirkulyatsiyasi massasi ko'pligi odatda 4-7 ni tashkil qiladi va uning sarfi kabi maxsus zulfin bilan reaktorda talab qilinadigan haroratga ko'ra rostlab turiladi. Reaktorga kelib tushadigan regeneratsiyalangan katalizator harorati oshirilganida, uning sarfi kamayadi (reaktor barqaror haroratida). Bu ishlatilgan katalizatorlarda koks miqdorining oshishiga olib keladi, u esa 1% dan oshmasligi kerak. Koks miqdori katta bo'lganida uning katalizator bo'shliq tuzilmalariga cho'kishini sodir bo'lib uglerodning yonib ketishini qiyinlashtiradi va buning natijasida regeneratsiya samaradorligi pasayadi, ya'ni regeneratsiyalangan katalizatorlarda qoldiq koks miqdori ortadi. Ishlatilgan katalizatorlarda koks miqdorini kamaytirish uchun regeneratorda harorat kamaytiriladi va reaktorga kelib tushayotgan regeneratsiyalangan katalizator ko'taruvchisida nordon suv miqdori oshiriladi. Faollik pasayishining oldini olish uchun regeneratsiyalangan katalizatorlarda qoldiq koks miqdori 0,02-0,03% dan oshmasligi kerak. "Ishlatilgan (kokslangan) katalizatorlarda koks miqdori" atamasi o'rniga mutaxassislar ko'pincha qiymati quyidagi tenglama orqali hisoblanuvchi "del'ta koks" tushunchasidan foydalanishadi:

$$\Delta K_{oks} = \frac{K_o}{N}$$

Bu yerda, ΔK_{oks} – ishlatilgan katalizatorlarda koks miqdori, % mas;

K_o – xomashyoda koksning chiqishi, % mas;

N – katalizator sirkulyatsiyasini ko'pligi.

"Del'ta-koks" parametri katalitik kreking qurilmasi uchun juda muhim hisoblanadi. U bevosita yoki bilvosita jarayonning barcha omillariga ta'sir ko'rsatadi. Shunday uning miqdori kamayishi regeneratorda koksni yoqishda ajraladigan issiqlik miqdorining kamayishiga olib keladi. Natijada reaktor-regenerator blokida issiqlik balansi buziladi, natijada reaktorda harorat, xomashyo konversiyasi, benzin va koks chiqishi pasayadi. Bunda reaktorda haroratni ta'minlash uchun katalizator sirkulyatsiyasi darajasi avtomatik

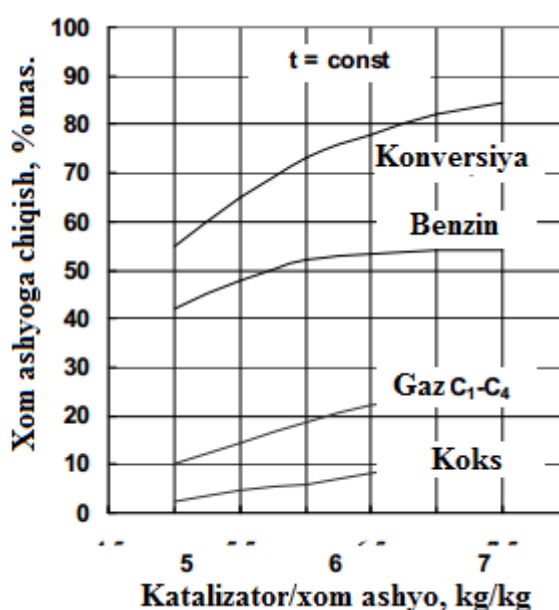
oshtiriladi. Katalizatorida koksning umumiy miqdori biroz ortadi, ammo “*del'ta-koks*” yanada ko‘proq pasayadi.

“*Del'ta-koks*” miqdorining kamayishi xomashyoni tarqatish uchun beriladigan suv bug‘i miqdorining tezda oshirilishida, xomashyo fraksion tarkibining yengillashishi va uning kokslashuvida, shuningdek reaktorda nisbatan past haroratlarda qurilmani ishga qo‘shish va xomashyoni yuklash davrida sodir bo‘ladi. “*Del'ta-koks*” ko‘rsatgichining o‘sishi regeneratordagi va reaktordagi haroratning ortishiga olib keladi. Katalizator sirkulyatsiyasi darajasi avtomatik pasayadi, bunda katalizator faolligi pasayadi, benzin chiqishi kamayadi, ishlatilgan katalizatorida koks miqdori esa ortadi. Buning natijasida “*del'ta-koks*” o‘shishda davom etadi. “*Del'ta-koks*” ko‘rsatgichning oshishiga quyidagilar sabab bo‘lishi mumkin: *xomashyoning* tezda og‘irlashuvi va kokslashuvning o‘shishi, xomashyoni dastlabki qizdirish haroratining oshishi, regeneratsiyalangan katalizator oqimiga uning reaktorga kirishi oldidan beriladigan nordon suv (yoki suv bug‘i) miqdorining kamayishi va h.k.

“*Del'ta-koks*” parametri konkurent ishlab chikaruvchi firmalar taklif etayotgan katalizatorlardan birini tanlashda foydali bulishi mumkin.

Haqiqiy xomashyo katalizator namunalaridagi laboratoriya sinovlari natijalariga ko‘ra ularda koks chiqishini baholash va katalizator sirkulyatsiyasining maqsadga muvofiq darajasi va uning faollik darajasi haqida kerakli xulosalarni chiqarish mumkin. Katalizator sirkulyatsiyasi darajasining oshishi bilan uning reaksiyalash zonasidagi konsentratsiyasi ortadi, bu esa xomashyoning katalizator bilan kontaktlashish yuzasini oshiradi va uning pasayish faolligini sekinlashtiradi. Natijada, xomashyo konversiyasi va o‘z navbatida gaz, benzin va koks chiqishi ortadi (6.3- rasm), bunda yengil gazoyl va kub mahsuloti kamroq hosil bo‘ladi. Qayd etish kerakki, katalizator sirkulyatsiyasi darajasining 6,5 – 7% gacha o‘shishi bilan benzin chiqishi barqarorlashadi, 7 dan oshganda esa uning tarkibiga kiruvchi gaz va koks hosil bo‘lgan uglevodorodlar krekingi natijasida biroz pasayadi. Bundan tashqari, uning juda yuqori qiymatlari uning reaktor bug‘latish zonasida bo‘lish vaqtining

qisqarishiga va ishlatilgan katalizatorlardan uglevodorodlar bug‘lanishining yomonlashuviga olib keladi. Bu o‘z navbatida, regeneratorda haroratning oshishini keltirib chiqaradi. Aytish mumkinki, katalizator sirkulyatsiyasi darajasi – jarayonning kompleks omili bo‘lib, unga nafaqat mahsulot chiqishi va uning sifati hamda reaktorning bug‘latish zonasi va regeneratorning ish sharoiti ham bog‘liqdir. Xomashyo uglevodorodlari kreking reaksiyasi reaksiya aralashma hajmining oshishi bilan kechadi. Shu sababli, reaksiyalash zonada bosimni oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki bu reaksiyalar muvozanatini dastlabki moddalar tomonga siljitadi. Reaktorda reaksiya mahsulotlari siklonlar, transfer chiziqlari, rektifikatsiya kolonnasining likopchalari, kondensator-sovutgichlarning gidravlik qarshiligini yenga oladigan darajada bosim ta‘minlab turiladi.



6.3- rasm. – Jarayonning doimiy haroratida konversiya va maqsadli mahsulot chiqishining katalizator sirkulyatsiyasi darajasiga bog‘liqligi.

Bundan tashqari, olingan gaz holatidagi uglevodorodlar katta bo‘lmagan ortiqcha bosim bilan kompressorga yetib borishi kerak. Shuning uchun reaktor ishchi zonasidagi (ortiqcha) bosim 220 - 260 kPa (1,2-1,6 atm)ni tashkil etadi va rektifikatsiya kolonnasini ta‘minlash joyidan gazlarning chiqish joyida klapan-rostlagichlar bilan kerakli qiymatda avtomatik ta‘minlab turiladi. Reaktor ishchi

zonasida bosim oshganida asosan mazutdan tashkil topgan xomashyoning to'liq bug'lanmasligi ro'y beradi, bu esa asfalt-smolali moddalarga to'yingan suyuq fazaning paydo bo'lishiga olib keladi. Bu faza katalizator bo'shliqlariga oson kirib boradi va u yerda koksga aylanadi. Natijada koks hosil bo'lishi ortadi, katalizator faolligi va benzinning chiqishi kamayadi. Reaktorda bosimning oshishi to'yinmagan uglevodorodlarning polimerlash reaksiyalarining tezlashishiga olib keladi, bu ham uning miqdor va sifat ko'rsatgichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Reaktor ishchi zonasida bosimning oshishi bir qator sabablarni keltirib chiqaradi va ularning eng asosiylari quyidagilardir:

- uglevodorod gazlari chiqishining ko'p miqdorda oshishi;
- kondensator-sovutgichlarning ularga sovuq suv (havo) yetarlicha yetkazilmasligi yoki quvur yuzalariga tuzlarning to'planishi sababli qoniqarsiz ishlashi;
- kompressorning qoniqarsiz ishi sababli bosh fraksiyalash kolonnaning ta'minlash idishidan gazlarning yetarlicha olib chiqilmasligi;
- likopchalar klapan kesimlarining koks va korroziya mahsulotlari bilan to'silib qolishi;
- siklonlarning ortiqcha yuklanishi;
- havoni reaktordan regeneratorga kokslangan katalizatorni olish qismiga havo purkovgichlarning notekis ishlashi;
- suv bug'ining reaktorga juda ko'p miqdorda kiritilishi.

Reaktorda bosimning pasayishi bilan uglevodorodlarni katalizator yuzasi va bo'shliqlarida adsorbsiyalanish sharoiti yomonlashadi. Bunda xomashyo uglevodorodlarning va birlamchi kreking mahsulotlarining bir qismi katalizator bilan yomon ta'sirlashadi. Ularni krekinglash faqatgina yuqori harorat ta'sirida katalizator ishtirokisiz olib boriladi hamda bu uning o'rtasidagi uglevodorodlar zanjirini parchalab to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. $C_5 - C_9$ uglevodorodlar zanjirining bunday parchalanishi tarkibida ko'p miqdorda to'yinmagan uglevodorodlar bo'lgan $C_2 - C_4$ gazlarning ko'p miqdorda hosil bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari, bosimning

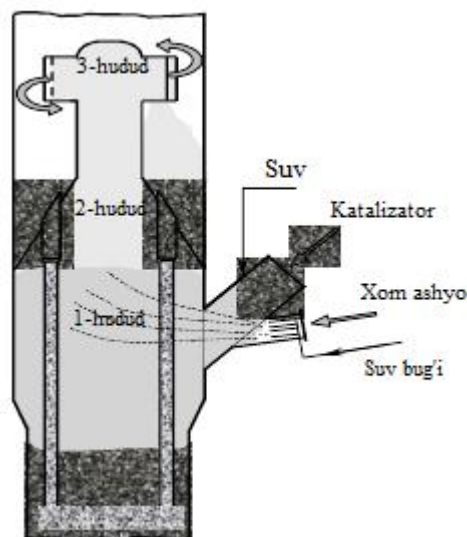
pasaytirilishi kokslangan katalizatorning reaktordan regeneratorga oqib o'tishini sekinlashtiradi. Bu bir tomondan, reaktor bug'latish zonasida katalizator qavati sathining oshishiga va natijada katalizatorni siklonlarga ularning ishini qiyinlashtirib olib chiqilishini oshirilishiga olib keladi. Boshqa tomondan, regeneratorga tushuvchi kokslangan katalizator miqdorining kamayishi uning harorat rejimini buzadi. Qayd etish kerakki, oson uchqunlanuvchi va portlash xavfi bo'lgan moddalar mavjud bo'lgan reaktorga kislorod kirishining oldini olish uchun reaktorda bosim regeneratorga nisbatan har doim balandroq ushlab turiladi. Bu apparatlar orasidagi bosimlar farqi 14-30 kPa ni tashkil etishi kerak. Bosimlar farqi qiymatlari ushbu chegaradan oshganida ovozli signalizator ishga tushadi. Umuman olganda, reaktordagi bosim jarayon natijalariga ta'sir qilmaydigan omildir. Biroq uning xavfsizligini, katalizatorning barqaror aylanishi va mahsulotlarni reaktordan rektifikatsiyalash kolonnasiga chiqishini belgilaydi.

Xomashyoning katalizator bilan kontaktlashuv vaqti. Zamonaviy yuqori faol katalizatorlar uglevodorodlar kreking reaksiyalarini bir-birlari bilan qisqa vaqt ta'sirlashuvida olib borishga imkon beradi. Xomashyoning katalizator bilan kontakt vaqti bu – xomashyoning bug'lanish va uning bug'larini reaksiya haroratigacha qizdirish, katalizator bo'shliq tuzilmalari yuzasida xomashyo uglevodorodlarining adsorbsiyasi, reaksiyaning borishi va hosil bo'lgan mahsulotlarni gazmahsuloti oqimiga chiqarish uchun kerak bo'ladigan vaqtdir. Ushbu ko'rsatgichga ko'ra qurilmaning belgilangan unumdorligi uchun reaktorning hajmlari hisoblab chiqiladi. Aniq bir katalizator uchun kontakt vaqti sinov qurilmasida maxsus tadqiqot natijalariga ko'ra aniqlanadi. MSSS katalitik kreking qurilmasi reaktorida xomashyoning katalizator bilan umumiy kontakt vaqti unumdorlik 150-250 t/soat bo'lganda 6,5-10,5 sekundni tashkil qiladi. Shartli ravishda reaktor reaksiya hajmini ularda gazmahsulot aralashmasi turlicha vaqtda bo'ladigan uchta reaksiya zonaga bo'lish mumkin. (6.4-rasm).

Uning reaktor bo'ylab harakati davomida, oqim tezligining oshishi natijasida kontaktlashuv vaqti zonadan zonaga kamayib boradi. Buning sababi

reaktor 2 – zonasida kesim yuzasining kamayishi va xomashyoga nisbatan yengil kreking mahsulotlari hosil bo'lishi hisobiga reaksiya aralashmasini hajmining ortishidir. Bu vaqtda katalizatorning asosiy qismi reaksiyon aralashmadan 1 – zonaning o'zidayoq ajraladi. Reaktor balandligi bo'ylab kontakt vaqtini qisqartirish kreking mahsulotlarining koks va gazga singib ketishining oldini oluvchi muhim omil hisoblanadi.

Reaktorning birinchi (pastgi) reaksiyon zonasi katalizator bug'latish seksiyasi (stripper) ustida joylashgan va o'rtacha 80 m^3 hajmga ega. Unda reaksiyon aralashma bo'lishining maksimal vaqti 4-8 soniyani tashkil etadi. Ammo xomashyoni katalizatorning asosiy massasi bilan kontakti 0,8-1,5 soniyani egallaydi.



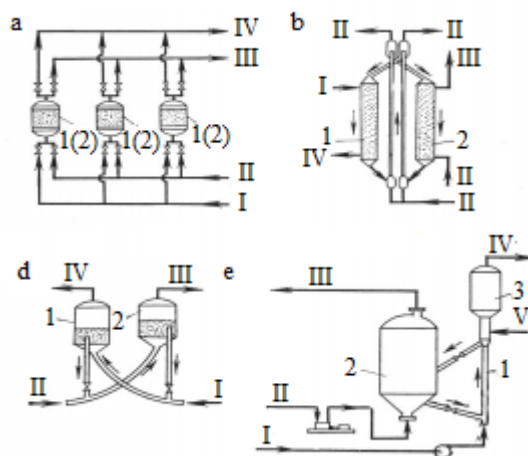
6.4 rasm. – Katalizatorni kiritish tizimi, xomashyo va reaktorning reaksiyon zonalari joylashuv sxemasi.

Bu zonada oqimning harakat tezligi $0,7-0,8 \text{ m/s}$ ga teng bo'lib, bu katalizatorning reaktorga berilayotgan umumiy miqdorinig 50 - 60%gacha cho'kishiga imkon beradi. 1 – zonadan chiqishda xomashyo konversiyasi 45-47%ga yetadi va bu reaksiyon aralashma tezligining $1,2 - 1,5 \text{ m/s}$ gacha oshishiga olib keladi. Hajmi 23 m^3 bo'lgan ikkinchi zonada xomashyo umumiy konversiyasi 68 - 69% gacha ko'tariladi, bu esa reaksiya mahsulotlari hajmini va ularni bu zonadan chiqish tezligini $12 - 14 \text{ m/s}$ gacha oshiradi. Bunday tezlikda reaksiya mahsulotlarining katalizator bilan kontakt vaqti 0,5 - 1 soniyadan

oshmaydi. Ikkinchi zonadagi reaksiya aralashmadagi katalizatorning past konsentratsiyasi va kontaktning qisqa vaqti reaksiya mahsulotlarini qaytadan kreking bo'lishdan saqlaydi. $7,5 \text{ m}^3$ atrofidagi hajmga ega bo'lgan uchinchi reaksiya zonada, kontakt davomiyligi bor yuki 0,25 - 0,40 soniyani, unda gaz va bug'larning tezligi esa 13 - 15 m/s ni tashkil etadi. Ushbu zonadan chiqishda xomashyoning umumiy konversiyasining qurilmasi maksimal benzin chiqarish bilan ishlaganda 75-79%ni tashkil etadi. Xomashyoning katalizator bilan kontakt vaqti jarayonning shunday omiligi, u xomashyoning benzinni maksimal chiqishida belgilangan samaradorlik bo'yicha reaktor hajmini hisoblash uchun xizmat qiladi. Qurilma quvvatining o'zgarishi jarayon natijalarida aks etadi. Uning loyihadagiga nisbatan ko'payishi yoki kamayishi bilan kontaktning shunday vaqtida ham benzinning chiqishi kamayadi. Agar samaradorlik loyihadagidan yuqori bo'lsa, benzin chiqishining kamayishi xomashyoning katalizator bilan kontakti davomiyligining pasayishi bilan tushuntiriladi. Samaradorlik loyihadagidan kam bo'lganida benzinning chiqishi-benzin uglevodorodlarining xomashyoning katalizator bilan kontakt davomiyligi oshishi hisobiga gaz va koksga qaytadan kreking bo'lish sababli kamayadi.

Katalitik kreking jarayonining texnologik sxemasi va asosiy jihozlari.

Katalitik krekingning birinchi sanoat qurilmalari neftni qayta ishlash zavodlarida o'tgan asrning 20-30-yillarida paydo bo'lgan. Dastlab jarayonda katta granular katalizator zich qavatli reaktorlardan foydalanilgan (6.5 - rasm), ammo undan tezda voz kechilgan. Sababi, shunday bo'lganki, bir tomondan kimyoviy reaksiyaning yuqori tezligi natijasi, ikkinchi tomondan, katalizatorning past ajratuvchanligi va boshqa tomondan, juda tez kokslangan va o'z faolligini yo'qotgan. Bu dastlab xomashyo sifatida koks hosil bo'lishiga kam moyil bo'lgan dizel fraksiyalaridan foydalanilishiga qaramay sodir bo'lgan. Katalizator regeneratsiyasi uchun uni tez-tez to'xtatish talab etilgan va bu ish uni chiqarib olmasdan bevosita reaktorda bajarilgan. Buning natijasida jarayon aslida davriy bo'lgan, uning samaradorligi esa past bo'lib qolgan.



6.5-rasm. Katalitik kreking sxemasining variantlari. a) qo‘zg‘almas katalizator qatlami;

b) qo‘zg‘aluvchan yirik donali granulli katalizator qatlami; v) suyultirilgan katalizator qatlami; g) liftli reaktor; 1–reaktor; 2–regenerator; 3 – ajrtagich; I–xomashyo; II –havo; III-yonish mahsulotlari; IV–reaksiya mahsulotlari; V – suv bug‘i.

Qayd etilgan kamchiliklarni bartaraf etishga urinishlar olimlar va ishlab chiqaruvchilarda katalizatorning uzluksiz regeneratsiyasini amalga oshirish fikrini paydo qilgan. Buning uchun uni ishlatilgan (kokslangan) holatda chiqarib olib, alohida apparatda regeneratsiya qilish va tiklangan holatda reaktorga qaytarish kerak bo‘lgan. Boshqa so‘z bilan aytganda, katalizatorning uzluksiz aylanishini tashkil etish, shuningdek reaktor va regeneratorning yangi konstruksiyasini ishlab chiqish kerak bo‘lgan. Bu g‘oya o‘tgan asrning 40 - yillari boshlaridan harakatlanuvchi katta granulalar (sharikli) katalizatorli qurilmalarda amaliyotga joriy etilgan. Uning reaktor va regenerator orasida ko‘chishi (sirkulyatsiyasi) tashuvchi sifatida havodan foydalanuvchi pnevmotransport yordamida amalga oshirilgan. Katalizatorning bunday sirkulyatsiyasi 5.6 -rasm, b sxematik ko‘rsatilgan. Jarayonga harakatlanuvchi katalizator joriy etilgan vaqtdan boshlab barcha katalitik kreking o‘ziga xosligi - unda ikki apparat, bir-biri bilan o‘zaro bog‘lik holda ishlovchi reaktor va generator mavjud bo‘lganligi bilan tavsiflanadi. Bunday yechim jarayonni uzluksiz jarayonlar toifasiga o‘tkazishga va uning samaradorlik darajasini oshirishga imkon berdi. Shunga qaramasdan, bunday turdagi qurilmalar pnevmotransportli katta granulalar katalizator bilan bog‘liq ahamiyatli

kamchilikka ega edi. Tashiladigan gazning yuqori solishtirma sarfi qurilma quvvatini oshirishga imkon bermadi. Bundan tashqari, katalizatorning kichik harakat tezligi bilan bog‘lik reaktorda bo‘lish vaqtining uzoqligi undan yetarlicha samarali foydalanilmasligiga sabab bo‘ldi.

Katalitik krekingning keyingi rivojlanish jarayonda siqilgan (qaynovchi) katalizator qavati foydalanishga o‘tilishi bilan kechdi (chet ellarda jarayon “flyuid” yoki FCC nomini oldi), u dastlab notekis shakldagi zarralar (changsimon) ko‘rinishida va keyinchalik kichik shariklar (mikrosfera) ko‘rinishida foydalanilgan. Ikki holatda ham katalizator zarralari hajmi 10-120 mkm.ni tashkil etgan. Qayd etish kerakki, qattiq zarralarning siqilgan qavati nafaqat tashqi ko‘rinishiga ko‘ra, quvurlar orqali (pastga – og‘irlik kuchi ta’sirida va pastga – gaz va bug‘ oqimi bilan) bir apparatdan boshqasiga oson ko‘chishi bilan ham suyuqlikni eslatadi. Bunday jarayon sxemasi 4.6, v rasmda keltirilgan. Siqilgan qavat katalizatorli qurilmalar ko‘p davlatlarning neftni qayta ishlash sanoatida keng tarqalgan. Bu bunday jarayonda issiqlik tekis va samarali ta’minlanishi va butun reaksiya bo‘shliqda tekis massa-almashinuvi bilan ifodalanadi. Bunda xomashyo malekulalarining katalizator yuzasiga diffuziyasi uchun zarur bo‘lgan vaqt sezilarli qisqaradi, natijada, umumiy kontakt vaqti ham qisqaradi. Bu hodisa asosan seolit saqllovchi katalizatoridan foydalanuvchi qurilmalardan foydalanishda qayd etilgan va lift-reaktor deb nomlanuvchi jarayonga o‘tishga imkon yaratgan. Lift-reaktor tik quvur bo‘lib, unda, katalizator tashuvchisi kimyoviy reaksiya kechishi bilan xomashyo bug‘lari oqimi bilan birlashadi. Bunday reaktorda xomashyo va katalizatorning bo‘lish vaqti 5-7 soniyani tashkil qiladi va bu maqsadli mahsulot paydo bo‘lishiga olib keluvchi qayta ishlashning asosiy jarayonlari tugallanishi uchun (katalizatorning malum faolligida) yetarli vaqtdir.

Qaralayotgan jarayonning rivojlanishining eng oxirgi texnologiyasi MSCC (millisekund katalitik kreking) tizimining yaratilishi bo‘ldi. Uning eng asosiy o‘ziga xosligi o‘z nomida aytilganidek juda qisqa vaqtda xomashyoning bug‘lanishi va katalizator bilan kontaktidadir. Shuni qayd etishimiz kerakka, bu

vaqt albatta soniyaning mingdan bir ulushlarida emas, biroz kattaroq qiymatlarda hisoblanadi (o'rtacha 0,5-1,5 soniya), masalan lift reaktorlarda kamroq. Tuzilmaviy jihatdan kompleks 5 seksiyaga bo'linadi:

seksiya 1000 – issiqlik utilizatsiyasi va regeneratsiya gazlarini tozalash, yordamchi tizimlar;

seksiya 2000 – MS katalitik krekingi va fraksiyalash;

seksiya 3000 – gazni fraksiyalash;

seksiya 4000 – siqilgan uglevodorod gazlarini oltingugurt birikmalaridan tozalash;

seksiya 5000 – benzin fraksiyalarini oltingugurt birikmalaridan tozalash.

Kompleks blok- sxemasi va uni zavodning boshqa qurilmalari bilan o'zaro aloqasi 6.7 rasmda ko'rsatilgan. Aytish kerakki, har qanday texnologik qurilma NQIZ tarkibida mustaqil tuzilma birligi sifatida, qoidaga ko'ra, seksiyalar, bloklar yoki bo'limlarga ajratiladi. Bunday bo'linishdan ikki maqsad ko'zlanadi. Birinchidan, foydalanish xavfsizligi oshadi, chunki sxema elementlari (bloklar va h.k.) o'rtasida bo'luvchi va izolyatsiyalovchi qurilmalar o'rnatiladi. Ikkinchidan, jarayonni yanada samarali va moslashuvchan boshqarish mumkin. NQIZ uchun kompleksning asosiy va yangi qismi seksiya 2000 bo'lib, katalitik krekingni va reaksiya mahsulotlarini birlamchi fraksiyalashni o'z ichiga oladi. Uni tez-tez qurilmaning yuragi deb atashadi. Bu yerda, konstruksiyasi va foydalanishning xarakterli o'ziga xosligi va qiyinchiliklariga ega bo'lgan jihozlar o'rnatiladi. Agarda boshqa seksiyalar uchun mavjud qurilmalarda shunga o'xshash apparat va texnologik oqimlarni topish mumkin bo'lsa (masalan, seksiya gazni fraksiyalash 3000, LK-6U qurilmasidagi seksiya 400 ga analogigi mavjud), reaktor-generator bo'limi barcha jihatlardan zavod uchun yangi va noyobdir. Aynan shuning uchun biz faqatgina seksiya 2000 ishiga batafsil to'xtalamiz.

Seksiya 2000 texnologik sxemasi tarifi.

6.7 - rasmda seksiya 2000 texnologik sxemasi keltirilgan. Sxemaga seksiya 3000 ga taaluqli ba'zi apparatlar qo'shilgan.

6.5. Riforing jarayonining asosiy omillari

Xomashyoning sifati. Yuqori oktan sonli benzin olish uchun keng fraksiyali xomashyo beriladi. Oltingugurtning miqdori 0,003% mass. Benzinni 80⁰C gacha fraksiyasi odatda riforingga berilmaydi. Chunki C₆ dan benzol olish juda murakkab jarayondir. Xomashyoni ko'p qismi gazga aylanib ketadi. Fraksiya og'irlashgan sari riforing jarayoni yengil boradi, ammo **harorati** 180-200⁰C dan yuqori fraksiya berilganda zichlanish reaksiyalari kuchayib ketadi. Shu sababli, ko'pincha 85-180⁰C **haroratda** fraksiya beriladi.

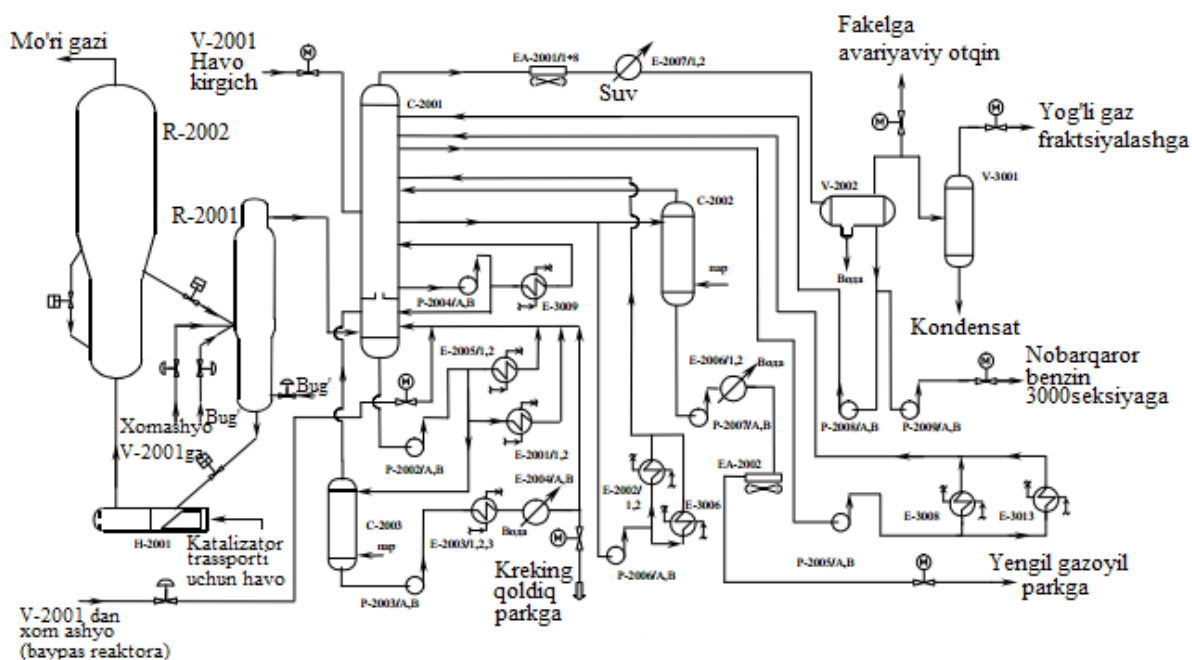
Aromatik uglevodorodlar olish uchun esa qaynash teperaturasining boshlanishi va oxiri bir-biriga yaqin fraksiyalar beriladi.

Platina-reniy katalizatoriga berilayotgan xomashyoda oltingugurt miqdori 0,0001% maSdan oshmasligi. azotning miqdori esa 0,00005% **maSdan** kam bo'lishi kerak, aks holda katalizatorni faol ishlashi pasayib ketadi.

Harorat va hajmiy tezlik. Riforing jarayonini platinali katalizatorida 480-530⁰C **haroratda** va platina - reniyli katalizatorida 470-510⁰C **haroratda** olib boriladi. 500⁰C **harorat** va 1,5 c⁻¹ hajmiy tezlikda xomashyodan 80% mass.miqdorda katalizat olinadi, sharoiti 510⁰C **harorat** va 5,0 c⁻¹ **hajmiy tezlikda** 87% mass. katalizat olinadi. Bu katalizatorlarning tarkibidagi aromatik uglevodorodlarning miqdori bir xildir. Ikkinchi holda katalizatorni sirtiga kamroq koks o'tiradi.

Reaktorga xomashyo bilan vodorodli gaz qo'shib beriladi. Bu gazning tarkibida 80-90% vodorod bo'lib, qolganlari boshqa gazlardir.

Hajmiy tezlik. 2 ÷ 4c⁻¹ orasida beriladi. Bir xil hajmiy tezlikda harorat yuqoriga ko'tarilganda aromatik uglevodorodlarning hosil bo'lishi kuchayadi, ammo katalizatni miqdori kamayadi, ko'proq gaz hosil bo'ladi. Hajmiy tezlikni kamaytirib harorat yuqoriga ko'tarilsa, aromatik uglevodorodlarni miqdori ko'payadi. Ammo harorat qancha yuqori ko'tarilsa katalizatni miqdori kamayganligi sababli aromatik uglevodorodlarning umumiy miqdori kamayishi mumkin.



6.6-rasm. Reaktor –regeneratorning texnologik sxemasi va bosh fraksiyalash kolonnasi:

Vodorodni bosimi va gazni xomashyoga nisbatan aylanishi. Vodorodning bosimi ko'tarilganda aromatik uglevodorodlarni hosil bo'lish reaksiyasini sekinlashtiradi. Misol uchun: bosim 2,0 dan 4,0 MPa ga ko'tarilganda aromatik uglevodorodlarni hosil bo'lishi 5% ga kamayadi.

Bosim pasaytirilganda katalizatorni sirtiga koksni o'tirish jarayoni kuchayadi. Bu jarayon gazda vodorodni parsial bosimi qanchalik kam bo'lganda shunchalik kuchayadi. Vodorodni parsial-bosimini oshirish uchun gaz sirkulyatsiya qilinadi. Sirkulyatsiyaning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, reforming qurilmasini ko'rsatgichlari shunchalik yaxshi bo'ladi. Ammo sirkulyatsiya ko'payishi bilan xomashyo bug'larini katalizatorni aktiv markazlari bilan to'qnashish vaqti kamayadi. Shu sababli, jarayonning samaradorligi pasayadi, qurilmaning energetik xarajatlari oshadi. Shu sabablarga muvofiq xomashyoni sifati, katalizatorni faolligi va olinadigan mahsulotning sifatiga qarab gazni sirkulyatsiyasi 1 m³ xomashyoga nisbatan 900 dan 1500 m³ gacha qabul qilinadi. Gazning tarkibida vodorodni hajmi 80-90% dan kam bo'lmasligi kerak.

Platina katalizatorida vodorodning bosim 3,0-3,5 MPa bo'lganda katalizatorni ish davri 12 oy gacha davom etadi. Keyingi vaqtda platina-reniy va ko'p metalli katalizatorlarni qo'llanishi bosimni 1,5-2,0 MPa gacha pasaytirishga imkoniyat beradi. Bu esa aromatik va izomerlangan uglevodorodlarni ko'proq hosil bo'lishiga sharoit yaratadi.

Neftni ikkilamchi qayta ishlash jarayonlarida og'ir distillyat fraksiyalarini mayda dispers katalizatorlarda katalitik kreking eng yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Jarayonning maqsadli yo'nalishi yuqori oktanli benzin olish uchun qaratiladi. Gazlar, butan-butilenning va propan-propilenning boy fraksiyasi yuqori oktanli benzin-alkilatni ishlab chiqarish uchun keng qo'llaniladigan sifatli xomashyo hisoblanadi hamda sintetik kauchuk va neftkimyosi uchun ham xomashyo ishlab chiqariladi.

Katalitik krekingning yengil gazoylli dizel yoqilg'isi komponenti sifatida foydalaniladi. Og'ir gazoylning yuqori tarkibli politsiklik aromatik birikmasidan dispers texnik uglerod va ignali koksni olishda keng qo'llaniladi hamda mazutning komponentni sifatida ham foydalaniladi.

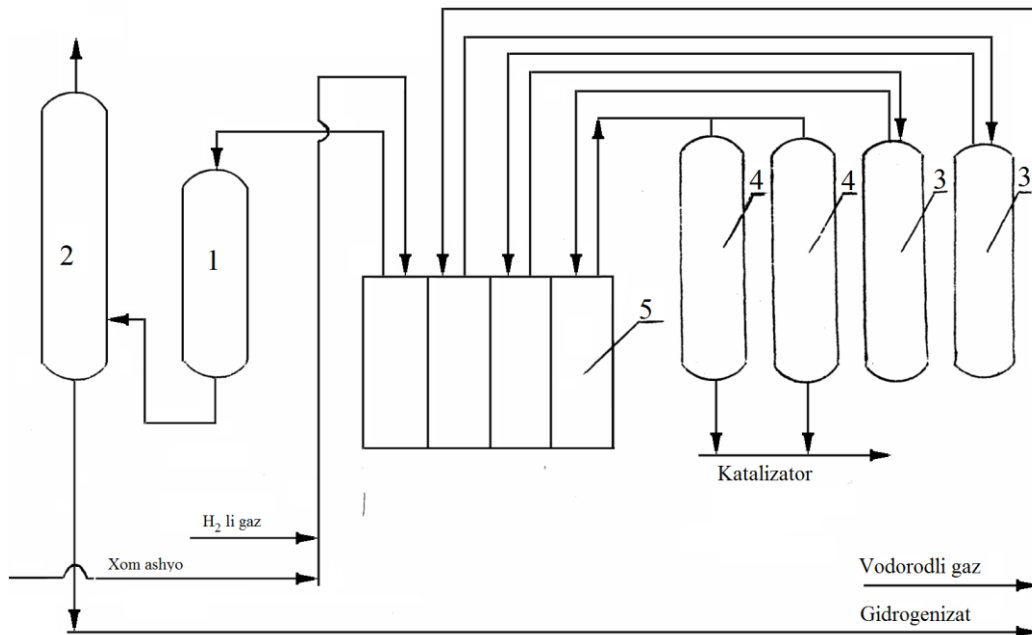
Krekingning asosiy xom-ashyosi sifatida vakuum gazoylini 300 dan 500°C gacha qaynash harorati keng fraksiyalash tarkibidan foydalaniladi. So'nggi yillarda xomashyo sifatida oxirgi qaynash harorati 550 dan 590°C gacha bo'lgan og'irlashtirilgan vakuum gazoyli qo'llaniladi. Xom-ashyolarni resursini kengaytirish uchun ikkilamchi olingan xomashyolardan ko'pincha kokslash gazoylidan foydalaniladi [1, 2].

Katalitik kreking xomashyosi past kokslanishga (massasiga nisbatan 05% dan yuqori emas) ya'ni, tarkibida ko'p bo'lmagan politsiklik aromatik uglevodorodlar va smolali moddalarni bo'lishi katalizatorni tezda kokslanishga chaqiradi. Bundan tashqari xomashyoda katalizatorni qobiliyatini faolsizlantirish past miqdordagi metallar (20-25 g/t miqdoridan katta emas) bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Hozirgi vaqtda xom-ashyoni oldindan xususiyatini demetallizatsiya qilish ishlari ishlab chiqiladi. Kreking xom-ashyosini kulchanligi odatda 0,006—0,007% chegarasida (massasiga nisbatan) joylashadi

[3, 4].

Oltinugurtli xomashyo qo'llanilganda uni gidrotozalash amalga oshiriladi. Zamonaviy zavodlarda katalitik kreking qurilmasi gidrotozalash bloki bilan birgalikda o'rnatiladi qaysiki, oltinugurt birikmalari vodorod sul'fid ko'rinishida chiqariladi hamda umumiy xomashyoni azot va kislorod birikmalaridan tozalash sodir bo'ladi. Xom*-ashyoda oltinugurt miqdori gidrotozalashdan keyin 0,1 - 0,3% (massasiga nisbatan) gacha pasayadi.

Kreking qurilmalarida yuqori faolli seolit tarkibli katalizatorlar keng qo'llaniladi ya'ni 10 dan 25% gacha (massasiga nisbatan) amorf matritsaning massasida kristall alyuminsilikatlar bo'ladi. Buning natijasida benzinni chiqishi katta qiymatga oshadi va oktan soni 82-84 (motor metodida) yoki 92-94 (tadqiqot metodida) ko'tariladi hamda kontakt vaqtini kamaytiradi. Katalizator aniq granulometrik tarkibga, yoyilgan yuzaga, yuqori g'ovaklikka va mexanik mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.



6.8-rasm. Gidrotozalash reaktori (L-6-7- qurilmasining sxemasi);

2-tindirish kolonnasi; 1-3 va 2 reaktarlari; 4- parallel ishlovchi reaktolar; 5-ko'p seksiyali pech.

6.2-jadval

Amorf va ASHNS-3 (sur'atda-yangi, maxrajda-muvozanatlangan) seolit tarkibli katalizatorlarni tavsiflari keltirilgan

Ko'rsatgichlari	Amorfli	ASHNS-3
To'kma zichligi, g/m ³	0,700/0,770	0,665/0,718
Aktivlik indeksi	37/32	50/47
Barqarorlik indeksi	28/-	50/-
Sharikning mustahkamligi, N	19/27	18/23
Solishtirma yuzasi, m ² /g	365/240	260/195
Solishtirma hajmiy g'ovakligi, sm ³ /g	0,555/0,375	0,520/0,407
G'ovaklikni o'rtacha radiusi, mm	4,2/3,2	3,3/4,2

Katalitik krekingni chuqurligi deganda og'ir gazoyldan yoki yengil va og'ir gazoyllardan tashqari mahsulotni (massasiga nisbatan %da) umumiy chiqishi tushiniladi. Krekingni har xil chuqurliklarda olib borish mumkin; birinchi holatda jarayon benzinni maksimal chiqishiga yo'naltirilgan (variant I), boshqa holatda – benzin bilan bir qatorda o'rtacha distillyatlarni chiqishi maksimal (II-variant) olinadi [51]:

6.3-jadval

Mahsulotlar	I-chi variant	II-chi variant
Quruq gaz	3,0	1,8
Propan	1,5	0,6
Propilen	4,1	2,3
Izobutan	5,1	2,8
n-Butan	0,9	0,5
Butilenlar	7,5	3,4
Benzin (C ₅ -221°C)	59,6	38,3
Yengil gazoyl'	7,2	39,3
Og'ir gazoyl' koks	3,5	3,5
	7,6	7,5
Jami	100,0	100,0

6.4-jadval

Katalitik kreking mahsulotlarini chiqishi va ularni sifati amalda xom-ashyoning tabiatiga-uning tarkibidagi aromatik, naftenli va paarfinla uglevodorolarning tarkibiga bog'liq bo'ladi [6]:

Ko'rsatgichlari	Aromatik xom-ashyosi	Naften-li xom-ashyo	Parafin-li xom-ashyo	Deasfaltiz atlar	Gidrotoza langan deasfaltiz

					at
20°Cdagi zichligi, kg/m ³	934,0	829,7	855,0	970,52	930,9
Oltinugurt tarkibi, % (mass.)					
50% (um.) qaynaydi, °C	1,8	1,0	0,5	3,5	0,3
Krekinga chuqurligi, % (um.)	429	421	432	570	545
Chiqishi, % (um.)	70	80	85	70	70
benzin	54,2	65,0	68,0	58,5	61,0
ΣC ₃	7,5	8,5	11,0	7,9	7,9
ΣC ₄	14,8	17,0	18,5	14,2	13,7

6.5-jadval

Kreking mahsulotinin chiqishini muhim omili harorat hisoblanadi:

Harorat, °C	480	538
Aylanish chuqurligi, % (mass.)	77,15	78,35
Chiqishi, % (massasiga nisbatan)		
vodorod	0,02	0,05
metan	0,31	0,71
etilen	0,42	0,59
etan	0,34	0,56
propilen	2,72	4,81
propan	1,28	1,14
butilenlar	3,52	6,78
izobutan	5,17	3,86
n-butan	1,24	1,11
benzin	57,32	56,11
yengil gazoyl'	15,51	15,85
og'ir gazoyllar	7,65	5,85
koks	4,81	2,58
Jami	100,0	100,0

6.6-jadval

Kam oltinugurt distillyatlarni seolit tarkibli katalizatoridagi kreking balansi quyida keltirilgan [7]:

Ko'rsatgichlari	Oddiy vakuumli distillyat	Og'ir vakuumli distillyat
Jarayonning rejimi		
Reaksiya zonasidagi harorat, °C	530	530
Xom-ashyoni massali uzatish tezligi, soat-1	20,5	22,0
Katalizatorni massali nisbatlari: xom-ashyo	7:1	8:1
Material balansi		
Olindi, % (massasiga nisbatan)		
Xom-ashyo	100,0	100,0
Jami	100,0	100,0
Olingan, % (massasiga nisbatan)		
Gaz C ₄ gacha	17,4	14,1
shundan		
propilen	4,52	3,73
propan	0,92	0,65
butilenlar	5,28	4,71

izobutan	3,82	2,59
n-butan	0,85	0,54
Avtobenzin (C ₅ — 195°C)	45,8	44,5
Fraksiya 195—270°C	6,9	6,5
Fraksiya 270—350°C	12,6	13,7
Fraksiya >350°C	11,8	14,7
Koks (yoqiladigan)	4,5	5,5
Yo'qotilish	1,0	1,0
Jami	100,0	100,0

6.6. Yuqori oktanli benzin fraksiyalarini ishlab chikarish

Ishlab chiqarilayotgan avtomobil benzinlarining assortimenti va sifati avtomobil parkining tuzilmasi, neftni qayta ishlash va neftkimyo texnik imkoniyatlari, shuningdek ekologik talablar bilan o'lchanadi.

Avtomobillar sonining ko'payishi atrof muhitga toksik chiqindilar chiqishining ortishiga olib keladi, bu esa chiqindilarga qo'yiladigan normalarning va motor yoqilg'ilariga qo'yiladigan talabning jiddiylashishiga olib keladi.

YEI davlatlarida avtomobil benzinlari tarkibidagi nafaqat urg'oshinga, balki oltingugurt va benzollarga nisbatan ham talablar qattiqashtirilmoqda (6.7-jadval).

6.7 - jadval

Benzinga qo'yilgan Yevropa talablari

Ko'rsatgichlari	Ko'rsatgichlarning qiymatlari		
	2000 +	2005 +	2010 +
Zichligi, kg/sm ³	720-780	720-780	720-780
Bug'larning to'yingan bosimi	64-66	60	60
Min. Qaynash hajmi % .			
100°C	48-52	46	46
150°C	75	75	92
Tarkibi katta emas			
Oltingugurt, rrm	150	50	30
Aoamitikasi, % hajmiy	42	35	25
Benzoli, % hajmiy	1,0	1,0	0,8
Olefinlar, % hajmiy	18,0	15,0	5,0
Oksiginatlari, % massasi bo'yicha	2,8	2,7	2,7
Qo'zg'oshinning konsentratsiyasi, g/dm ³	Mavjud emas		
Marganetsni konsentratsiyasi, g/dm ³	Mavjud emas		
Oksidlanishning induksion davri, min, kichik emas	360	480	480

Avtomobil benzinida oltingugurt miqdoriga qo'yiladigan qat'iy talablar sababli, yoqilg'ida oltingugurtning kamaytirilishi uglerod oksidi, azot oksidi va ishlatilgan gazlarda uglevodorodlar konsentratsiyasining kamayishiga olib keldi.

Marganets birikmalaridan benzinlarda oktan sonini qo'shimcha oshiruvchi sifatida foydalanishning maqsadga muvofiqligi turli davlatlarda keng muhokama qilingan. Bu holat shu bilan bog'liqki, bu birikmalarning ko'p qismi yoquvchi svechalarda cho'kindi hosil qiladi yoki yoquvchilarda katalizator yuzasida to'planadi. Oxirgi holatda katalizator faolligini yo'qotadi, bu esa ishlangan gazlarda uglevodorodlar konsentratsiyasining tezda oshishiga olib keladi. Shu sababli bir qator avtomobil kompaniyalari tarkibida marganets birikmalari bo'lgan benzinlardan foydalanishni tavsiya etmaydi.

Benzinlarda etil suyuqliklarini qo'llashning rad etilishi ularning komponent tarkibining butunlay o'zgarishiga olib keluvchi aromatik va olefin uglevodorodlarinig miqdorini oshirish zaruratini qo'yadi.

Avtomobil benzinlari tarkibidagi olefin uglevodorodlari dvigatellarning qabul qilish tizimida cho'kindilar hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, kimyoviy faol birikma bo'lgan olifenlarning bug'lanishi atmosferada azon hosil bo'lishiga yordam beradi, yonish mahsulotlarida esa zararli *diyenlash* mavjud bo'lib, shu sababli yuqori kategoriyali benzinlarda olifenlar miqdori cheklanadi.

Aromatik uglevodorodlar, asosan og'irlari, avtomobil benzinlarining dvigatel yonuv kamerasida uglerodli cho'kindilar hosil bo'lishiga moyilligini oshiradi. Bu cho'kindilar ishlatilgan gazlarda uglevodorodlar va NO larning miqdorini oshiradi. Aromatik uglevodorodlar ishlatilgan gazlarda kanserogen benzolning hosil bo'lishiga hissa qo'shadi. Benzinda aromatik uglevodorodlar ulushini kamaytirish ishlatilgan gazlarda zararli mahsulotlar miqdorining kamayishiga olib keladi.

Shuningdek benzol xomashyosi neftning tabiiy komponenti va yuqori oktan komponentli benzinlarning asosiy manbasi bo'lgan katalitik riforming jarayoni mahsuloti hisoblanadi. Benzinlarda benzol miqdorining cheklanishi –

bu uning bug‘lanish va ishlatilgan gazlar bilan atmosferaga tushishini cheklashning to‘g‘ridan-to‘g‘ri usulidir.

Benzol, aromatik birikmalar orasidan eng oson qaynovchisi va u bilan bevosita ishlovchi odamlar uchun zararli: leykemiya kasalligini keltirib chiqaradi va uning benzinda cheklanishi (1%dan ko‘p emas) aslida avtobenzinlar komponent tarkibi bo‘yicha yagona cheklovdir. Aromatik uglevodorodlar miqdori oshirilganda (35-45%dan ko‘proq) qasmoq hosil bo‘lishi va natijada, yonish jarayoninig buzilishi va yuzada uchqunlanish sodir bo‘ladi. Xorijiy davlatlardagi izlanishlarda benzindagi benzol miqdori va uning yonmagan uglevodorod chiqindilari barcha ko‘rinishlaridagi konsentratsiyasi o‘rtasida to‘g‘ri chiziqli bog‘lanish qayd etilgan. Yoqilg‘ida benzolning har bir protsenti o‘shishida, ishlatilgan gazlarda uning miqdori 0.7-0.8% ga oshadi; havoda mavjud bo‘lgan benzolning 75%dan ko‘prog‘i avtomobillarning ishlatilgan gazlaridan tushadi.

Avtomobil benzinlariga qo‘shiluvchi kislorod saqllovchi birikmalar orasidan oddiy efirlar (MTBE) va etanolni qo‘llash afzalroqdir; metanoldan foydalanishga yoqilg‘i tizimi metallariga nisbatan korrozion agressivligi va plastik va elastomerlarni buzishi sababli yo‘l qo‘yilmaydi.

Ekologik toza yoqilg‘iga bosqichma-bosqich o‘tish RB va Rossiyada neftni qayta ishlashning birlamchi (alkillash, izomerlash, katalitik kreking, gidrokreking, va h.k.) va ikkilamchi jarayonlarning bir-biriga nisbati juda pastligiga qaramay amalga oshirilmoqda (6.8-jadval).

6.8-jadval

Jahon regionlari neftni qayta ishlash quvvatlari infrastrukturasini.

Ko‘rsatgichlar	AQSh	G‘arbiy Yevropa	Rossiya	O‘zbekiston
1	2	3	4	5
Neftni qayta ishlash hajmi, mln.tonna/yil	713	648	180	15,0
Jarayonlar,%				
1.Birlamchi qayta ishlash	100	100	100	
2.Vakuumli distilyatsiyasi	43,6	36,2	29,5	
3.Gidrototalashning umumiy hajmi	60,3	47,5	25,0	
4.Termik kreking - visbreking	1,7	10,7	3,5	

5.Katalitik kreking	34,2	13,9	7,5	
6.Katalitik riforming	23,6	15,5	8,8	
7.Kokslash	10,1	2,1	1,8	
8.Gidrokreking	8,1	3,2	0,6	
9.Izomerlash	2,2	0,5	0,1	
10.Akillash	5,6	0,8	0,1	
11.MTBE +TAME	1,3	0,9	0,12	
12.Qayta ishlash chuqurligi,%	92,0	86,0	62,0	

NQIZ larda oktan sonini oshirishga MTBE asosli turli qo‘shimchalardan, N-monometilanilin, marganets va temir organik birikmalari va avvalgidek yuqori konsentratsiyali aromatik uglevodorodlardan foydalanilib erishilmoqda.

Shubhasiz, bunday holat vaqtinchalik va yaqin kelajakda bu bartaraf etilishi kerak bo‘lgan, bu esa neftni qayta ishlashga katta investitsiyalarni talab etadi.

Avtomobil benzinlarining AZS orqali amalga oshiriladigan sifatini faqatgina ularni ishlab chiqarish texnologiyalariga qattiq amal qilib, sifatini va texnik talablarga mosligini malakali nazorat etib, shuningdek tashish va saqlash shartlariga amal qilgan holda kafolatlash mumkin.

Shunday qilib, istiqbolli avtomobil benzinlarning sifati foydalanish va ekologik talablarni hisobga olgan holda quyidagicha aniqlanadi:

- oltingugurt birikmalari darajasini 50 ppm dan 30 ppm gacha tushirish bilan;
- aromatik uglevodorodlar miqdorini 35% gacha, shuningdek avtomobil benzinlariga yuqori oktan soniga ega bo‘lgan aromatik bo‘lmagan qator komponentlarini (alkilat, izomerizat) jalb qilgan holda benzol sonini 1%gacha tushirish bilan;
- olefin uglevodorodlari miqdorini 18%gacha tushirish bilan;
- avtomobil benzinlari tarkibiga oksigenatlar, birinchi navbatda pastmolekulyar spirtlar – etanollarni keng jalb etish bilan.

Bunday benzinlarning samarali ishlatilishiga ishlatilgan gazlarning katalitik neytralizatorlarini keng qo‘llanilishi ham sabab bo‘lgan.

Yanada uzoqroq istiqbolda avtomobil benzinlari sifati NQIZlar tuzilmasida ikkilamchi jarayonlar (birinchi navbatda alkillash va izomerlash)

qurilmalarini o'zgarishi bilan belgilanadi, bu benzinlar komponent tarkibining tubdan o'zgarishiga olib keladi. Yuqori oktanli benzin komponentlari olishning eng katta jarayonlari riforming jarayonlari suyuq mahsulotlarini olish va benzin fraksiyalarini izomerlashdir.

Benzin fraksiyalari riformingi

Katalitik riforming qurilmasi hozirgi vaqtda deyarli har bir neftni qayta ishlovchi zavodning zaruriy bo'g'ini hisoblanadi. benzola, toluola, ksilolov. Bu jarayonning asosiy vazifasi – tovar benzinlarning yuqori oktanli komponenti sifatida yoki ulardan individual aromatik uglevodorodlar: benzol, toluol, ksilollarni ajratib olish uchun foydalaniluvchi yuqori aromatlashtirilgan benzin fraksiyalarini olishdir. Krome togo, etot protsess yavlyayetsya odnim iz osnovnix proizvoditeley vodoroda na NQIZ. Bundan tashqari, bu NQIZlarda vodorod ishlab chiqaruvchi asosiy jarayonlardan biri hisoblanadi.

Тўғридан-тўғри ҳайдалувчи бензин фракциялари одатга кўра юқори бўлмаган октан сонига эга бўлади. Бунга уларнинг гуруҳий таркиблари киради. Бензинларда 50-70% парафин ва 5-15% ароматик углеводородлар бўлганда детонацион барқарорлиги одатда 50 пунктдан ошади I.

6.7.Katalitik riformingning asosiy reaksiyalari

Har xil neftlarning benzin fraksiyalari normal va tarmoqlangan sikloalkanlar (parafinli uglevodorodlar), besh- va oltibog'li sikloalkanlar (naftenli uglevodorodlar), shuningdek aromatik uglevodorodlar miqdoriga ko'ra farq qiladi. Biroq, ushbu guruhlarining har birida uglevodorodlarning taqsimlanishi yetarli darajada doimiy bo'lib, dunyoda ishlab chiqarilishi juda cheklangan naftenli neft benzini bundan mustasno.

Alkanlar tarkibida normal tuzilishli va monometil o'rnini oluvchi tuzilishli uglevodorodlar ustunlik qiladi. Ko'proq tarmoqlangan izoalkanlar miqdori nisbatan kamroq. Naftenli uglevodorodlar asosan bir yoki bir nechta o'rin egallovchi alkil guruhli siklopentan va siklogeksan gomologlari

hisoblanadi.

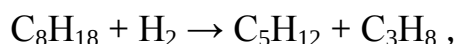
Katalitik riforming – benzin fraksiyalarining uglevodorod tarkibini tubdan o'zgartirishga va shu bilan ularning antidetonatsiyali xossalarini sezilarli yaxshilashga imkon beruvchi turli ko'rinishdagi reaksiyalarni o'z ichiga oluvchi murakkab kimyoviy jarayondir. Uch xil turdagi reaksiya jarayonning asosi bo'lib xizmat qiladi (suvsizlantirish va degidrotsiklizatsiyalash, izomerlash, gidrokreking).

1. Quyida aromatik uglevodorodlar shakllanishiga olib keluvchi eng muhim reaksiyalar sanab o'tiladi. Ularning barchasi katta miqdordagi issiqlik yutilishi bilan kechadi.

- beshbog'li sikloalkanlarni degidroizomerlash.
- alkanlarni aromatlashtirish (degidrotsiklizatsiyalash).

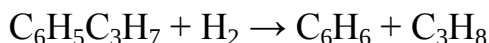
2. *Uglevodorodlarni izomerlash* – katalitik riforming uchun xos bo'lgan boshqa turdagi reaksiyadir. Beshbog'li va oltibog'li sikloalkanlar qatori aromatik uglevodorodlar kabi alkanlar ham izomerlanadi:

3. Jarayonda gidrokreking va gidrogenoliz kabi reaksiyalar muhim rol o'ynaydi. Benzin fraksiyalarida mavjud bo'lgan parafin uglevodorodlarini gidrokrekinglash gaz hosil bo'lishi bilan kechadi,



Bu esa jarayonning amalga oshuvchanligini yomonlashtiradi.

Boshqa tomondan, alkilbenzollarni gidrodealkillash analogik reaksiyasi katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan benzolning pastmolekulyar gomologlarining chiqishini oshirishga imkon beradi:



Shuningdek, turli izomer tuzilmaga ega bo'lgan parafin uglevodorodlarida siklopentan halqasining ochilishiga va beshbog'li sikloalkanga aylanishiga olib keluvchi reaksiyalar ham sodir bo'ladi.

Riforming sharoitlarida katalizator ishining faolligi va barqarorligiga katta ta'sir ko'rsatuvchi boshqa reaksiyalar ham kuzatiladi. Ularga oltingugurtli, azotli, xlorli birikmalarni parchalashga taalluqli va shuningdek katalizatorlarda

koks hosil bo'lishiga olib keluvchi reaksiyalar kiradi.

Koks hosil bo'lishi kondensatsiyalangan og'ir aromatik uglevodorodlar va polimerlar paydo bo'lishiga olib keluvchi murakkab guruhga kiruvchi kimyoviy reaksiyalar natijasi hisoblanadi. Boshqa mahsulotlarga taqqoslaganda yuqori C/H nisbatli bunday mahsulotlarning hosil bo'lishi olifendlarni degidrotsiklizatsiyalash, disproporsionlash, alkillash, polimerlash reaksiyalari natijasi bo'lishi ham mumkin.

Yuqori qaynash chegarasiga ega bo'lgan xomashyolar tarkibida katta miqdorda poliaromatik uglevodorodlar bo'ladi, shu sababli ular kokslanishga yuqori moyillikka ega bo'ladi. Yuqori harorat polimerizatsiyaga hissa qo'shganligi sababli, reaktorda yuqori haroratning lokal zonalarida hosil bo'lishiga olib keluvchi yomon taqsimlanishi koks hosil bo'lishiga sharoit yaratadi. Katalizatoridagi koks cho'kindisi uning faolligi va ajratuvchanligini sezilarli kamaytiradi.

Yuqorida sanab o'tilgan reaksiyalarning eng asosiylari dastlabki uchtasi bo'lib ularning mexanizmlarini ko'rib chiqamiz.

Xulosa

Riforming jarayonini asosiy reaksiyalaridan biri naften uglevodorodlaridan *aromatik uglevodorodlar* hosil bo'lishidir. Aromatik uglevodorodlarining hosil bo'lishini asosiy reaksiyalaridan ikkinchisi, parafinlarning degidrotsiklonlanish reaksiyasidir. Oktan soni past bo'lgan benzinlarni tarkibidagi parafin uglevodorodlarini xrom oksidi va boshqa katalizatorlar ishtirokida aromatik uglevodorodlarga o'tishini V.I.Karjev taklif etgan. Benzinni oktan sonini oshishi aromatik uglevodorodlarni miqdorini ko'payishiga bog'liq. Aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishi reaksiyasi issiqlik yutilishi bilan sodir bo'ladi. Shuning uchun riforming jarayoni bir necha ketma-ket ishlovchi reaktorlarda olib boriladi. Har qaysi bosqichdan reaktordan so'ng xomashyo trubali pechlarda isitiladi. Hozirgi kunda katalitik kreking qurilmasining bir - biridan asosan reaktor konstruksiyasi va regeneratori va ularning o'zaro joylashuviga ko'ra farq qiluvchi yetarlicha ko'p ko'rinishlari mavjud. Ularning mutloq ko'pchiligini suyultirilgan qatlamga ega katalizatorli (FCC jarayoni) va lift-reaktorli qurilmalar tashkil etadi. Ularni birgina muhim belgi birlashtiradi – xomashyoni katalizator bilan nisbatan qisqa vaqtli kontakti reaksiyasi. Katalitik kreking jarayoni omillari deb olinadigan mahsulotlarning chiqishi va sifatini, ishlab chiqarishning iqtisodiy ko'rsatgichlari va uning ekologik tavsifini ko'rsatuvchi texnologik rejim parametrlariga aytiladi. Katalitik kreking jarayoni omillarining kerakli qiymatlarida xomashyoni qayta ishlashning belgilangan aniqligiga erishiladi. Texnik adabiyotlarda qayta ishlash aniqligi yoki kreking aniqligi tushunchalari ko'pincha konversiya atamasi bilan almashtiriladi. Qayta ishlash aniqligi yoki konversiya deganda odatda foizlarda ifodalangan gaz, benzin yoki koksning umumiy chiqishi tushuniladi. Katalizator sirkulyatsiyasi reaktorga beriladigan katalizator va xomashyo massasi sarflari nisbatining ko'pligi bilan tavsiflanadi. Haqiqiy xomashyo katalizator namunalaridagi laboratoriya sinovlari natijalariga ko'ra ularda koks chiqishini baholash va katalizator sirkulyatsiyasining maqsadga muvofiq darajasi va uning faollik darajasi haqida kerakli xulosalarni chiqarish mumkin.

Nazorat savollari

1. Rifforming jarayonining ikkinchi vazifasi - benzin fraksiyalaridan aromatik uglevodorodlarni olish mumkinmi?
2. Rifforming jarayonida parafinlar birinchi navbatda olefinga, keyin naftenga va so'ngra aromatik uglevodorodga aylanadimi?
3. Platina katalizatori ishtirokida benzinni oktan soni oshiriladimi?
4. Neftni atmosferali haydashdan qolgan qoldiqlar taqqoslanganda sifatli xomashyo komponentini olish mumkinmi?
5. Katalitik kreking jarayonida asosiy kimyoviy reaksiyalar issiqlikning yutilishi bilan kechishi mumkinmi?
6. Reaktor-regenerator blokida issiqlik balansi buzilganda reaktorda harorat, xomashyo konversiyasi, benzin va koks chiqishini pasaytirishi mumkinmi?
7. Reaktor ishchi zonasida bosim oshganda salbiy holatlar kelib chiqishi mumkinmi?
8. Yuqori oktan sonli benzin olish uchun keng fraksiyali xomashyo beriladi.
9. Aromatik uglevodorodlar olishda qaynash teperaturasining boshlanishida unga yaqin fraksiyalar beriladimi?
10. Vodorodning bosimi ko'tarilganda aromatik uglevodorodlarni hosil bo'lish reaksiyasini nima sababdan sekinlashtiradi?

VII –bob. KATALITIK KREKING VA KATALIZATOR QURILMALARI

7.1. Asosiy reaksiyalar mexanizmi

Aromatik uglevodorodlar hosil bo‘lishiga olib keluvchi, *siklogeksan va uning gomologlarini degidrlash* reaksiyalari, riforming katalizatori metall komponentida kechadi. Siklogeksanni degidrlash reaksiyasi mexanizmi katalizatorada adsorbsiyalangan siklogeksan hosil bo‘lishi bilan kechuvchi vodorod ikkita atomini ketma - ket ajratishni o‘z ichiga oladi. Reaksiyaning bu bosqichi – cheklovchi deyiladi. Keyinchalik vodorodning qolgan to‘rtta atomining ham ketma-ket ajralishi sodir bo‘lib, natijada benzol hosil bo‘ladi.

Beshbog‘li sikloalkanlarga o‘zgarish faqatgina katalitik riforming xomashyosi bunday uglevodorodlarga egaligi uchungina katta qiziqish uyg‘otmaydi. Beshbog‘li sikloalkanlar parafinli uglevodorodlarning degidrotsiklizatsiyasida reaksiyaning oraliq mahsulotlari sifatida ham muhim rol o‘ynaydi. Katalitik riforming sharoitlarida beshbog‘li sikloalkanlar siklopentan halqasining ochilishiga olib keluvchi izomerlash reaksiyalariga uchraydi. Izomerlash reaksiyalari yoki alkil o‘rnini egallovchilarning qayta guruhlanishi bilan kechadi yoki beshbog‘li naftenlarning oltibog‘lisiga o‘zgarishiga olib keladi:

Nofunksional katalizator riformingida ushbu oxirgi reaksiyani amalga oshishida, siklning kengayishi davomida oltibog‘li sikloalkanlar tezda aromatik uglevodorodlarga degidrlanishga uchraydi. Aromatik uglevodorodlarning yuqori chiqishiga erishish imkoniyati izomerlashning beshbog‘li naften uglevodorodlarini oltibog‘lisiga ajratuvchanligiga bog‘liqdir. Parallel ravishda kechuvchi, beshbog‘li halqani ochish reaksiyasi izomerlash reaksiyasining ajratuvchanligini yomonlashtiradi va parafinli uglevodorodlar hosil bo‘lishiga olib keladi:

Metilsiklopentanni degidroizomerizatsiya reaksiyasi quyidagicha sxematik keltirilishi mumkin (M - katalizatorning metall uchastkalari, A - kislotali):

Reaksiyaning kislota-katalizatorli cheklovchi bosqichi karbation mexanizm bo'yicha kechadi:

Riforming sharoitlarida bifunksional alyuminli katalizatorlarda *parafinlarni aromatlash* – bir qator ketma-ket va parallel kechuvchi reaksiyalarni o'z ichiga oluvchi murakkab jarayondir. Katalizlovchi platina bilan C_6 -degidrotsiklizatsiyalash reaksiyasi bilan bir qatorda katalizatorning kislotali komponenti ta'siridagi siklizatsiya reaksiyalari ham kechadi. Hosil bo'lgan siklopentanlar degidroizomerlashga uchrab aromatik uglevodorodlarga aylanadi. Platina nafaqat n-geksanni metilsiklopentanga degidrotsiklizatsiyalash reaksiyalarini, shuningdek uning gidrogenolizini va o'zaro geksan izomerlariga o'zgarishini ham katalizatsiyalaydi. Ushbu reaksiyalar qaytar reaksiyalar bo'lganligi sababli, ular platina yuzasida bir xil siklik o'tish majmuasi (SO'K) hosil bo'lishi bilan kechishini ko'tish mumkin:

Uglevodorodlarni gidrogenlash reaksiyalarida (C-C bog'lanishlarni parchalash va C-H bog'lanishlarni hosil qilish) riforming katalizatorlari faolligini bostirish maqsadida ularni oltingugurtli birikmalarni hosil qilishga uchraydi va bu ularning ajratuvchanligi va barqarorligini oshiradi. Bu holat shunday tasdiqlanadiki, n-geksanning katalitik riformingida oltingugurtsizlantirilgan katalizatorida 0,6% Pt/ γ - Al_2O_3 reaksiyaning birinchi mahsuloti benzol va metilsiklopentan bo'ladi. C_5 - va C_6 -degidrotsiklizatsiyalash reaksiyalari parallel ravishda kechadi. Aks holda shu katalizatorida benzol hosil bo'lish reaksiyasi faqat sulfatlanishga uchragan holda kechadi. Kinetik tadqiqot natijalariga ko'ra, ushbu holatda reaksiya ketma-ket bo'ladi:

Hozirgi vaqtda parafin uglevodorodlari riforming katalizatorlarida bifunksional mexanizmga ko'ra degidrotsiklizatsiyaga uchraydi deb hisoblanadi: degidritlash platinada (metallik funksiya), hosil bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlar siklizatsiyasi esa tashuvchining kislotali qismlarida kechadi. Shunday qilib riformingning asosiy reaksiyalari yoki matritsaning (tashuvchining) kislotali funksiyasi, yoki metall bilan barqarorlashadi

(kuchaytiriladi, ragʻbatlantiriladi):

Reaksiya barqarorlashadi:

- metall funksiyani degidrlash bilan;
- metall va kislotali funksiyalarni degidrotsiklizatsiyasi orqali;
- kislotali funksiyani izomerlash bilan;
- metall funksiyani gidrogenoliz qilish bilan;
- metall va kislotali funksiyalarni gidrokreking qilish bilan.

Asosiy reaksiyalar mexanizmidan kelib chiqib xulosa qilish mumkinki, riforming katalizatori tarkibida kislotali komponentlar qatori faol metall ham boʻladi.

7.2. Katalitik krekingning 1-A/1-M qurilmasi

7.1-rasmdagi qurilmaning sxemasida quyidagi bloklar mavjud: reaktor (reaktor va regenerator, transport chiziqlari bilan birikmalari), pogonogaz-ajratgich (asosiy kolonna, bugʻlantirish kolonnalari, gaz-suv-ajratgichlar) va qizdirgich (pech, issiqlik almashtirgich, sovutgichlar). Xomashyo nasos (22) issiqlik almashtirish apparatlari (21) orqali beriladi, u yerda ketuvchi issiqlik oqimining hisobiga 200°Cgacha qizdiriladi va zmeyevik pechiga (9) beriladi. Pechda 260 - 270°Cgacha qizdirilgan xomashyo katalizator bilan aralashish uchun tugunga toʻplanadi. Olingan suspenziya suv bugʻining bosimini taʼsiri ostida qiya holdagi lift-reaktorga (6) va reaktor-ajratgichga (7) beriladi. Bir vaqtning oʻzida boshqa aralashtirish tuguniga retsirkulyat beriladi va ustun (5) boʻyicha reaktorning (7) mavhum suyultirish qatlamiga toʻplanadi.

Kreking mahsulotlari (gazlar va bugʻlar) ikki pogʻonali siklonlarni tizimi orqali oʻtadi, u yerda katalizatorning changlari ushlanadi, rektifikatsiya kolonnasining (13) pastki qismidan kiritiladi.

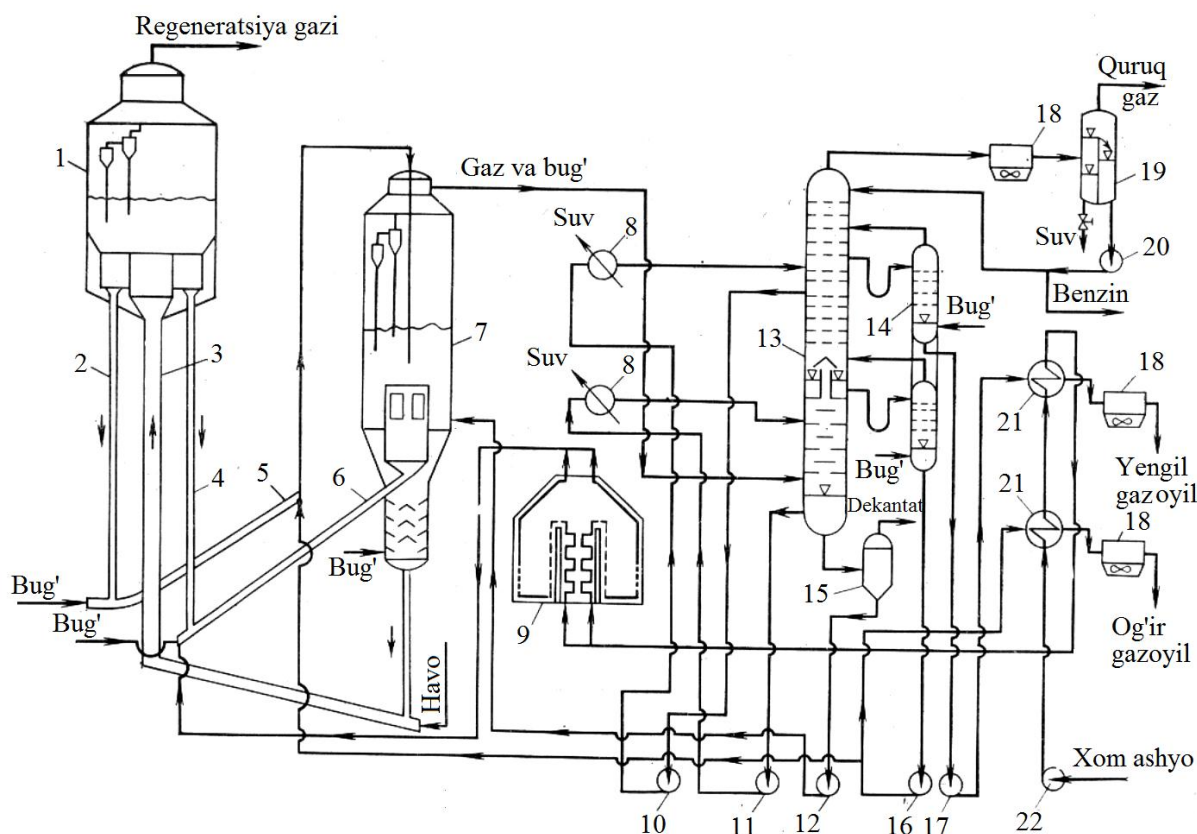
Kokslangan katalizator reaktorning bugʻlantirish seksiyasidan (7) chiziq boʻyicha (3) regeneratorga tashiladi; shu yerning oʻziga katalizatorning sirtidan koksni yoqish uchun havo beriladi. Regeneratsiyalangan katalizator ustunlar boʻyicha (2 va 4) aralashish tugunlariga xomashyo va retsirkulyat bilan

aralashish uchun tushiriladi. Regeneratsiya gazlari regeneratorning ikki pogʻonali siklonlarini tizimi orqali oʻtib apparatdan yuqoriga chiqariladi.

Kolonnada (13) kreking mahsulotlari gazga, benzin, yengil va ogʻir gazoylga ajratiladi. Gaz, benzinning bugʻlari va suvning bugʻlari yuqoridan olib chiqiladi, havoli sovutish apparatida sovutiladi (18) va gaz-suv-ajratgichga (19) toʻplanadi. Benzin nasos (20) bilan qisman sugʻorish sifatida kolonnaning (13) qismiga beriladi, qolgan qismi esa barqarorlashtirish blokiga beriladi, gaz esa-fraksiyalash seksiyasiga beriladi.

Kolonnaning yon pogʻonalari (13)-yengil va ogʻir gazoylʼ – kolonnadan bugʻlantirish kolonnasining (14) mos boʻlgan seksiyalariga olib chiqariladi. Seksiyaning pastki qismidan bu fraksiyalar nasoslar (17 va 16) yordamida olinadi, issiqlik almashtirgich (21) orqali haydaladi, u yerda uning issiqligi hisobiga xomashyo qizdiriladi, keyin havoli sovutish apparatlari (18) orqali qurilmadan rezervuargacha chiqariladi. Ogʻir gazoylning bir qismi (16) nasos yordamida regeneratsiyalangan katalizator bilan retsirkulyat sifatida aralashish tuguniga beriladi.

Kolonnaning (13) pastki seksiyasidan sugʻorish sifatida ogʻir gazoylʼ beriladi, nasos (11) chiqarib olinadi va apparat orqali (8) haydaladi; bunga sugʻorishni kiritilishi katalizatorning changlarini chiqib ketishini oldini oladi. Kolonnaning (13) pastki qismidan katalizator changini kreking mahsulotining ogʻir suyuqliklarini aralashmasi olinadi va quyqum ajratgichda (15) kirib keladi. Bu yerdan quyqum nasos (12) yordamida reaktorga (7) qaytariladi, dekantat esa-aromatli krekingning ogʻir gazoyli – qurilmadan olib ketiladi.



7.1-rasm. Katalitik kreking 1-A/1-M qurilmasining texnologik sxemasi:

1-regenerator; 2,4-regeneratsiyalangan katalizatorni transport chizig'i; 3-kokslangan katalizatorning transport chizig'i; 6-lift-reaktor; 7-reaktor-ajratgich; 8,21-issiqlik almashtirgich; 9-quvurli pech; 10-12,16,17,20,22-rektifikatsiya kolonnasi; 14-bug'lantirish kolonnasi; 15-quyqum tutqich; 18-havoli sovutish apparatlari; 19-gaz-suv-ajratgich.

7.1-jadval

Qurilmaning ish rejimi:

Peaktop	
Harorat, °C	450-510
Bosim, MPa	0,15-0,20
Xom-ashyoni massali uzatish tezligi, soat-1	1,2-3,0
Katalizator sirkulyatsiyasini yaxlitligi	2-10
Regenerator	
Harorat, °C	620-630
Bosim, MPa	0,2-0,3

Kolonnaga (13) sirkulyatsiya oraliqli sug'orish beriladi, kolonnaning o'rta qismidan olinadi, nasos (10) yordamida haydaladi, issiqlik almashtirgich orqali yuqorida joylashgan likopchaga qaytariladi.

7.3. Katalitik riforming i izomerlash

Katalitik riforming - benzinning sifatini yaxshilash jarayonlaridan biri hisoblanadi hamda eng qimmat monomerlarni olish mumkin va zamonaviy neftni qayta ishlashda keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda asosan katalitik riforming

qurilmasida platinali katalizatorlarda ishlaydi hamda platforming deyiladi.

Jarayonning olib borilishi - yuqori oktanli avtomobil benzinlarining bazasini ishlab chiqarish hamda individual aromatik uglevodorodlarni olish hisoblanadi: benzol, toluol, ksilol. Jarayonni olib borish natijasida yoqilg'ilarni gidrotozalash jarayonlarida keng foydalaniladigan vodorod tarkibli gaz (texnik vodorod), yog'li va boshqa fraksiyalarni hamda gidrokreking qurilmalarida yoqilg'ilarni olish.

Katalitik krekingning xomashyosi uchun to'g'ri haydaladigan benzinlarni fraksiyalari hisoblanadi: yuqori oktanli fraksiyani olish uchun keng fraksiya 85-180°C, fraksiyani 62-65, 85-115 va 115-150°Cda benzol, toluol va ksilollar olinadi. Ba'zida to'g'ri quviladigan benzin fraksiyasiga past oktanli benzinlarni kokslanishi, termik kreking qo'shiladi. Xomashyoning tarkibidagi oltingugurt katalizatorni buzadi (dezaktivatsiyalaydi), shuning uchun platformingda xomashyoni gidrotozalash qatnashadi. Katalizatorning dezaktivatsiyasini minimal darajasi xomashyodan foydalanilganda oltingugurtning tarkibi 0,01% (massasiga nisbatan) ni tashkil qiladi.

Katalitik riformingda neftli fraksiyalarning uglevodorodlari boshqa tarkibga o'tishiga duchor bo'ladi, natijada aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi. Bu-olti a'zoli naftenli uglevodorodlarni degidratatsiyalanishi, besh a'zoli alkillashtirilgan naftenlarni degidroizomerlanishi va parafinli uglevodorodlarni degidrotsiklonlanishi; birgalikda parchalanish reaksiyasi bo'lib o'tadi va aromatik uglevodorodlarni dealkillanishi hamda ularni zichlanishi katalizatorning yuzasida koksni yotqizig'ini bo'lishiga olib keladi. Katalizatorni kokslanishini va reaktorda chegarasiz uglevodorodlarni gidratlanishini oldini olishda yuqori oktanli benzinni olish uchun vodorodning bosimi 3-4 MPa da va individual aromatik uglevodorodlarni olishda 2 MPa da bosim ushlab turiladi.

Asosiy reaksiyalarning hammasi manfiy issiqlik effektida olib (issiqlikni yutilishi) boriladi, bunda jarayonning umumiy issiqlik samarasi uglevodorodlarni chuqur aylanishi bilan aniqlanadi. Jarayonni olib borishda harorat (480-520°C) pasayadi, xomashyoni aylanishini davom etmaydi. Shuning uchun xomashyoni

to'liq aylanishida aylanmagan xomashyo aralashmasini oraliqli qizdirish, mahsulotlarni reaksiyasi va bir nechta ketma-ket reaktorlardan (amalda uchta) foydalaniladi.

Yuqori oktanli benzin komponentini chiqishi 80-88% ni (massasiga nisbatan) tashkil qiladi, uning oktan soni 80-85 (motorli metodda) qarshi holatda 30-40 xomashyo uchun.

Riforming jarayonining asosiy sanoat katalizatori alyumin platinli katalizator hisoblanadi (0,3-0,8% massasiga nisbatan, platinali alyuminiy oksidi); oxirgi yillarda platina bilan reniy asosiga kiritiladi. Faol bimetall platin-reniyli katalizatorni qo'llanilishi reaktorda bosimni 3 - 4 dan 0,70-1,4 MPa gacha kamaytirishni imkoniyatini beradi. Katalizator silindrsimon diametri 2,6 mm. va balandligi 4 mm bo'ladi.

Hozirgi vaqtda barqaror katalizator qatlamidagi (noregenerativ usul) platforminglar keng tarqalgan; regeneratsiyalar oralig'idagi katalizatorlar ishining davom etishi 360 kunga yetadi. So'nggi yillarda harakatlanadigan katalizatorning to'xtovsiz regeneratsiyasi platforming jarayoniga keskin etibor berilmoqda. Bunday jarayonda uchta reaktor bir-birining ustiga joylashtirilgan bo'ladi, xuddi bir konstruksiya ko'rinishida bajariladi. Katalizator birinchidan (yuqoridan) reaktordan ikkinchi, keyin uchinchi reaktorga oqadi. Eng so'nggi reaktordan katalizatoridan maxsus regeneratorga va keyin regeneratsiya uchun yangidan birinchi reaktorga kirib keladi. Shunday qilib to'xtovsiz jarayon amalga oshiriladi. Bunda barqaror katalizatorlar tizimlariga nisbatan katalizatorning yuqori o'rtacha faollik sathi saqlanadi.

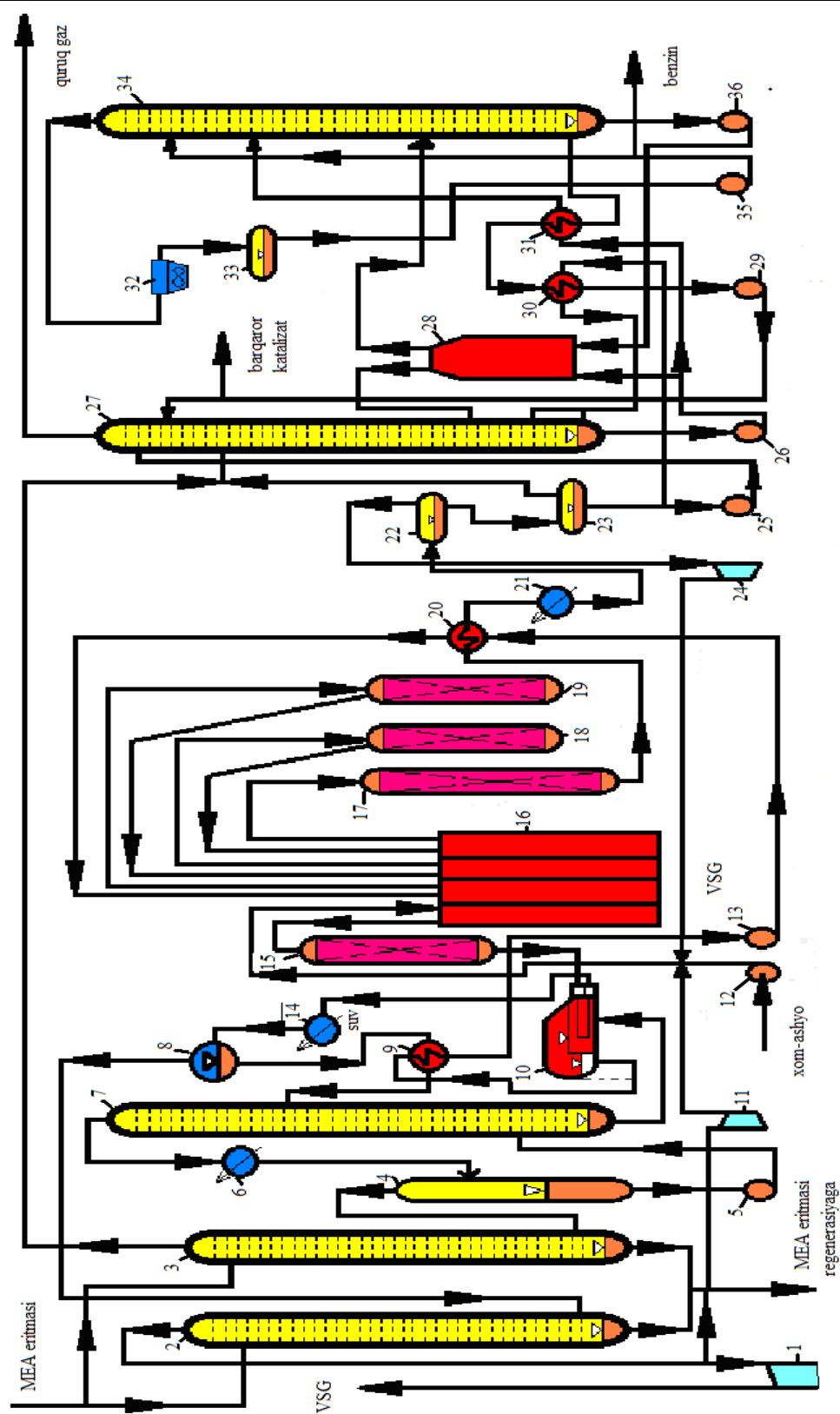
7.4. Qo'zg'almas qatlamli katalizatorning riforming qurilmasi

Qurilma quyidagi bloklardan iborat: xom-ashyoni gidrotozalas, sirkulyatsiyalanuvchi gazni tozalash, katalitik riforming, gazlarni separatsiyalash va benzinni barqarorlashtirish.

Xom-ashyo 12-nasos orqali bosim ostida (4,7 MPa) gidrotozalangan sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gaz va riformingdan ajralgan ortiqcha

vodorod saqlovchi gaz bilan aralashtirishga beriladi. Bu aralashma 16-pechning alohida bo'limida qizdiriladi (450°C) va 15-gidrotozalash reaktoriga kiritiladi. Reaktordagi **AlCoMo (alyumokobaltmolibdenli)** katalizator ishtirokida oltingugurtli birikmalar buzilib, so'ngra **H_2S (vodorod sulfid)** holida chiqariladi. Shu bilan bir vaqtda azotli va kislorodli birikmalardan ham tozalash jarayoni boradi. Bug'-gazli aralashma 15-reaktordan chiqib, 10-qaynatgich va 14-sovutgichda sovutiladi va 35°C harorat bilan 8-gaz -ajratgichga kiritiladi. Bu yerda aralashma suyuq gidrogenizatga va gazga ajratiladi. Gaz 2-absorberning pastki qismidan monoetanolamin (MEA) yordamida vodorod sulfiddan tozalash uchun kiritiladi, so'ngra 11-kompressor yordamida 4,7-5,0 MPa bosimgacha siqiladi va gidrotozalash tizimiga yuboriladi. Ortiqcha gaz 1-kompressor yordamida 5MPa.gacha siqiladi va qurilmadan chiqariladi.

Gidrogenizat 8-gaz ajratgichidan chiqib 9-issiqlik almashtirgichda sovutiladi va 7-bug'latuvchi kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi vodorod sulfid, uglevodorod gazlari va suv bug'i 6-sovutgichda sovutiladi va 4-ajratgichga yuboriladi. Ajratgich pastki qismidan 5-nasos orqali kondensat yig'ib olinadi va 7-bug'latuvchi kolonnaga qaytariladi. Vodorod sulfid va uglevodorod gazlari MEA bilan tozalash uchun 3-kolonnaga kiritiladi. Kolonna yuqori qismidan chiquvchi bug'lar 27-fraksiyalovchi absorberga yuboriladi. Hidrogenizat 7-bug'latuvchi kolonna pastki qismidan chiqarilib 10-qaynatgich va 9-issiqlik almashtirgichdan so'ng, 13-nasos orqali reforming blokiga yuboriladi. Gaz mahsuloti aralashma dastlab 20-issiqlik almashtirgichda qizdiriladi, keyin 16-pechda $500-520^{\circ}\text{C}$ haroratda qizdirilib 19-reaktorga kiritiladi. Aralashma 18 va 17-reaktorlardan ketma-ketlikda o'tib, har bir reaktordan so'ng 16-pechda qizdiriladi va nihoyat oxirgi 17-reaktordan keyin gaz mahsuloti 20-issiqlik almashtirgich va 21-sovutgichda 30°C **haroratgacha** sovutiladi va 22-yuqori bosimli ajratgichda (3,2-3,6 MPa) katalizatdan sirkulyatsiyalanuvchi vodorod saqlagan gazni ajratish uchun kiritiladi. Sirkulyatsiyalanuvchi gaz 5 MPa bosim ostida 24-kompressor yordamida platforming tizimiga qaytariladi, ortiqchasi esa gidrotozalash tizimiga uzatiladi.



7.3-rasm. Qoʻzqalmas katalizator qatlamida boruvchi katalitik riforming texnologik sxemasi:

1, 11, 24 – kompressor; 2 – absorber; 3 – vodorod sulfididan tozalash kolonasi; 4 – separatorlar; 5, 12, 13, 25, 26, 29, 35, 36 – nasoslar; 6 – kondensator-sovitgich; 7 – bugʻlatish kolonasi; 8, 22, 23 – gaz-separatorlari; 9, 20, 30, 31 – issiqlik almashtirgichlar; 10 – qaynatkich; 14, 21 – sovitkichlar; 15 – gidrotozalash reaktori; 16 – koʻp sektsiyali pech; 17-19 – reforming reaktori; 27 – fraksiyalovchi absorber;

28 – quvurli pech; 32 – havoli sovitish jihozlari; 33-yigʻich; 34 – barqarorlashtirish kolonasi.

Beqaror katalizat 22-ajratgichdan 23-past bosimli ajratgichga (1,9 MPa) kiritiladi. Katalizatdan ajralgan uglevodorodli gaz ajratgich yuqori qismidan chiqarilib, 27-fraksiyalovchi absorberga kirishdan oldin gidrotozalashdagi uglevodorod gazlari bilan aralashtirilib kiritiladi. Absorbent sifatida beqaror katalizat (benzin) xizmat qiladi. 27-absorberda 1,4 MPa bosimda yuqorida harorat 40°C da quruq gaz ajratiladi. Beqaror katalizat 26-nasos yordamida 31-issiqlik aralashtirgich orqali 34-kolonnaga beriladi va bu yerda barqarorlashtiriladi. Mahsulotning bir qismi 27 va 34-kolonnaning pastki qismidagi haroratni tutib turish uchun 28-pech orqali sirkulyatsiya qilib turiladi.

Barqarorlashtirishni bosh fraksiyasi 32-jihozda sovutiladi va 33-yig'gichga kiritiladi, u erdan 35-nasos orqali kolonnaga "sovuq-sug'orish" sifatida qaytariladi, ortiqchasi qurilmadan chiqariladi. Kolonna 34 ni pastki qismidan barqaror benzin 31 va 30-issiqlik almashtirgichda sovutilgandan keyin 29-nasos orqali 27-fraksiyalovchi absorberga kiritiladi, uning ortiqcha qismi qurilmadan chiqariladi.

Qurilma ish rejimi:

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

7.5. Qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming

Qo'zg'aluvchan qatlamli platforming jarayoni diametrlari bir-biridan farq qiluvchi ustma-ust joylashtirilgan kolonna tipidagi reaktorlarda olib boradi. Bu yerda katalizator reaktor va regenerator o'rtasida sirkulyatsion harakatda bo'ladi. Katalizator yuqoridagi birinchi reaktordan ikkinchisiga va ikkinchisidan uchinchisiga harakatlanib o'tadi. Pastki reaktordan katalizator regeneratorga transportirovka qilinadi. Qurilmaning texnologik sxemasi 7.4-rasmda keltirilgan. Xom-ashyo 5-nasos yordamida sirkulyatsiyada vodorodni saqlagan gaz bilan aralashgan holda 6-issiqlik almashgichdan o'tib, 7-ko'p seksiyali pechning

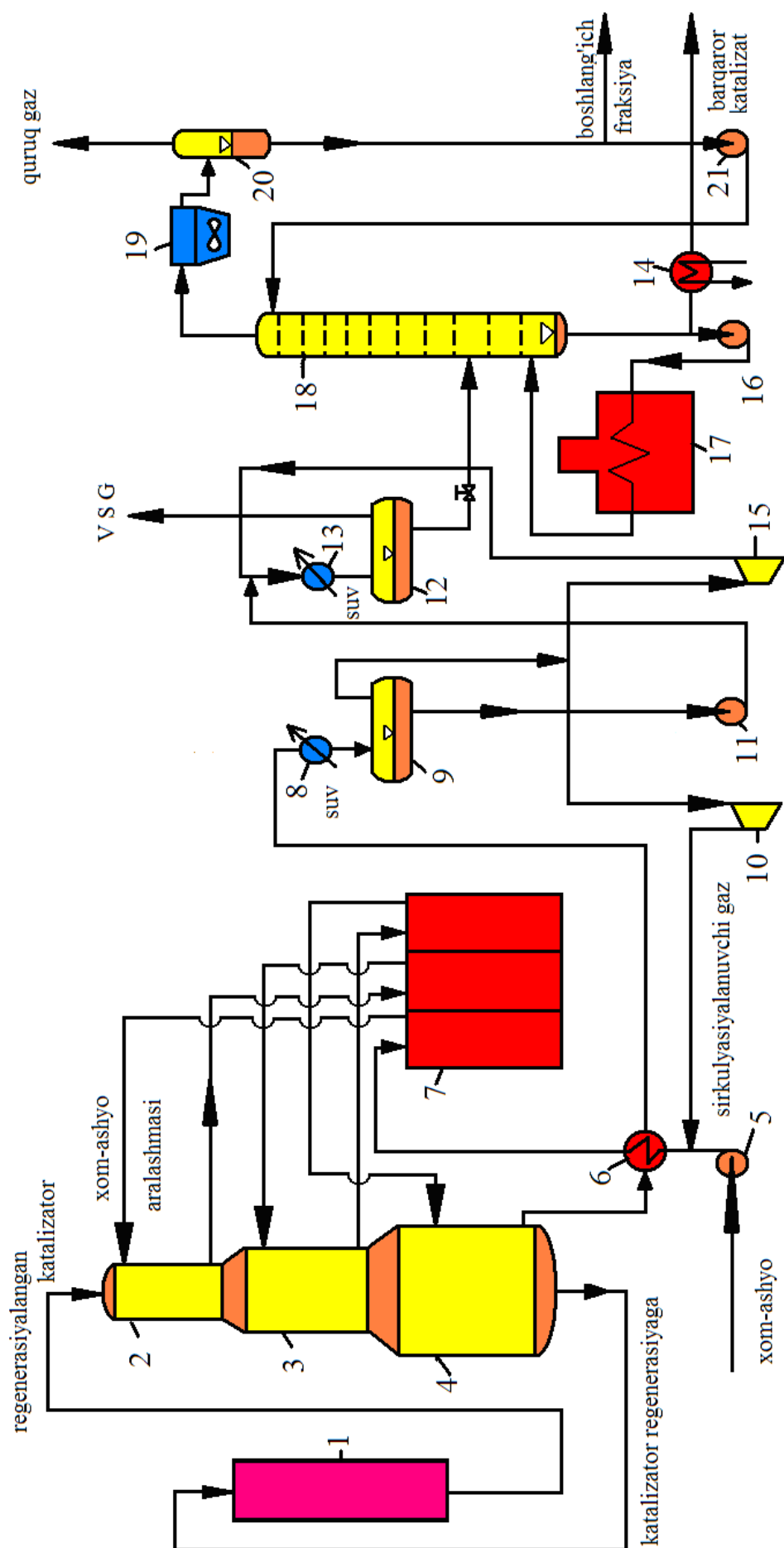
birinchi seksiyasiga kelib tushadi. 520⁰C haroratga qizdirilgan xom-ashyo-gaz aralashmasi 2-reaktorning 1-bo'limiga yuqoridan kiritiladi. Reaktorda jarayon issiqlik yutilishi bilan borgan uchun reaksiya aralashmani oraliq qizdirish 7-pechning qolgan seksiyalarida amalga oshiriladi. 4-reaktorning pastki qismidan chiqqan reaksiya mahsulotlari 6- issiqlik almashtirgich va 8-suvli sovutgichdan o'tib, 9-past bosimli gaz-ajratgichga tushadi. Bu yerda bosim 1 MPa 9-gaz-ajratgich yuqorisidan vodorod saqlagan gaz 15- kompressor yordamida 1,5 MPa bosimda so'rib olinadi va 11-nasos yordamida so'rib olinib, haydalanayogan suyuq fazaga aralashtiriladi, aralashma 13-suvli sovutgichda sovutilib, 12-yuqori bosimli gaz-ajratgichda ajratiladi. Reaksiya zona past bosimda bo'lgani uchun, bunday ketma-ketlikda ajratish, vodorod saqlagan gaz tarkibida benzinning chiqib ketishini va gaz tarkibidagi vodorodning ortishini ta'minlaydi. 10-kompressor yordamida vodorod saqlagan gaz xom-ashyoga qo'shishga beriladi. Balansdan tashqari qismi esa qurilmadan chiqariladi. 18-kolonnada katalizatning barqarorlashtirilishi boradi. Barqarorlashtirishning boshlang'ich fraksiyasi 19-havoli sovutgichda sovutilib 20-gaz-ajratgichga tushadi va bu yerda quruq gazlardan ajratiladi. Uning bir qismi 18-kolonnaga 21-nasos yordamida sovuq sug'orish maqsadida beriladi. Balansdan tashqari qismi qurilmadan chiqariladi. 18-kolonnaning pastki qismidan haroratni ushlab turish uchun 17-pech xizmat qiladi.

7.2-jadval

Reaktoring ish rejimi

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

Kolonnaning pastki qismidan stabilizat 16-nasos yordamida so'rib olinib, 17-pechda qizdirilib kolonna pastki qismidan beriladi. Stabilizatning balansdan tashqari qismi qurilmadan chiqariladi.



7.4-rams. Qoʻzgʻaluvchan qatlamli katalizator ishtioqida boruvchi riforming jarayoni.

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

2- 9,12- past va yuqori bosimli separatorlar, 18- kolonna, 17- pech, 19- havoli sovitgich, 20- gazoseparator.

4-reaktorning pastki qismidan katalizator 1-regenerator seksiyasiga transportirovka qilinadi. Bu erda katalizator yuza qatlamidagi koks yoqiladi, katalizator platina kristallarini yiriklashtirish uchun oksixlorlanadi va promotor sifatida xloridlar qo'shiladi. Regenerastiyalangan katalizator sovutilgandan so'ng 2-reaktorning yuqorisidan beriladi.

Barqaror qatlamli katalizatorning riforming qurilmasining texnologik sxemasi 7.5-rasmda keltirilgan. Qurilmaning tarkibiga quyidagi bloklar kiradi: gidrotozalash, sirkulyatsiya gazini tozalash, katalitik riforming, gazlarni ajratish va benzinni barqarorlashtirish.

Xomashyo nasos (12) bilan bosim ostida (4,7 MPa) sirkulyatsiya gazi bilan aralashish uchun gidrotozalashga va ortiqcha suv tarkibli gaz riformingga beriladi. Bu gaz-xomashyosini aralashmasi pechning alohida seksiyasida (16) qizdiriladi (425°Cgacha) va gidrotozalash reaktoriga (15) kirib keladi. Reaktorda alyumin-kobal't-molebden katalizatorida qatnashuvchi xomashyoda oltingugurt birikmalari parchalanadi, keyin esa vodorod oltingugurt ko'rinishida chiqib ketadi. Bir vaqtning o'zida xom-ashyoni azot va kislorod birikmalaridan tozalash sodir bo'ladi.

Reaktordan (15) bug'-gaz aralashmasi pastga chiqadi, qaynatgichda (10) va sovutgichda (14) sovutiladi va 35°Cda gaz-ajratgichga (8) kirib keladi. Bu yerda aralashma gidrogenezat suyuqligiga va sirkulyatsiya gaziga ajratiladi. Gaz absorberga (2) pastga oltingugurt-vodoroddan monoetanolaminli eritma yordamida tozalashga kirib keladi, keyin esa kompressor (11) bilan 4,7-5,0 MPa bosimgacha siqiladi va gidrotozalash tizimiga qaytariladi. Sirkulyatsiya gazining ortiqchasi kompresor (1) bilan 6 MPa bosimgacha siqiladi va qurilmadan chiqariladi.

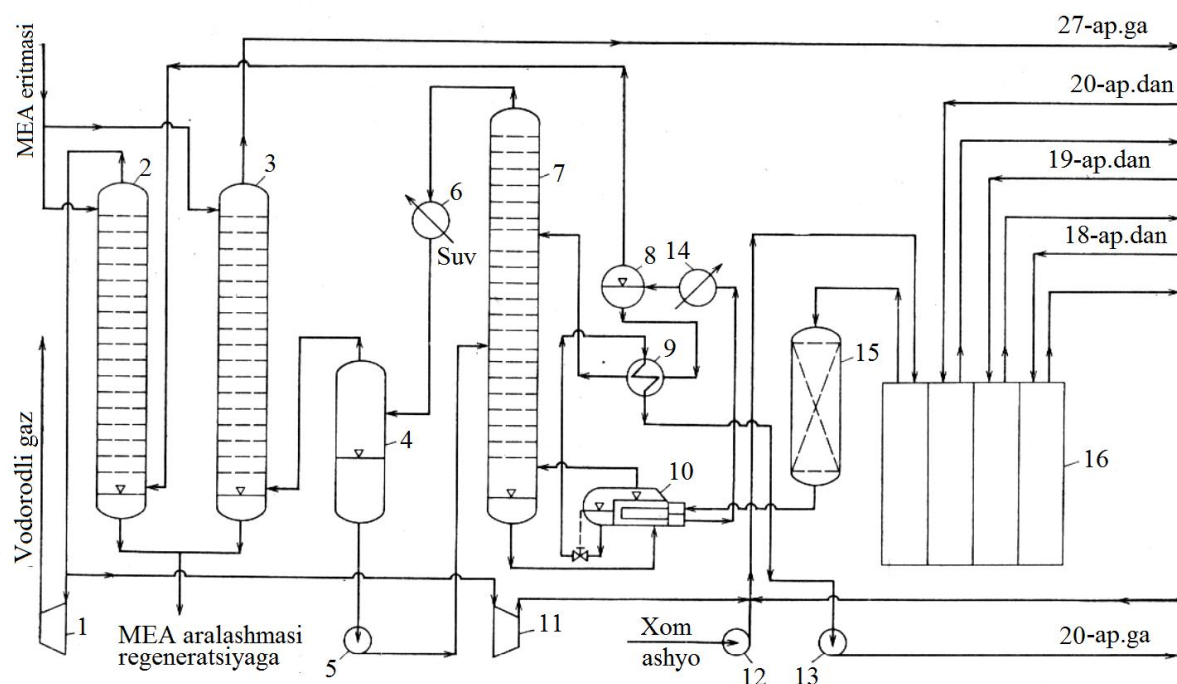
Gidrogenezat ajratgichdan (8) issiqlik almashtirgichda (9) sovutiladi va bug'lantirish kolonnasiga (7) kirib keladi. Kolonnaning yuqori qismidan vodorod sul'fid, uglevodorod gazlari va suv bug'lari chiqariladi, ya'ni kondensatsiyalangandan va apparatda (6) sovutilgandan keyin ajratgichga (4) yo'naltiriladi. Ajratgichning pastki (4) qismidan kondensat nasos (7) yordamida

olinadi va kolonnaga (7) qaytariladi. Bosh mahsulotlar (vodorod sul'fid va uglevodorod gazlari) ajratgichdan kolonnaga (3) to'planadi, u yerda vodorod sul'fiddan MEA eritmasi yordamida tozalanadi. Kolonnaning (3) yuqorisidan bug'lar fraksiyalash absorberiga (27) yo'naltiriladi. Gidrogenizat kolonnaning (7) pastki qismidan chiqariladi va qaynatgichdan (10) keyin issiqlik almashtirgichdan (9) nasos (13) bilan blokli platformaga yo'naltiriladi, u yerda sirkulyatsiyalanadigan vodorod tarkibli gaz bilan oldindan aralashtiriladi. Gaz mahsulot aralashmasi boshida issiqlik almashtirgichda (20) qizdiriladi, keyin esa kerakli pechning seksiyalariga 500-520°C haroratda reaktorda (19) to'planadi. Aralashmaning navbatdagi yo'li-reaktorlar (18 va 17) va har bir reaktorning oldidan zmeyevik pechlarida (16) qizdirishga mahkum qilinadi. Eng oxirida reaktordan (17) gaz-mahsulot aralashmasi issiqlik almashtirgichga (20) va sovutgichga (21) yo'naltiriladi, u yerda 30°C haroratgacha sovutiladi va yuqori bosimli (3,2-3,6 MPa) ajratgichga (22) katalizatoridan sirkulyatsiya gazini ajratish uchun to'planadi.

Sirkulyatsiya gazi 5 MPa bosim ostida kompressor (24) bilan plotforming tizimiga qaytariladi, uning qoldig'i esa-gidrotozalash tizimiga beriladi. Nobarqaror katalizat ajratgichdan (22) past bosimli ajratgichga (23) (1,9 MPa bosimda) kirib keladi. Katalizatdan ajralib chiqadigan gaz ajratgichning yuqori qismidan chiqadi va gidrotozalashda fraksiyalovchi absorberga (27) kirishdan oldin katalizatning uglevodorod gazlari bilan aralashadi. Shu absorberning o'ziga ajratgichdan suyuqlik fazasi nasos (25) bilan uzatiladi. Absorberda (27) 1,4 MPa bosimda va pastki qismidagi harorat 165°Cda va yuqori qismidagi harorat 40°Cda quruq gaz ajratiladi.

Nobarqaror katalizat nasos (26) bilan issiqlik almashtirigich (31) orqali haydaladi va kolonnaga (34) beriladi, u yerda barqarorlashishi sodir bo'ladi. Mahsulotning bir qismi apparatlarinin pastki (27 va 34) qismida haroratni ushlab turish mos bo'lgan pech seksiyalari (28) orqali sirkulyatsiya qilinadi. Stabillashtirishning bosh fraksiyasi apparatda (32) sovitilgandan va kondensatsiyalangandan keyin qabul qilgichga (33) kirib keladi, u yerdan nasos

(35) bilan qisman sugʻorish uchun kolonnaga qaytariladi, ortiqchasi qurilmadan chiqariladi.



7.5-rasm. Barqaror qatamli katalizatorni riforming qurilmasini texnologik sxemasi:

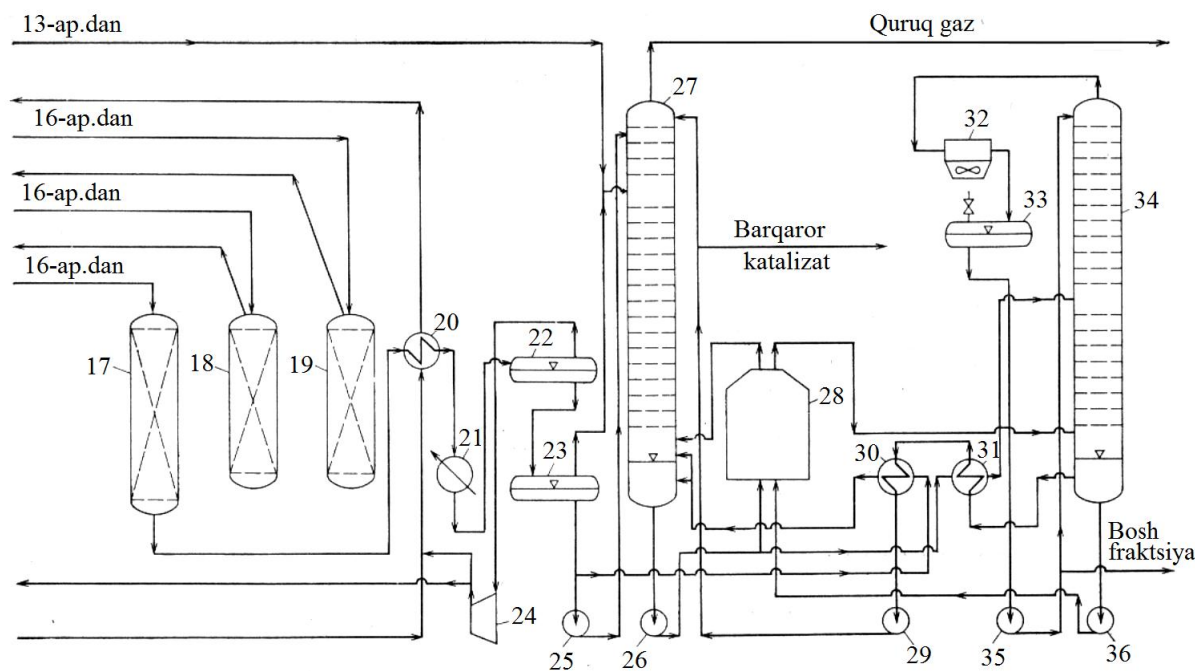
1,11,24-kompressorlar; 2-absorber; 3-oltinguugrtdan tozlash qurilmasi; 4-ajratgich; 5,12,13,25,26,29,35,36 ; 14,21-sovutgichlar; 15-gidrotozalash reaktori; 17-18-9-platforming reaktori; 27-fraksiyalovchi.

Barqaror benzin kolonnaning pastki qismida 34 issiqlik almashtirgichlarda 31 va 30 da sovutilgandan keyin 29 nasos fraksiyalash absorberiga beriladi hamda ortiqchasi qurilmadan chiqarib olib ketiladi.

7.3-jadval

Qurilmaning ish rejimi:

Harorat, °C	480-
Bosim, MPa	520
Xomashyoni uzatish tezligi, soat-1	3-4
Sirkulyatsiyaning karraligi	1,5-2,0
Suv tarkibli gaz, m ³ /m ³ xomashyo	1500
Pogʻonalar boʻylab katalizatorni taqsimlanishim	1:2:4



7.6- rasm. Barqaror qatamli katalizatorni riforming qurilmasini texnologik sxemasi:

6- kondensator-sovutgich; 7-bug‘lantirish kolonnasi; 8,22,23-gaz ajratgichlar; 9,20,30,31- issiqlik almashtirgichlar; 10-qaynatgich; 25-quvurli pech; 32-havoli sovutish apparatlari; 33-qabul qilgich; 34-barqarorlashtirish kolonnasi.

7.6. Pentanlarni va geksanlarni katalitik izomerlash qurilmasi

Katalitik izomerlash jarayoni yuqori oktanli benzinli olish hamda neftkimyo sanoati xomashyosini ishlab chiqarish hisoblanadi. Xomashyo m-butan, to‘g‘ri haydalgan fraksiyasi boshlang‘ich qaynash harorati -62°C , katalitik riforming rafinatlar, l-pentan va m-geksan yoki ularni aralashmasi, fraksiyalash gazlarni ajratmalari [10].

Asosiy katalizatorlar quyidalar: Fridel’-Krafts katalizatori, sul’fid vol’frami, bifunksionallari, seolit tarkibli asl metallar va komplekslar.

Eng ko‘p qo‘llaniladigan bifunksional katalizatorlarning tarkibida platina yoki kislota tashuvchi palladiy (alyuminiy oksidi, seolit) mavjuddir.

Izomerlash jarayoni rejimi qo‘llaniladigan katalizatorga bog‘liq holda keng oraliqda o‘zgaradi:

7.4-jadval

Harorat, $^{\circ}\text{C}$	0-480
Bosim, MPa	1,4-10,5
Xomashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat-1	1,0-6,0
Vodorod:xomashyoni mol’ nisbatlari	(2-6):1

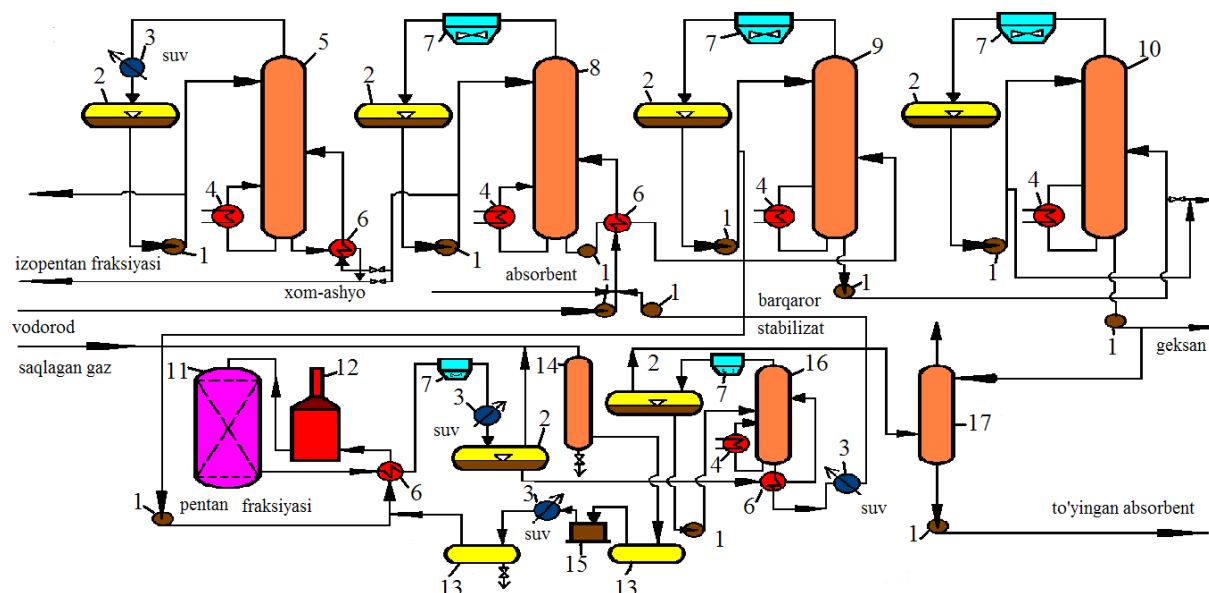
Maqsadli mahsulotni chiqishi-izomerlashni oktanli soni 88-92 (tadqiqot metodida) – 93-97% (massasiga nisbatan) tashkil qiladi; jarayonning qo‘shimcha mahsuloti yoqilg‘i sifatida foydalaniladigan quruq gaz hisoblanadi.

Izomerlash qurilmasi ikkita blokdan tashkil topgan-rektifikatsiya va izomerlash. Rektifikatsiya blokida izomerlashga yo‘naltirilgan xomashyo oldindan pentanli va geksanli fraksiyalarga ajratiladi, keyin esa olingan mahsulotni barqarorlashtirish olib boriladi va undan tovar izopentan va izogeksan ajratiladi. Izomerlash blokida izomerizatlar olinadi.

7.8-rasmda izomerlash qurilmasining texnologik sxemasi keltirilgan. Fraksiyani izomerlash qurilmasida fraksiya q.b.h- 62°C, izopentan tarkibi 27,5% (massasiga nisbatan) k-pentan - 44% (massasiga nisbatan) va izogeksan-26,2% (massasiga nisbatan), alyumin-platinli katalizatorida ftor bilan birga sarflanadi.

Xomashyo (dastlabki aralashma fraksiyasi va retsirkulyatsiya pentanning izomerlash) hamda absorber (17) bilan to‘yingan absorbent rektifikatsiya kolonnasiga (8) ajratish uchun kirib keladi. Kolonnadan (8) yuqorida izopentan fraksiyasi ajratiladi, butan kolonnasiga (5) rektifikatsiyalanishini davom ettirish uchun mahkum qilinadi, kolonnaning (8) pastki qismidagi mahsulot rektifikatsiya pentanli kolonnasiga (9) kirib keladi. Bu kolonnadan pastki qismidagi mahsulotlarni ajratish uchun izogeksan kolonnasiga (10) yo‘naltiriladi. Kolonnaning (9) yuqorisidan olinadigan pentan fraksiyasining tarkibida 91% (massasiga nisbatan) yaqin n-pentan vodorod tarkibli gaz bilan aralashadi, issiqlik almashtirgichda (6) qizdiriladi va keyin zmeyevikning quvurli pechlari (12) orqali izomerlash reaktoriga (11) kirib keladi.

Reaksiya mahsulotlari issiqlik almashtirgichda (6), sovutgichda (7 va 3) sovutiladi va ajratgichga (2) kirib keladi. Sirkulyatsiyalanadigan gaz ajratgichdan adsorberga (14) yo‘naltiriladi, izomerlagich kolonnada (16) barqarorlashgandan keyin xomashyo aralashmasida rektifikatsiya kolonnasiga (8) yo‘naltiriladi.



7.8-rasm. Izomerlash qurilmasining texnologik sxemasi:

1-nasoslar; 2-ajratgichlar; 3-suvli sovutgichlar; 4-qaynatgich; 5,8-10,16-kolonnalar; 6-issiqlik almashtirgich; 7-havoli sovutish apparatlari; 11-reaktor; 12-quvurli pech; 13-yig'gich; 14-adsorber-quritgich; 15-kompressor; 17-absorber.

Katalizatorning kislotali fraksiyasi bosim ostida yangi vodorod va sirkulyatsiyalanadigan gaz oldinroq seolit turidagi NaA turidagi adsorberga (14) quritishga mahkum qilinadi. Sirkulyatsiya gazidagi vodorod konsentratsiyasi 80-85 % (hajmiy) tashkil qiladi, jarayondagi vodorodning sarfi xom-ashyoda 0,1-0,3 % (massasiga nisbatan) tashkil qiladi. Katalizator har 3-4 oy davomida koksni yoqish yo'li orqali regenerlanadi (qayta tiklanadi). Absorberdagi (77) barqarorlashgan gazdan izopentan olinadi, kolonnaning yuqori qismiga sug'orish sifatida sirkulyatsiya geksanli fraksiyaning bir qismi beriladi.

Qurilmaning asosiy mahsulotining tozaligi 95 % (massasiga nisbatan) izopeptanli fraksiya hisoblanadi. Dastlabki distillyatning pentanli fraksiyasini izomerlashdan keyingi oktan soni 79 dan 90 gacha (tadqiqot metodida) bo'ladi. Umumiy holatda yengil fraksiyalarni izomerlash yordamida 15-20 birlikka oshirish mumkin.

7.5-jadval

Qurilmaning texnologik rejimi:

Harorat, °C	380-450
Bosim, MPa	3,5
Xom-ashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat-1	1,5
Vodorod: n-pentan mol' nisbatlari	3:1

Vodorod tarkibli gazni sirkulyatsiyasini yaxlitligi, m ³ /m ³ xomashyo	880
Pentanli izomerzatni retsirkulyatsiyasini yaxlitligi	1,25

7.6-jadval

Kolonnalardagi harorat va bosim ma'lumotlari

Ko'rsatgichlar	Kolonna 5	Kolonna 8	Kolonna 9	Kolonna 16
Harorat, °C				
evaporator	55	90	84	84
yuqoida	82	77	74	68
pastda	100	110	110	104
Bosim, MPa	0,6	0,5	0,3	0,15

Neft va gaz uglevodorodlarining termokatalitik o'zgarishlari

Oltingugurtli, yuqori oltingugurtli va yuqori parafinli neftlarni qayta ishlash uzluksiz ortib borayotgan sharoitda neft mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmi, ularning turlarini 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 sanoat 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 reforming, gidrotozalash, alkillash, izomerlanish va gidrokrekinglar* keng qo'llaniladi. Gidrotozalash va gidrokrekingning katalitik jarayonlari yuqori sifatli neft moylari va parafinlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

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

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

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:

7.7-jadval

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 tavsiflaydi. Berilgan katalizatorlarda reaksiyaning tanlovchanligi jarayonning sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Katalizatorning muhim xossalaridan biri, uning vaqt ichida faolligini barqaror saqlab turish qobiliyati hisoblanadi. Gomogen katalizda suyuq katalizator ish jarayonida uning konsentrasiyasini 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 zaxarlovchi qo'shimchalar zaxarlar deyiladi. Neftni qayta ishlash jarayonida oltingugurt, azot va boshqa geteroatomlarning birikmalari hamda xomashyoda bo'lgan metallorganik birikmalar zaxarlar 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, CO_2 yoki suv bug'i bilan regeneratsiya jarayonida yo'qotiladi.

7.7. 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 tushun–tiriladi. 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 majmuasini 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, vol'fram va ba'zi bir boshqa oraliq d – metallarning sul'fidlari) holida erkin valentliklar (erkin elektronlar va elektron tuynuklar) kristall panjara yuzasida atomlarning to'liq koordinatsiyalanmaganligi tufayli hamda yarim o'tkazgichlardagi kristallarda turli kamchiliklar borligi natijasida vujudga keladi.

Masalan, kation mavjud bo'lmagan kristall tuguni o'zini manfiy zaryadli 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) xossalari 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 molekulalarining yuzasidagi erkin elektronlar (tuynuk)lar o'zaro ta'siri natijasida molekula dissotsiyalanishga 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

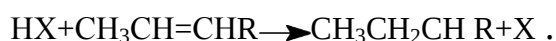
birikmalarning kichik barqarorligi va yuqori reaksiya qobiliyati ulardagi keyingi o'zgarishlarining yuqori tezlikda borishiga sabab bo'ladi.

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'ridan-to'g'ri bog'liq.

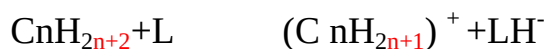
Oksidlanish – qaytarilish katalizatorlarini riforming, gidro-tozalash va gidrokreking jarayonlarida gidrogenlash–degidrogenlash reaksiyalarining tezligini oshirish uchun ishlatadilar.

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 HX) to'yinmagan uglevodorod molekulasiga proton birikkanda hosil bo'ladi:



Katalizatorning kislotaligi ancha yuqori bo'lganda karbokationlar alkan yoki sikloalkanlardan katalizator (Lyuis 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 radikalli reaksiyalarnikidan ancha yuqoridir. Karbokationlarning nisbiy barqarorligi to'g'risida ularning hosil bo'lish issiqligi bo'yicha xulosa chiqarish mumkin 7.8-jadval (kJ/mol):

+CH ₃	1092	+CH ₃ CH ₂ CHCH ₃	765
+CH ₃ CH ₂ CH ₂	869	+C ₆ H ₅	1105
+CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂	844	+C ₆ H ₅ CH 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 zaxirasining kamayishi bilan tushuntiriladi.

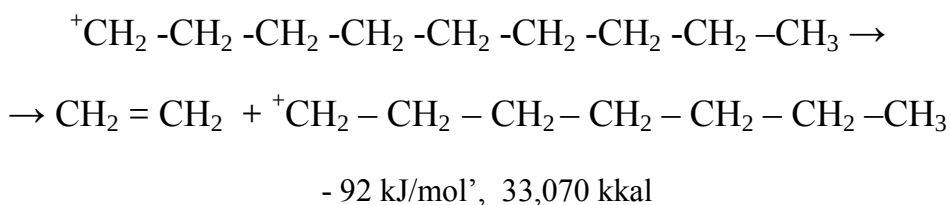
Kislotali katalizatorlardan neftni qayta ishlash va neft kimyoviy sanoatida eng ko‘p qo‘llanadigani bu alyumosilikatlar, alyuminiy, bor, sur‘ma galogenidlari, alyuminiy oksidi, ba‘zi oraliqd – metallarning sul‘fidlari hamda qator protonli kislotalardir. Kislotali katalizatorlar katalitik kreking, katalitik 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.

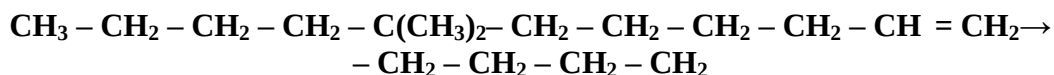
Karbokationlarning parchalanishi odatda eng kuchsiz C – C β -bo‘glanish bo‘yicha boradi. Reaksiya ekzotermik:



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 krekingida izotuzilishlarning to'planishiga olib keladi.

Karbokationlarning alken va arenlarga birikishi

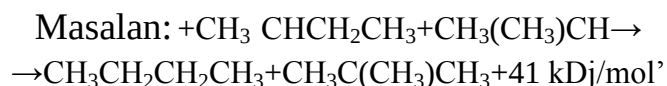
Bu reaksiya karbokationning parchalanishiga teskari bo'lgan reaksiyadir. Shuning uchun issiqlik effektining o'zgarishi parchalanish reaksiyasiga teskaridir.

Alken molekulasiga yoki katalizatorning anioniga protonni uzatish.

Birlamchi karbokationdan proton jalib chiqish natijada uchlamchi karbokation hosil bo'lsa, bunday reaksiya energetik jihatdan eng qulaydir.

Katalizatorga proton uzatilganda zanjirning uzilishi sodir bo'ladi.

Uglevorod molekulasidan gidridionning uzilishi.



Odatda bunday yo'l bilan zanjirning uzatilishi amalga oshiriladi.

Uglevodorod molekulasidan gidrid – ionning uzilish reaksiyasida karbokationning faolligi ham quyidagi qatorda pasayadi:



Karbokationli reaksiyalar doimo yoki suyuq fazada yoki qattiq katalizator yuzasida sodir bo'ladi. Eritmada solvatlanish va qattiq yuzadagi reaksiya vaqtidagi ionlar adsorbsiyalanish reaksiyasining issiqlik samarasini ancha o'zgartiradi. Natijada real jarayonlarda har xil karbokationlar reaksiyalarining

issiqlik samaralarining nisbatlari gaz fazadagi hisoblab chiqilgan nisbatlardan keskin farq qilishi mumkin.

Katalitik reforming texnologik tizimi

Hozir 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 benzinining yuqori oktanli komponentlarining fraksiyalarini yoki individual aromatik uglevodorodlar benzol, toluol va ksilollarni past oktanli benzindan olishning asosiy jarayonlaridan biri bo'lib hisoblanadi. Jarayonning asosiy afzalligi bu gidrogenizatsion jarayonlar uchun zarur bo'lgan arzon vodorod saqlagan gazning hosil bo'lishidadir.

Sanoatda hozirgi vaqtda reformingni ikki xil variantini qo'llanadi. *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°C dan benzinli fraksiya reformingga uchratiladi chunki, bu fraksiyaning riformatida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan asosiy aromatik uglevodorodlar benzol, toluol va ksilollarning eng ko'p miqdori mo'jassamlashgan. Bu aromatik uglevodorodlarni riformatdan ekstraksiyalash bilan ajralib boriladi.

Hozirgi vaqtda tovarli benzinning ekologik xossalariga katta e'tibor qaratilyapti: birinchi-navbatda benzolning miqdorigacha 1% (mas) aromatik uglevodorodlarniki 25% (mas) gacha chegaralanadi. Rossiyada tovarli benzina qattiq talablar qo'yadigan texnologik reglament kiritilgan katalitik reforming qurilmalarida olinadigan benzina 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 reforminglarining miqdorini qisqartiradilar. Boshqa

yoʻnalish bu riformatni dearomatlash va izomerlash boʻlib, u muvaffaqiyatli amalga oshirilayapti. Rifforming benzinni eng yirik ishlab chiqaruvchi boʻlib qoladi.

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

Katalitik rifforming xom ashyosi boʻlib toʻgʻri haydashdan olingan benzin fraksiyalari xizmat qiladi. Yuqori oktanli benzin olish uchun katta benzin fraksiyalari (85-180⁰C) xizmat qilsa, benzol toluol, ksilol olish uchun 62-85, 85..115⁰C ba 115-150⁰C fraksiyalaridan foydalaniladi, baʼzida keng benzin fraksiyalariga termik kreking jarayonidan olingan past oktanli benzinlar ham qoʻshiladi. Bunda xom ashyo oltingugurtli boʻlganda katalizator zaxarlanishi mumkin, shuning uchun doim riforminga gidrotozalangan xom ashyo kiritiladi.

Xomashyoning tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,01% boʻlishi kerak.

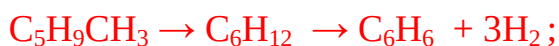
Jarayonning ximizmi mexanizm va termodinamikasi

Katalitik rifforming sharoitida aromatik uglevodorodning hosil boʻlishiga olib keladigan quyidagi asosiy reaksiyalar sodir boʻladi:

olti aʼzoli sikloalkanlarni degidrogenlash



besh aʼzoli sikloalkanlarni degedroizomerlash



alkanlarni degidrotsiklizatsiyalash



alkenlarni siklodegidrogenlash

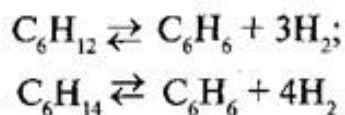


Arenlarning toʻplanishga olib keladigan sanab oʻtilgan reaksiyalar bilan bir qator boshqa jarayonlar ham boradi, yaʼni parchalanishning keyinchalik

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 to'planishiga olib keldi buning natijasida katalizatorning faolligi yo'qoladi. Shuning uchun jarayon vodorodli muhitda olib boriladi.

Degidrogenlash va degidrosiklizatsiyalash reaksiyalarining tenglamalaridan ko'rinib turibdiki Le-Shatelye prinsipi va massalar ta'siri qonuniga binoan vodorod bosimning oshishi bu reaksiyalarning muvozanatini o'ngdan chapga siljitadi.



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

7.8.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 takomillashtirish asosan barqaror riformat va vodorodning chiqishini oshirish hamda regeneratsion davrning uzayishi yo'nalishida davom etayapti.

Platinali katalizator bifunksional katalizatorlarga kiradi. Bu jarayon uchun asosiy degidrogenlovchi xossalarga (birinchi funksiyasi) yupqa 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 parapinlarning gidrokrekingi va kam darajada gidrokrekingda hosil bo'ladigan parafin va olefinlarning (keyinchalik olefinlarni vodorod bilan to'yintirib) izomerlanish sodir bo'ladi. Tashuvchining faolligini oshirish uchun uning yuzasiga galogen (HCl yoki HF holida) yetkazib beradilar. Galogenli (odatda Cl ni) katalizatorni regeneratsiyalash paytida yoki xom ashyo bilan birgalikda nitritlar. 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 konsentratsiyasi ta'sir qiladi.

Riforming katalizatorlari o'zgarishining tarkibi bo'yicha monometallitik (alyuminiy oksidi faqat platina bilan qoplangan) bimetallik va polemetalliklarga bo'linadi. Platinaning miqdori yuqori bo'lgan monometallik katalizatorlar katalitik zaxarlarning 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 metallning (reniy) asosiy vazifasi platinaning rekristallanishiga ya'ni, vaqt o'tishi bilan uning kristallitlarini yiriklashishiga va tegishli ravishda uning faol markazlari sonining kamayishiga to'sqinlik qiladi. Reniy ikkinchi metall sifatida eng ko'p ishlatiladigan metallidir. Platinoreniyli katalizator jarayonni 470-500°C haroratda va 1,4-2,0 MPa bosim ostida olib borishga imkon beradi. Reniydan tashqari ikkinchi metall sifatida germaniy, iridiy, radiy, qalay va ko'rg'oshin qo'llaniladi.

XX asrning 80-yillarida bir qator firmalar riformingning bimetallik katalizatorlaridan polimetalliklarga ya'ni, Pt va Re bilan bir qatorda yana ikkita bo'ladi. Masalan agar alyumoplatinli katalizatorlari 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 $\eta\text{Al}_2\text{O}_3$ xizmat qiladi. Kislotali sifatida polimetallik katalizatorlarda 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 ichiga tashuvchi alyuminiy oksidini tayyorlashni so'ngra tashuvchi yuzasini platina va boshqa faol komponentlar bilan qoplashni oladi. Bundan keyin katalizatorni quritiladi va qizdiriladi. Zarur bo'lganda katalizatorni qizdirgandan keyin uning gaz fazali xlorlanishini, so'ngra esa H_2 oqimida katalizatorni qaytarilishini o'tkazadilar. Riforming katalizatorlarining ba'zi modifikatsiyalarini (Re va Ir saqlangan) oltingugurtlariga uchratiladi. Bu jarayonni katalitik riforming qurilmalarida oltingugurtli birikmalarni saqlagan reaksiyon aralashmalar yordamida amalga oshiradilar.

Dunyoda 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. 7.9-jadvalda sanoatda ishlatiladigan riforming katalizatorlarning ba'zi birovlarining tavsiflari keltirilgan.

7.9-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.

Riforming katalizatorlarining keyingi takomillashishi katalizator chiqishining oshishi oktan sonining ko'tarilishi foydalanish muddatining oshishi

yo‘nalishida borishi hamda jarayonning moslanuvchanligiga va uning iqtisodiy tavsiflarining yaxshilanishiga ko‘maklashish kerak.

Katalitik riforming vaqtida neftning benzin fraksiyasi uglevodorodlari katta miqdori aromatik uglevodorodlarga aylanadi. Bunda olti a‘zoli naften uglevodorodlari degidririlanishi, alkillangan besh a‘zoli neftenlarni degidroizomerlanishi va parafin uglevodorodlarini degidrosidlanishi 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.

7.9-jadval

Riforming katalizatorlarining kiyosiy tavsifi va jarayon natijalari

Ko‘rsatgich	PR-51 (Rossiya)	REF-25 (Rossiya)	R-86 (SSHA,VOP)	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

Barcha asosiy reaksiyalar issiklik yutilishi bilan kechadi. Uglevodorodlarni o‘zgarish darajasi jarayon issiklik effekti yig‘indisiga ko‘ra aniqlanadi. Jarayon borishida temperatura (480-520⁰C) pasayadi va xom ashyoda boshqa o‘zgarish kuzatilmaydi. Shuning uchun xomashyoni 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 alyumiy-platinali 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 regeneratsiyalash tizimi (dualforming) bo'lgan yangi reaktorni yoki katalizatorni uzluksiz regeneratsiyalash tizimi (oktanayzing) quriladi.

Rossiyaning neftni qayta ishlash zavodlarida VNIIN neftyexim instituti texnologiyasi va Lengiproneftyeximiyaloyihasi bo'yicha qurilgan qo'zg'almas qatlamli katalizatori bo'lgan riforming qurilmalari hamda UOP va "Axens" kompaniyalarining litsenziyasi 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 qurilayati. Riformingni birinchi sanoat qurilmasi AQSh da 1941 yilda, Rossiyada esa 1953 yilda qurilgan.

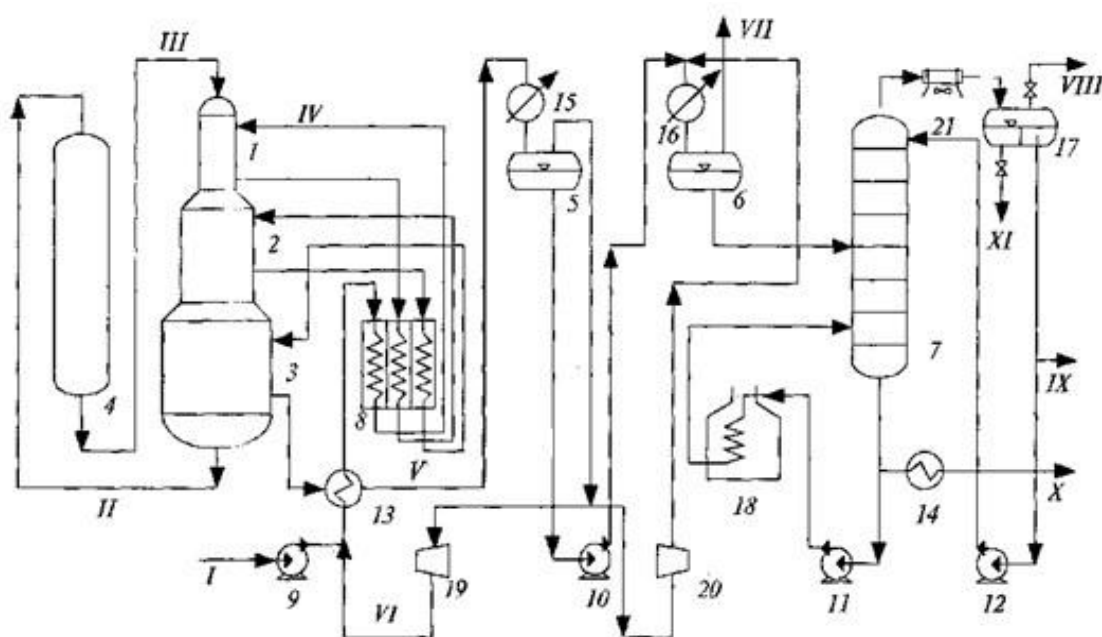
Katalitik riforming o'tkazishni ikki usuli keng tarqalgan:

qo'zg'almas katalizator qatlamida boruvchi riforming; uzluksiz qayta

tiklanuvchi qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming.

7.9.Qo'zg'aluvchan katalizator qatlamida boruvchi riforming jarayoni tavsifi

CCR– riforming (Continuosis catalytic reforming) nomini olgan 7.9 - rasmda keltirilgan VOP kompaniyasining harakat qiladigan qatlami 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.



7.9-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 85-180° S); II-regenerasiyalanishga yuborilgan katalizator; III-regenerasiyalangan katalizator; IV-gaz xom ashyoli aralashma; V-gaz mahsulotli aralashma; VIaylanib turadigan vodorod saqlangan gaz; VII-ortiqcha vodorod saqlangan gaz; VIII-quruq gaz; IX-suyuq gaz va yengil riformat aralashmasi; X-barqaror riformat; XI-kondensat.

Aylanib turadigan vodorod saqlagan gaz bilan aralashtirilgan, issiqlik almashtirgich 13 va ko'p seksiyali pech 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 tizimi 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 regenerator 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 kuydirilishi olib boriladi, 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 ajratgichlardan 5,6, barqarorlashtirish ustunidan 7 o'tadi, so'ngra riformat tovarli benzinni tayyorlash uchun yuboriladi. Ustunning 7 ustidan gaz suyuqlik aralashmani chiqarib havoli sovutish apparatida 21 sovutadilar, so'ngra ajratgich 17 quruq va suyuqlantirilgan gazga ajratadilar. Quruq gazni yonilg'i tarmog'iga chiqaradilar, suyuqlantirganini qisman ustunga 14 qaytarib yuboradilar, balans miqdorini esa tovar parkiga yuboradilar.

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

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

Uchta reaktordan har qaysidagi haroratning tushishi tegishli mos ravishda 83,37 va 24°C ni tashkil qiladi. Regeneratsiyalash, quritish va qaytarilishga

yuboriladigan katalizatorning ulushi 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 rifformat va vodorod chiqishining oshishini ko'rsatadi.

Xom ashyo (85-180 °C dagi fraksiya).....	100,0
Jami:	100,0
Olingan:	
Uglevodorodli gaz (C ₁ -C ₂).....	5,1
Suyuqlantirilgan gaz (C ₂ -C ₄)	3,4
Rifformat	88,0
Vodorod saqlagan gaz.....	3,5
Shu jumladan vodorod	3,1
Jami:	100,0
Sarf ko'rsatgichlari (1 t xom ashyoga)	
Suv bug'i G _{kal}	0,15-0,19
Elektr quvvati, kVt S.....	20-30
Aylanadigan suv, m ³	3-10
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 tadbqiq 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 krekinglanishini 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 reaksiya tizimiga integratsiyalangan katalizatorning uzluksiz sirkulyatsiyalash tizimii bo‘lgan yangi reaktorning montaji ko‘zda tutilgan. Shu bilan birga yangi pech va vodorod uchun qo‘shimcha kompressorning montajini ham o‘tkazish zarur.

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 tizimining uzluksiz regeneratsiyalash konturi bilan uyg‘unlashuvi reaktorlarni bir-biri bilan yonma - yon joylashuviga imkon beradi, bu esa joriy ta’irlashni 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 investitsiyalarga sabab bo‘ladi.

Xulosa

Katalitik riforming sharoitlarida beshbog‘li sikloalkanlar siklopentan halqasining ochilishiga olib keluvchi izomerlash reaksiyalariga uchraydi. Izomerlash reaksiyalari yoki alkil o‘rnini egallovchilarning qayta guruhlanishi bilan kechadi yoki beshbog‘li naftenlarning oltibog‘lisiga o‘zgarishiga olib keladi. Asosiy reaksiyalar mexanizmidan kelib chiqib xulosa qilish mumkinki, riforming katalizatori tarkibida kislotali komponentlar qatori faol metall ham bo‘ladi. Katalitik riforming - benzinning sifatini yaxshilash jarayonlaridan biri hisoblanadi hamda eng qimmat monomerlarni olish mumkin va zamonaviy neftni qayta ishlashda keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda asosan katalitik riforming qurilmasida platinali katalizatorlarda ishlaydi hamda platforming deyiladi. Qo‘zg‘aluvchan qatlamli platforming jarayoni diametrlari bir-biridan farq qiluvchi ustma-ust joylashtirilgan kolonna tipidagi reaktorlarda olib boradi. Bu yerda katalizator reaktor va regenerator o‘rtasida sirkulyatsion harakatda bo‘ladi. Katalizator yuqoridagi birinchi reaktordan ikkinchisiga va ikkinchisidan uchinchisiga harakatlanib o‘tadi. Katalitik izomerlash jarayoni yuqori oktanli benzinli olish hamda neftkimyo sanoati xomashyosini ishlab chiqarish hisoblanadi. Eng ko‘p qo‘llaniladigan bifunksional katalizatorlarning tarkibida platina yoki kislota tashuvchi palladiy (alyuminiy oksidi, seolit) mavjuddir. Oltingugurtli, yuqori oltingugurtli va yuqori parafinli neftlarni qayta ishlash uzluksiz ortib borayotgan sharoitda neft mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmi, ularning turlarini ko‘payishi va sifatining yaxshilanishi ikkilamchi va ayniqsa katalitik jarayonlarning tezroq rivojlanishini talab qiladi. 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.

Nazorat savollari

1. Reaksiyaning kislota-katalizatorli cheklovchi bosqichi karbation mexanizm bo'yicha kechadimi?
2. Yuqori oktanli avtomobil benzinlarining bazasini ishlab chiqarish hamda individual aromatik uglevodorodlarni olishda qo'llaniladimi?
3. Riforing jarayonining asosiy sanoat katalizatori alyumin platinli katalizator hisoblanadimi?
4. Rektifikatsiya blokida izomerlashga yo'naltirilgan xomashyo oldindan pentanli va geksanli fraksiyalarga ajratiladimi?
5. Bitta reaksiyaning o'zi har xil katalizatorlar ishtirokida sodir bo'lishi mumkinmi?
6. Katalizatorning muhim xossalardan biri, uning vaqt ichida faolligini barqaror saqlab turish qobiliyati hisoblanadimi?
7. Uglevodorod molekulalarining yuzasidagi erkin elektronlarning o'zaro ta'siri natijasida molekula dissotsiylanishga duchor bo'ladimi?
8. Platinali katalizator bifunksional katalizatorlarga kiradimi?
9. Dunyoda riforing katalizatorlarini ishlab chiqaruvchi kompaniyalarni ayting?
10. Katalitik riforing vaqtida neftning benzin fraksiyasi uglevodorodlari katta miqdori aromatik uglevodorodlarga aylanadimi?

VIII bob. Gidrogenizatsiyalash jarayonlari

8.1. Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar

Katalizator ishtirokida va vodorod muhitida yuqori harorat va bosimda sodir boʻladigan neft xom ashyosining qayta ishlash jarayonlari gidrogenizatsiyalash yoki termogidrokatolitik jarayonlari deb ataladi.

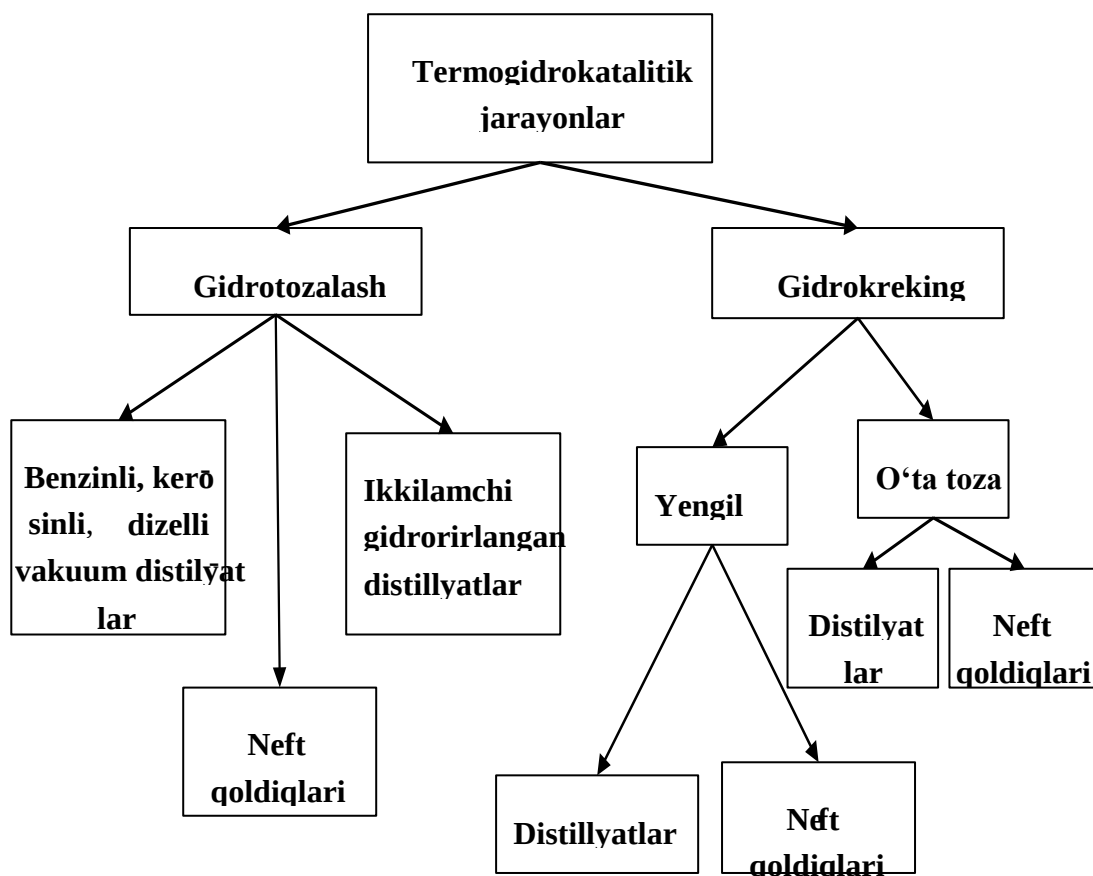
Gidrogenizatsiyalash jarayonlarida vodorodning roli benzinning riformingi va yengil uglevodorodlarning izomerlanishi bilan solishtirganda bu jarayonlarning muhim farq qiluvchi xossasi boʻlib hisoblanadi. Agar riforming va izomerlanish holida vodorodning roli katalizatorida koks hosil boʻlishini kamaytirish boʻlsa, gidrogenizatsiyalash jarayonlarida esa vodorod toʻyinmagan, naften, aromatik hamda geteroatomli birikmalarning asosiy gidrogenlash reaksiyalarida ishtirok etadi.

Texnik adabiyotda “gidrogenizatsiya” atamasi turli jarayonlarda qoʻllaniladi. Bu gidrotozalash, gidroboyitish, gidrooltingugurtsiz-lantirish, gidrodeparafinlash, gidroizomerlash, gidrodearomatlash, gidrogenlash, gidrokreking, gidrokonversiya, gidrodemetallash, va boshqalar. Haqiqatda esa bu jarayonlarning barchasini ikki guruhga: *gidrotozalash* va *gidrokrekingga* boʻlish mumkin. Hammasi tushunarli boʻlganday: gidrotozalash bu gidrogenizatsiyalash jarayoni neft fraksiyalarini yoki qoldiqlarini zararli qoʻshimchalar boʻlgan oltingugurt, azot, kislorod, toʻyinmagan va koʻp halqali aromatik uglevodorodlar, ogʻir metallardan tozalashga koʻmaklashadi, gidrokreking esa nafaqat neft fraksiyalarini zararli qoʻshimchalardan tozalashga, balki uglevodorodlarning parchalanishi, destruksiyasiga koʻmaklashadigan gidrogenizatsiyalash jarayondir. Ammo gidrotozalashda ham uglevodorodlarning destruksiyasi sodir boʻladi, ammo katta boʻlmagan miqdorda. Shuning uchun agar dastlabki xom ashyoning destruksiya (konversiya) si 10% (mas) dan kam boʻlsa, bunday gidrogenizatsiya jarayoni gidrotozalash deb ataladi. Agar konversiya 10-50% (mas) tashkil qilsa, unda bunday jarayon yengil gidrokreking deb, agar 50% (mas) dan koʻp boʻlsa -

chuqur gidrokreking deb ataladi (pastdagi sxemaga qarang).

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

Neft qoldiqlarini gidrotozalash distillyatlarning gidrotozalash shu bilan farq qiladiki 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.



8.1-rasm. Termodinamik jarayonning olib borilishi

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 aromatik uglevodorodlarni oladigan jarayonlarda ham. Ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarni gidrogenlash to'g'ri haydalgan distillyatlarning gidrotozalashdan shu bilan farq qiladiki, 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'linadi.

Hozirgi vaqtda neftni qayta ishlash sanoatida gidrogenizatsiyalash jarayonlari *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. Gidrogenizatsiya jarayonlari neftni qayta ishlash sanoatida ikkinchi jahon urushidan so'ng keng qo'llanila boshlangan. Dastlab katalitik reforming xom ashyosi benzin va dizel yoqilg'isini gidrotozalash rivojlandi, keyinroq 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.

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

Kerosin va dizel fraksiyalarini gidrotozalashdan maqsad talab etilgan standart meyorlariga ko'rsatilgan miqdorgacha oltingugurt miqdorini va termik

barqaror, yonish xususiyatlari yaxshilangan tayyor distilliyatlar olishdir. Bir vaqtda yoqilg'ini korroziyaga aktivligi pasaytiriladi va uning saqlash vaqtidagi har xil cho'kindilar hosil bo'lishi pasayadi.

Benzin fraksiyalarni gidrotozalashda asosiy mahsulot barqaror gidrogenizat hisoblanadi, uning chiqishi 90-99% (mass.) ni tashkil etadi. Gidrogenizatsidagi 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, uglevodorod gazlari va vodorod sulfid ham olinadi.

Benzin, kerosin va gazoyl fraksiyalarini gidrotozalashda boradigan kimyoviy reaksiyalar.

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

Oltingugurt neft va neftni qayta ishlash mahsulotlarida elementar oltingugurt, 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 oltingugurt ham asosan vodorod sulfidni oksidlanish mahsuloti hisoblanadi. Katalitik gidrotozalash jarayonlarida boruvchi oltingugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari quyida keltirilgan.

Merkaptanlar: $R-SH + H_2 \rightarrow RH + H_2S$

Disul'fidlar: $R-S-S-R + 3H_2 \rightarrow 2RH + 2H_2S$

Sul'fidlar: $R-S-R + 2H_2 \rightarrow RH-RH + H_2S$

Tiofenlar:

Tiofanlar:

Oltingugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari uglerod - олтингугурт

bog'ini uzilishi va erkin valentli vodorodga to'yinishi bilan tavsiflanadi.

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

Vodorod bosimi ostida oltingugurt, birikmalarini katalitik gidratlash ustida Moldaviyada o'tkazgan tadqiqotlar 230⁰C harorat va 30 atm bosimda katalizator (oltingugurtli 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. Oltingugurt birikmalari mustahkamligi quyidagi tartibda olib boriladi: merkaptan < disulfid < sul'fid < tiofen. Oltingugurt birikmalari molekulyar og'irliklari oshishi bilan oltingugurtsizlantirish gidrogenoliz tezligi pasayadi. Shunga ko'ra, ligroin distillyatlarini oltingugurtsizlantirishda gidrirlashni og'ir distillyatlarni tozalashga nisbatan biroz yumshoq rejimda o'tkazish ta'qiqlanadi.

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

Gidrotozalash jarayoni alyumin-kobal't-molibdenli (Al-Co-Mo) yoki alyumiy-nikel-molibdenli (Al-Ni-Mo) katalizatorlarda turli sharoitlarda o'tkaziladi. Jarayonni o'tkazish sharoitlari quyida jadvalda keltirilgan:

8.1-jadval

№	Koʻrsatkichlar	Benzin fraksiyasi	Kerosin fraksiyasi	Dizel yoqilgʻisi 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 saqllovchi gazning sirkulyatsiya karrasi, m ³ /m ³ xom ashyo	100 – 600	300 – 400	300 – 400

Gidrotozalash jarayonlari koʻlamida asosiy oʻrinlardan birida oltingugurtli neft distillyatlaridan kam oltingugurtli dizel yoqilgʻisini ishlab chiqarish hisoblanadi. Boshlangʻich xom ashyo sifatida odatda qaynash haroratlari 180-330, 180-360 va 240-360°C kerosin – gazoyl fraksiyalari foydalaniladi. Barqarorlashtirilgan dizel yoqilgʻisi chiqishi 97% (mass.) ni va undagi oltingugurt miqdori 0,2% (mass.) ni tashkil etadi. Past oktanli benzin haydalma (oktan), uglevodorod gazlari, vodorod sulfid va vodorod saqllovchi gaz jarayonni qoʻshimcha mahsuloti hisoblanadi.

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

8.2. Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsiya jarayonining vazifasi va ahamiyati

Gidrogenizatsiyalash jarayonlarga quyidagilar kiradi:

a) *Gidrochistka*: oddiy rejimda olib borilganda xomashyo oltingugurt va azot birikmalari va toʻyinmagan uglevodorodlardan tozalanadi;

qattiq rejimda olib borilganda kerosin va dizel yoqilgʻisi fraksiyalaridagi aromatik uglevodorodlar naftenlarga oʻtkaziladi (reaktiv yoqilgʻi olish).

b) *Gidrooltingugurtsizlashtirish*: neftning og‘ir qoldiqlarini va mazutni tozalash.

v) *Gidrokreking*: yuqori haroratda qaynovchi neft fraksiyalaridan yengil fraksiyalar (benzin, reaktiv va dizel yoqilg‘i)ni olish.

g) *Gidrotozalash usuli* bilan yog‘ mahsulotlarini olish.

d) *Parafinlarni tozalash*.

Gidrotozalash jarayonining ahamiyati. Oxirgi vaqtda umumiy balansda tarkibida oltingugurt va azot birikmalari ko‘p bo‘lgan neftlarni qazib olinishning ko‘payishi va shuning bilan birga, neftdan olinayotgan mahsulotlarni sifatiga qattiq talab qo‘yilishi munosabati bilan va havo flotida reaktiv texnikasining joriy qilinishi gidrotozalash jarayonining rivojlantirishni taqozo qiladi.

Gidrokreking jarayoni kelgusida katalitik kreking jarayonini o‘rnini oladi. Gidrotozalash usuli bilan yog‘lar olish jarayoni murakkabroq jarayon bo‘lishiga qaramay kelgusida rivojlanmoqda. Bu usulni asosiy ikkita omili bor: a) hozirgi yog‘ olish jarayonidagi ishlatilayotgan zaxarli fenol moddasi ishlatilmaydi; b) olinayotgan yog‘ning miqdori ko‘payadi.

Bulardan tashqari gidro-boyitish jarayoni ham gidrogenizatsiyalash jarayonlarga kiradi. Masalan, piroliz jarayonida olingan suyuq modda tarkibida bir va bir necha qo‘shbog‘i bo‘lgan to‘yinmagan birikmalar, shular bilan birga, oltingugurt va azotli birikmalar bor. Bu suyuq moddani sifatini yaxshilash uchun birinchi navbatda platina katalizatori ishtirokida 20-75°C da 4-5 MPa bosimda ikki va undan ortiq qo‘shbog‘li birikmalar smolasimon moddalar to‘yintiriladi. Undan keyin bir qo‘shbog‘li birikmalar to‘yintiriladi. Bu jarayon 340-380°C, 3,5-4 MPa bosimda olib boriladi, shu vaqtda oltingugurtli va azotli birikmalardan ham tozalanadi.

Benzin va dizel yoqilg‘isini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalash - gidrotozalash jarayoni esa alyumin-kobal’t yoki alyumoniyl-molibden katalizatorlarining ishtirokida olib boriladi.

C-S bog‘ining energiyasi 227 kDj/mol’ga, a C-C bog‘ining energiyasi (332 kDj/mol’ga teng. Shu sababli C-S bog‘i osonroq uziladi. Bu asosiy

reaksiya bilan bir qatorda to‘yinmagan birikmalarni to‘yinishi, qisman uglevodorod molekulalarini parchalanishi kabi reaksiyalar sodir bo‘ladi. Gidrotozalash 350-400°C va 3-5 MPa bosimda olib boriladi.

Kerosin va dizel yoqilg‘isi fraksiyalarini gidrotozalash qilib aromatik uglevodorodlarni to‘yintirish lozim bo‘lganda, bu jarayon 10-15 MPa bosimda olib boriladi.

Neft qayta ishlagandagi qoldiq mazutni bug‘ qozonlari uchun yoqilg‘i sifatida ishlatish uchun katalizator yordamida gidro-oltingugurtsizlantirish amalga oshiriladi. Bu qoldiq fraksiyada oltingugurtli, azotli va metallorganik birikmalar, smolalarning miqdori ko‘p bo‘ladi. Shuning uchun katalizatorlarni ishlash jarayoni murakkablashadi, ularning sirtiga birikmalar o‘tirib, katalizatorlarni ishlash samaradorligini pasaytiradi. Mazutda oltingugurtning miqdori 1% mass.dan oshmasligi shart.

Termik va katalitik kreking jarayonlarida reaksiya zonasiga tashqaridan vodorod berilmaydi.

Gidrokreking jarayonida esa tashqaridan vodorod berilgani uchun yengil va o‘rta fraksiyalar ko‘p hosil bo‘ladi.

Gidrogenizatsiyalash jarayonlarni rivojlanishiga quyidagilar o‘z hissasini qo‘shadi:

- 1) Katalitik riforming qurilmalarida ko‘p miqdorda vodorod olinishi.
- 2) Yuqori samaradorli katalizatorlarning ixtiro qilinishi.
- 3) Gidrokreking qurilmalarida faqat benzin emas, o‘rta va og‘ir fraksiyalar ham olinishi mumkin.

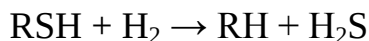
Gidrogenizatsiyalash jarayonlarda neft mahsulotlarini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozaligini biroz bo‘lsa ham saqlashga imkoniyat hosil qiladi.

8.3. Neft distillyatlarini gidrotozalash, katalizatorlar, xomashyo va mahsulotlar hamda asosiy omillar

Yuqorida qayd etganimizdek gidrotozalashga benzin, dizel yoqilg‘isi, vakuum gazoyl’ fraksiyalari beriladi. Bu jarayonda xomashyo oltingugurtli,

azotli kislorodli birikmalardan, smolasimon moddalardan tozalanadi. To‘yinmagan birikmalar vodorod bilan to‘yintiriladi.

Oltingugurtli birikmalarni gidrogenizatsiyalash reaksiyasi:



Oltingugurtli gidroenezatsiyalash jarayoni:



Azot birikmalar ham shu sxema bo‘yicha gidrogenolizga uchraydi. Sanoatda gidrotozalash qurilmalarida asosan benzin va dizel yoqilg‘ilari tozalanadi. Bu jarayon AKM yoki ANM katalizatorlari ishtirokida olib boriladi. ANM katalizatori qattiqligini oshirish uchun uning tarkibiga 5-7% kremniy oksidi qo‘shiladi. Bu katalizatorni ANMS deb belgilanadi.

Bular bilan birga qator katalizatorlar ixtiro qilingan, ulardan ba‘zilari sanoat miqyosida sinovdan o‘tmoqda. Yaxshi natija olingandan so‘ng sanoat miqyosida ishlab chiqarishga joriy qilingan.

Benzin va dizel yoqilg‘ilarining gidrotozalash jarayonida xomashyo oltingugurtli, azotli birikmalar bilan birga kislorod, og‘ir metall birikmalari, smolasimon birikmalardan tozalanadi. To‘yinmagan birikmalar ham to‘yinadi. Birinchi navbatda to‘yinmagan bog‘lari ko‘p bo‘lgan birikmalar, keyin esa bitta qo‘shbog‘lilar to‘yinadi. Shu bilan birga katalizatorlarni ta‘sirida qisman gidrokreking sodir bo‘ladi.

Aromatik uglevodorodlarga kelsak, birinchi navbatda, ko‘p halqali aromatik uglevodorodlar qisman to‘yinadi, aromatik uglevodorodlar naftenlarga aylanadi va dizel yoqilg‘isini setan sonini ko‘tarishga imkoniyat hosil bo‘ladi. Ammo benzol halqasi o‘zgarmay qoladi. Bu halqani to‘yintirish uchun yuqori bosim kerak bo‘ladi.

Odatda gidrotozalashni 330-380°C, va 3-5 MPa bosimida va 1 m³ xomashyo hisobidan olganda 300-400 m³ vodorodli gaz berish bilan olib boriladi. Gidrotozalash jarayoni issiqlik chiqarish bilan sodir bo‘ladi.

8.4. Jarayonning asosiy ko'rsatkichlari

Jarayonning asosiy ko'rsatkichlari kelayotgan xomashyoga bog'liq. Riformingga beriladigan benzin tarkibidagi oltingugurtni platina katalizatoriga berishdan ilgari 0,003% masgacha tozalash zarur, agar uning tarkibida platina-reniy katalizatori bo'lganda oltingugurtni 0,001% mass.gacha tozalash zarur. Kerosinning tarkibidagi merkaptanni 0,005% mass. dizel yoqilg'isining tarkibidagi oltingugurtni esa 0,2% mass.gacha tozalash kerak. Shu talablarga muvofiq gidrotozalash jarayonining asosiy ko'rsatkichlari belgilanadi.

Gidrotozalash jarayonining boshqariladigan ko'rsatkichlariga harorat, hajmiy tezlik, bosim va 1 m^3 xomashyo hisobidan beriladigan gazning miqdori kabilar kiradi.

Harorat 330°C dan past bo'lganda, xomashyoning hajmiy tezligi 4-5 s-1 dan yuqori bo'lganda olingan mahsulotlarning sifati past bo'ladi. Xapopar 420°C dan ko'tarilganda kreking reaksiyasi kuchayadi, katalizatorning yuzasiga koks o'tirishi oshadi.

Sifati past xomashyo tozalanyotganda berilayotgan gazga nisbatan xomashyoning nisbatini $700 \text{ nm}^3/\text{m}^3$ gacha ko'tarish lozim bo'ladi. Agar berilayotgan gazning tarkibida vodorod kamroq bo'lganda xom gazning nisbatini ko'paytirish kerak bo'ladi. Odatda berilayotgan gazning tarkibida vodorodning hajmi 60 dan 90% ob.gacha bo'ladi.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, agarda kerosin va dizel yoqilg'isi tozalayotganda ularning tarkibidagi oltingugurtni 0,05 va 0,2% mass.dagacha kamaytirsak, u vaqtda yoqilg'ilarni oksidlanishga qarshi turg'unligi pasaytirib yuborilgan bo'ladi. Demak gidrotozalash ham ma'lum me'yorgacha olib boriladi.

Kreking va piroliz qurilmalaridan olingan fraksiyalarni albatta AVT dan olingan fraksiyalar bilan birga qo'shib gidrotozalashga beriladi, aks holda ikkilamchi fraksiyalarni tarkibida to'yinmagan birikmalar ko'p bo'lganligi sababli, katalizatorlarning yuzasida ko'p miqdorda koks hosil bo'ladi, katalizatorlarning ishlash davri kamayadi.

Gidrotozalash qurilmalariga yangi katalizatorlar solinganda jarayon 330°C dan boshlanadi. Vaqt o'tishi bilan katalizatorlarning yuzasiga asta-sekin koks o'tira boshlaydi. Shuning hisobiga, katalizatorlarni ish mezonini pasayadi. Mahsulotda oltingugurtning miqdori ko'payib boradi. Mahsulot sifatini bir xilda bo'lishining ta'minlash uchun harorat $380-400^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tariladi. So'ngra jarayon to'xtatiladi va katalizator regeneratsiya qilinadi. Gidrotozalash jarayonida haroratni 400°C dan yuqoriga ko'tarilmaydi, sababi, parchalanish reaksiyalari kuchayib ketadi. Katalizatorni yuzasidagi koks yondirilgandan keyin jarayon yana odatdagidek 330° dan boshlab ishlay boshlaydi. Katalizatorni ishlash davri dizel yoqilg'isini tozalash vaqtida 1 yilni tashkil etadi. Katalizator 2-3 yil ishlaydi, so'ngra faol komponentlarini ajratib olish uchun maxsus korxonalarga yuboriladi. O'rniga yangi katalizator solinadi.

Vakuum gazoylni gidrokrekingga berishdan ilgari gidrotozalash qilinadi, bunda vakuum gazoylning sifati yaxshilanadi, gidrokreking jarayonining samaradorligi oshadi.

Piroliz jarayonida olinadigan benzinlarni tarkibida asosan, aromatik birikmalar va to'yinmagan uglevodorodlar mavjud. Agar bu xildagi benzin yoqilg'i sifatida ishlatiladigan bo'lganda u sul'fidlangan platina katalizatori ishtirokida oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanadi, ko'p qo'shboqli birikmalar bir qo'shboqli birikmalargacha to'yinadi. Keyin esa birlamchi olingan benzinlar bilan birga qo'shib yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Agar undan aromatik uglevodorodlar olish uchun foydalanadigan bo'lganda, benzin yana bir bor tozalanadi va to'yinmagan birikmalar bilan to'yintiriladi, keyin esa, benzindan aromatik uglevodorodlar ajratib olinadi.

Reaktiv yoqilg'ilarni olish uchun kerosin fraksiyasini, xomashyoni sifatiga qarab, ikki usulda gidrotozalash amalga oshiriladi. Birinchisida, yengil usulda - oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanadi. Bunda asosan merkaptanlardan tozalashga e'tibor beriladi. Agar kerosin fraksiyasida aromatik birikmalarning miqdori 12-14% mass.dan ko'p bo'lsa, u vaqtda, gidrotozalashni ikkinchi usulda - qattiqroq rejimda: yuqori bosimda (5-MPa)da olib boriladi.

Bunda qisman aromatik birikmalar naftenlarga aylanadi, shu bilan bir vaqtda oltingugurtli, azotli va kislorodli birikmalar ham kamayadi, kerosinning sifati yaxshilanadi.

Neft qoldiqlarini gidro-oltingugurtsizlashtirish. Neftning qoldig'ida ko'p miqdorda oltingugurtli, azotli, kislorodli birikmalar, asfaltenlar, og'ir metallorganik birikmalar mavjuddir. Bu qoldiqlardan yoqilg'i olish uchun, uni *gidro-oltingugurtsizlashtirish* usuli bilan sifati yaxshilanadi.

Bu qoldiqlarni to'g'ridan-to'g'ri *gidro-oltingugurtsizlashtirish* bilan birga, boshka usullar bilan, ularni sifati yaxshilanadi. Masalan, qoldiq past bosimda haydaladi va olingan vakuum gazoyl gidrotozalash qilinadi, so'ngra uning qolgan qismi bilan aralashtirib yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Yana bir usul: og'ir qoldiqni kokslash qurilmalariga berib undan olingan gazoyl *gidro-oltingugurtsizlashtirilib* yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Og'ir qoldiq tarkibidagi asfaltenlar ajratib olinadi, keyin u *gidro-oltingugurtsizlantiriladi* va so'ngra ishlatiladi.

Oltingugurtsizlantirish jarayonida metall tuzlari katalizatorning yuzasiga o'tiradi, regeneratsiya vaqtida metall oksidiga aylanib katalizatorning yuzasida qoladi va uni faol markazlarini berkitadi va katalizatorning ishlash qobiliyatini yo'qotadi. Shu sababli, ba'zi olimlar og'ir qoldiqni birinchi navbatda, metall birikmalaridan tozalab so'ngra *gidro-oltingugurtsizlantirishga* berish lozim deb hisoblaydilar.

Og'ir qoldiqlarni *gidro-oltingugurtsizlantirish* jarayoni uchun BashNIINP maxsus katalizator ixtiro qilingan. Bu katalizatorni tayyorlash uchun avvalo katalizator tashuvchi suv bug'i bilan ishlanadi, natijada tashuvchining g'ovaklari kengayadi va ularning diametri taxminan 15 nm dan yuqori bo'ladi, so'ngra unga faol komponentlar shimdiriladi. Bu xildagi katalizatorni qo'zg'almas sharoitda ishlatish mumkin. Shunday bo'lishiga qaramay bu katalizatorlarning ishlash davri bir yildan kamdir.

Bu xildagi xomashyoni mavhum qaynash qatlami sharoitida *gidro-oltingugurtsizlantirish amalga oshiriladi*.

Gidrotozalash va gidro-oltingugurtsizlantirish katalizatorlarining regeneratsiyasi ikki xil usulda olib boriladi. Katalizatorlar ishlash jarayonida ularning yuzasiga kokssimon moddalar: oltingugurtli; azotli; birikmalar, smola va metall birikmalari o'tiradi va uning ishlash qobiliyatini vaqtincha pasaytiradi. Katalizatorning ishlash qobiliyatini qayta tiklash uchun regeneratsiya qilinadi. Katalizatorni ishlash davri ko'p omillarga va asosan ishlanadigan xomashyoning sifatiga bog'liqdir. Odatda, o'tirgan koksning miqdori 7-10% mass.ni tashkil etadi.

Birinchi usulda katalizator zonasiga 450⁰C gacha isitilgan inert gazi – azotga, oz miqdorda havo qo'shib beriladi. Birinchi davrda kislorodning miqdori 0,5% va oxirgi davrda 2% gacha yetkazish mumkin. Regeneratsiya vaqtida bosim 4-5MPa, eng yuqori harorat 550⁰C ga teng. Regeneratsiya 100-120 soat davom etadi.

Ikkinchi usulda reaktorga suv bug'i va havo beriladi. Bu jarayon atmosfera bosimida olib boriladi. 1 m³ katalizatorni regeneratsiya qilish uchun 350-900 m³ suv bug'i sarflanadi.

8.5. Gidrotozalash jarayonining ximizmi va katalizatorlari

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

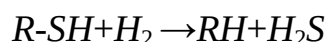
Neft xom ashyosining oltingugurt, azot-kislorod saqlagan birikmalar, olefin va metallardan tozalash zarurligi neftni qayta ishlashda turli tozalash jarayonlarini yaratishni belgiladi. Vodorod va katalizator ishtirokida yuqori harorat va bosimda boradigan jarayonlar eng samarali bo'lib hisoblanadi. Hozirgi 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 zaxarlanishiga e'tibor berish kerak.

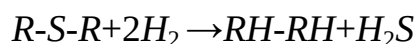
Gidrotozalash jarayonlarining ximizmi C-C, C-H, C-O va C-Me (C-uglerod, S-oltingugurt, N-azot, O-kislorod, Fe-metall) bog'larning destruksiyanishiga olib keladi va C-C bog'larga deyarli tegmaydi. Neftdagi oltingugurtli uglevodorodli birikmalar orasida merkaptanlar esa oson gidrogenlanadi, so'ngra sul'fid,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

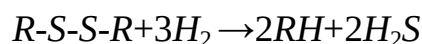
Merkaptanlar vodorod sul'fid va tegishli uglevodorodlarga gidrogenlanadi.



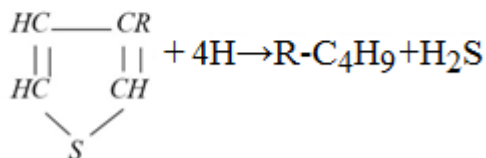
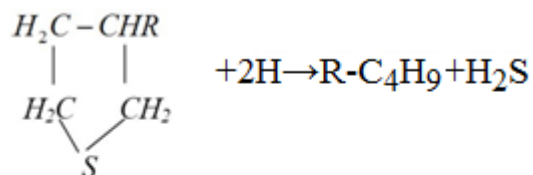
sul'fidlar merkaptanlar hosil bo'lish orqali vodorod sul'fidgacha va tegishli to'yingan uglevodorodgacha gidrogenlanadi:



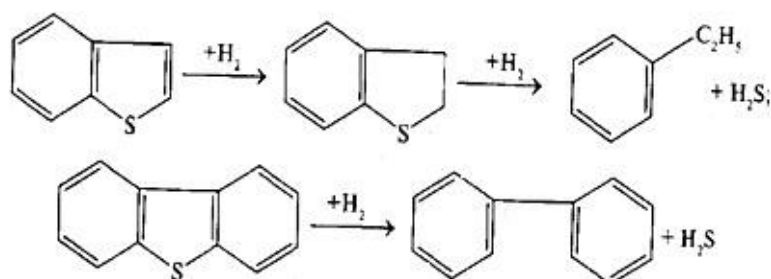
Disul'fidlar ham vodorodsul'fid va to'yingan uglevodorodlarga gidrogenlanadi:



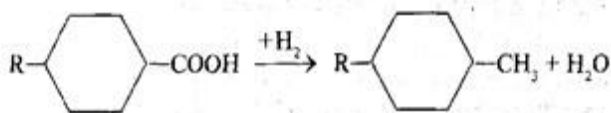
Tiofen va tiofan (halqali sul'fidlar) tegishli to'yingan uglevodorodlarga va vodorodsul'fidgacha gidrogenlanadi:



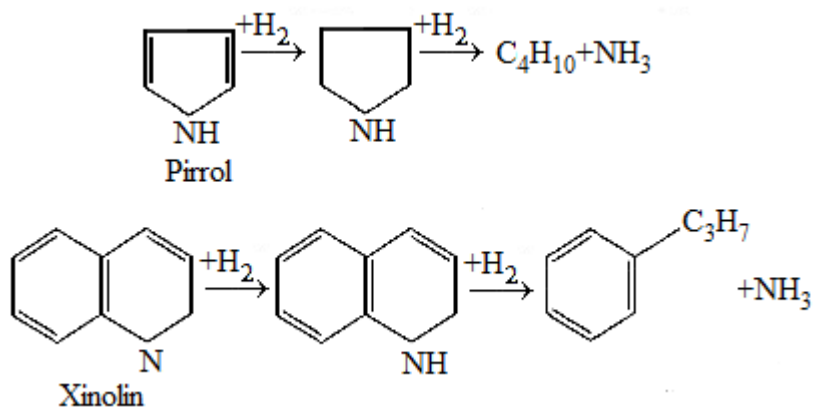
Benzin va dibenztiofenlar vodorodsul'fid va tegishli aromatik uglevodorodlargacha gidrogenlanadi:



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



Azot saqlagan birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va ammiak hosil bo'ladi:



Bundan tashqari kam miqdorda gidrokreking jarayoni borishi mumkin.

Oltingugurtli 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 C-C bog'larning o'zilishi yoki aromatik halqalarning to'yinish reaksiyalari deyarli sodir bo'lmaydi. C-C bog'larning o'zlash reaksiyalarida katalizator yuqori faolligi va yaxshi termik barqarorligi bilan harakterlanadi. Shu sababli o'zoq xizmat muddatiga ega. Bu katalizatorning muhim afzalligi uning potensial katalitik zaxarlarga barqarorligidir. Bundan tashqari katalizator to'yinmagan birikmalarni to'yintirish, uglerod-azot, uglerod-kislorod bog'larning o'zlash 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'qotadi.

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

Ishlagani sari katalizatorida 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 oltingugurti 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°C gacha ko'tarilganda va molibden uch oksidining bug'lanishi

sodir bo'lganda regeneresiya paytida sodir bo'lishi mumkin. Harorat 760°C 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 ($\text{NiS}+\text{Ni}_2\text{S}$) 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 (MoO_3 , NiO va CoO) gidrogenlovchi funksiyani ta'minlaydilar. Ularning miqdori 18-25% (mas) ga yetishi mumkin. Quyida neft xom ashyosini gidrotozalash katalizatorining tarkibi keltirilgan.

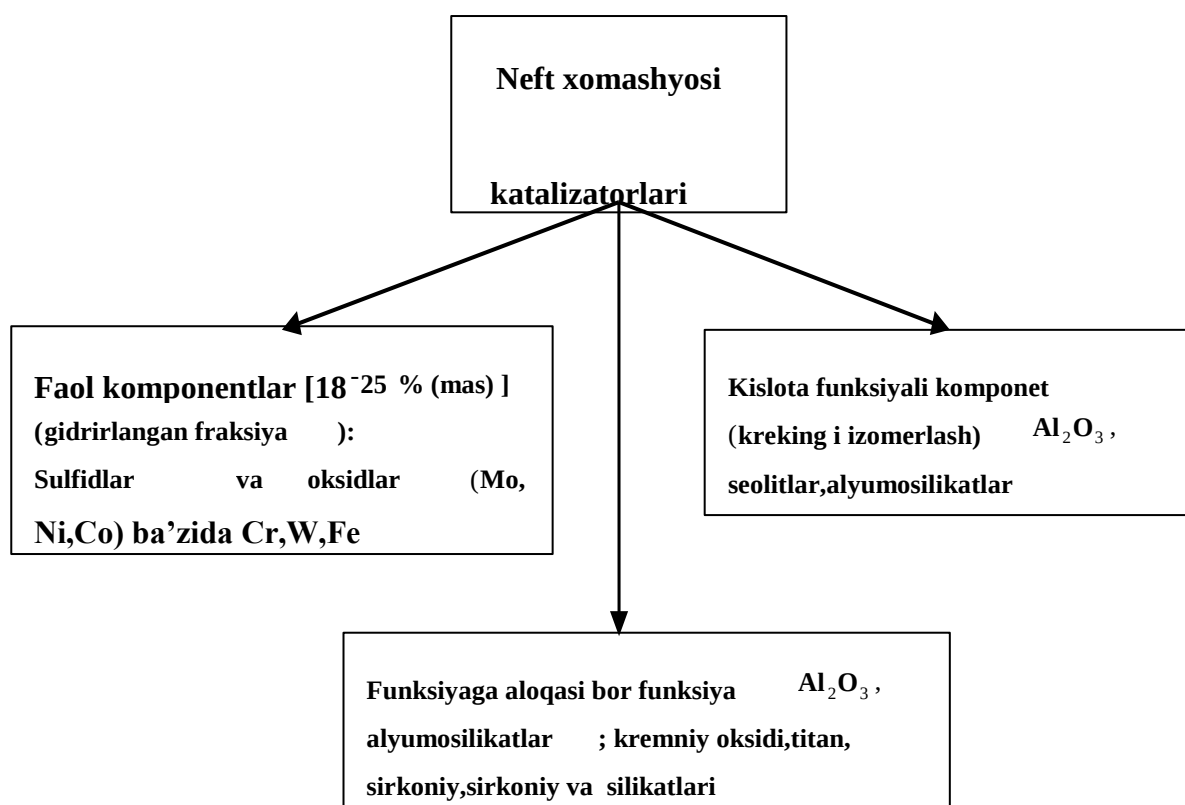
Alyuminiy oksidi va alyuminosilikatlar kislotali funksiyani va bog'lovchi funksiyani bajaradilar. Gidrotozalash katalizatorlarini ikkita usul bilan oladilar, ular quyidagilar: $\gamma\text{-Al}_2\text{O}$ (γ -alyuminiy oksidi) ni molibden, nikel' yoki kobal't to'zlari bilan birga cho'ktirish (qanday katalizator olishiga qarab – AKM yoki ANM nimi), hamda alyuminiy gidrogendi $\text{Al}(\text{OH})_3$ tegishli to'zlarni singdirish. Katalizator tayyorlashning asosiy bosqichlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi: singdirish, birga cho'ktirish, yuvish quritish, qoq qilib qo'yish, qizdirish, qaytarish, xlorlash 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-katalizatorining barqaror faolligini 10-20% ga oshirishga imkon beradi, ayniqsa og'irlashgan fraksiyani qayta ishlashda koks hosil bo'lishining kamayishi

hisobiga fluor va xlori saqlagan qo'shimchalarning faollashtiruvchi ta'siri ehtimol molibdenli markazlarning lyuiskislotaligi oshishida va anionli vakansiyalarning elektronoakseptor kuchida bo'lsa kerak.

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

Fosfor birinchi navbatda gidroazotirlovchi va kamroq darajada gidrooltingugurtsizlantiruvchi faollikni oshiradi. Yuqori qumtuproqli seolitlarni qo'shish deparafinlash jarayonlari uchun zarurdir, shu bilan birga seolitning eng yaxshi kationli shakli bo'lib kobaltli yoki nikel'li 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'rsatgichlari 10-jadvalda keltirilgan. Ularning ko'pchiligi yuqori mustahkamlik xossalariga ega bo'lgan mayda granulalar holida ishlab chiqariladi.

AKM-alyumokobal'tmolibdenli katalizator; AHMS-alyumonikel' molibdenli katalizator kremniy oksidi qo'shimchasi bilan; GO-70; THK-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.

8.2-jadvalning ma'lumotlaridan shunday xulosa qilish mumkinki, faol komponentlar bu birinchi har qaysi katalizatorda 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 katalizatorda ular birgalikda mavjud bo'lmaydi. Ularning miqdori 4-4,5% (mas) ni tashkil qiladi, ya'ni molibden-oksidadan taxminan 3 marta kam, qolgani esa alyuminiy oksidi – 80% (mas) dan ko'p. Bir qator katalizatorlarda kislotali funksiyasini kuchaytirish uchun seolit qo'shimchasi mavjud bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda oddiy AKM va ANM lar sanoatda qo'llanilmaydi, bulardan samaraliroq bo'lgan analoglar bilan almashtiriladi.

8.2-jadval.

Gidrotozalash katalizatorlarining fizik-kimyoviy xossalari

Ko'rsatgich	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·HH / M	1,1	1,1	2,2	2,1	2,3

G'ovak strukturaning harakteristikasi					
Solishtirma yuza, m ² /2	120	120	220	250	210
G'ovaklar 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
O'zunligi	6,0	6,0	5,0	-	5,0
Promotirlovchi qo'shimcha	-	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”, “Sriterion”, “Chevron” va boshqa shunga o'xshash katalizatorli kompaniyalar ishlab chiqaradilar. Rossiyada uchta katalizatorli kompaniyalar (TNK-VRRyazanda va OAO NK “Rosneft” Angarsk va Novokuybishevskda) chet el katalizatorlari bilan raqobat qila oladilar gidrotozalash katalizatorlarini ishlab chiqaradilar.

8.6. Gidrotozalash jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar

Ularga quyidagilar kiradi: katalizatorlarning ta'siri (ilgari ko'rib chiqilgan edi), xom ashyoning xossalari, harorat, bosim, VGS ning aylanib turish karraligi va issiqlik effekti.

Xom ashyo. Gidrotozalash qurilmasiga kelib tushayotgan xom ashyoda namlikning miqdori 0,02-0,03% (mas) dan oshmasligi kerak. Namlik miqdorining ko'pligi katalizatorning mustahkamligiga ta'sir qiladi, korroziyaning jadallashuvini kuchaytiradi, barqarorlashtirivchi ustunning normal rejimini buzadi. Xom ashyoda mexanik qo'shimchalar bo'lmasligi kerak, chunki ular reaktorga tushib katalizatorlarda to'planadi va natijada uning ishlash samaradorligi pasayadi. Xom ashyoni havo kislorodi bilan muloqoti

hisobiga uning tarkibidagi to'yinmagan va kislorodli birikmalarning ko'p kondensatsiyalanishini oldini olish maqsadida gidrotozalash qurilmalarining xom ashyo bilan ta'minlashni to'g'ri oziqlantirishni sxemasi bo'yicha tashkillashtirishni yoki uni oraliq xom ashyo parklarida rezervuarlarda inert gazli "yostiq" ostida saqlash kerak. Xom ashyoni havo kislorodi bilan muloqoti reaktor blokining tizimsida (issiqlik almashtirgich, kompressor va reaktorlarda) qatlamlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Harorat. Gidrotozalash reaksiyasi uchun optimal bo'lib $260-420^{\circ}\text{C}$ dagi harorat intervali hisoblanadi. 260°C dan past haroratda oltigugurtsizlantirish reaksiyasi sekin boradi, 420°C 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. Tizimda 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 0°C 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 gazoylni tozalashda esa 1 soat-1 ni tashkil qiladi. Xom ashyoning oltingugurtsizlanish chuqurligining hajmiy tezlikka bog'liqligi 5.3-rasmda keltirilgan. 8.2-rasmdan ko'rinib turibdiki hajmiy tezlikning kamayishi xom ashyoning oltingugurtsizlantirish chuqurligining oshishiga va uning yod sonining pasayishiga (to'yinmagan uglevodorodlar miqdorining kamayishiga) olib keladi.

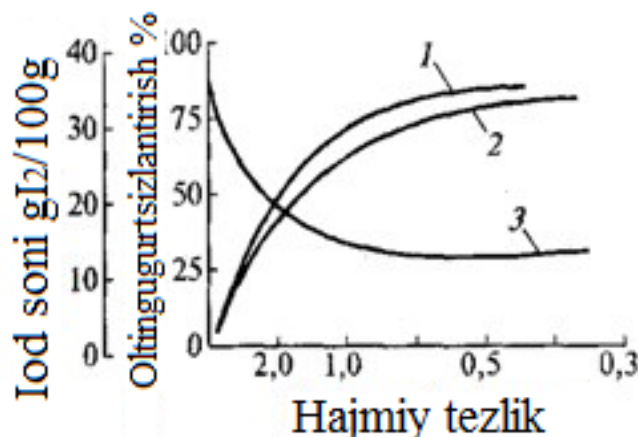
Reaksiyaning issiqlik effekti. To'yinmagan, aromatik va oltingugurt saqlagan birikmalarning gidrogenlash reaksiyasi issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi. Yengil to'g'ri haydalgan yoqilg'i-benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi kabilarni gidrotozalashda reaksiyaning issiqlik effekti uncha katta emas va 1 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.

Reaksion 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.

Vodorodning sarfi. Gidrotozalashda vodorod gidrogenlash, eritish va puflashga sarflanadi. Gidrogenlashga vodorodning sarfi yuqori darajada xom ashyoga to'yinmaganlar hamda smolalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi va to'g'ri haydalgan benzininga 0,1% dan, kokslash benzini yoki vakuumli gazoylga 1,3% gacha o'zgaradi. Suyuq mahsulotlarda eritishdagi vodorodni yo'qotishlar tozalanadigan mahsulot moleqo'lyar massasasining va tizimdagi 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. Gidrotozalash 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.



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

1-alyumonikel' molibdenli katalizatorlarda xom ashyoni oltinugurtsizlantirish chuqurligi. 2-alyumokobal'tmolibdenli katalizatorlarda xom ashyoni oltinugurtsizlantirish chuqurligi; 3-ikkala katalizator-larda yod soni.

Xom ashyoni oltinugurtsizlantirish chuqurligi deganda xom ashyo va gidrogenizatda oltinugurt miqdori farqining xom ashyodagi oltinugurt 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 saqlagangaz 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.

8.7. Gidrotozalash jarayonining sanoatdagi qurilmalari

Gidrotozalash jarayonining sanoatdagi qurilmalari alohida o'z holicha va boshqa qurilmalar bilan birlashtirilgan holda bo'ladi. Qo'shma qurilmalarda gidrotozalash dastlabki zveno, oxirgi zanjir yoki oraliq zanjir holida bo'ladi. Birinchi holatda misol qilib gidrotozalash bloki bilan ta'minlangan katalitik riforming qurilmasini olsak bo'ladi. Bunda, riforming xomashyosi - benzin fraksiyasi, oldin oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanib, keyin riformingga beriladi. Yana bir misol bu gidrotozalash qurilmasi bilan qo'shilgan katalitik kreking qurilmasidir. Bunda xomashyo-vakuum gazoyl, oldin tozalanib keyin kreking jarayoniga beriladi (43-107 turdagi qurilma). Tozalangan vakuum gazoylini kreking jarayoniga berilganda sifatli mahsulotlar olinadi.

Alohida turdagilariga dizel yoqilg'isi fraksiyasini tozalaydigan qurilmalar kiradi. Bu turdagi qurilmalarning yana bir xilida dizel yoqilg'isini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalash va to'yinmagan uglevodorodlarni gidrogenlash bilan birga ikki halqali aromatik uglevodorodlar qisman to'yintiriladi. Bu xildagi qurilmalarning birinchisida dizel yoqilg'isi tarkibidagi oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanadi, to'yinmagan va smolasimon birikmalar vodorod bilan to'yinadi. Dizel yoqilg'isini sifati yaxshilanadi, rangi tozalanadi. Ikkinchisida esa ikki halqali aromatik uglevodorodlarning bir qismi to'yinib, naftenlarga o'tishi natijasida yoqilg'ining setan soni ko'tariladi.

Bug' qozonlarida yoqilg'i sifatida ishlatiladigan mazutni ham, *gidrooltingugurtsizlantirish* jarayoniga berilib, uning tarkibidagi oltingugurtli birikmalarni kamaytirib, so'ngra yoqilg'i sifatida ishlatish tavsiya etiladi.

Katalitik riforming qurilmasida ishlaydigan gidrotozalash blokida bitta reaktor bor. Qolgan qurilmalar parallel ishlaydigan ikkita alohida blokdan iborat. Har bir blok bitta trubali pech va ketma-ket ishlaydigan ikkita reaktor va boshqa apparatlardan iborat. Bu bloklarda bir vaqtda ikki xil xomashyoni tozalash mumkin. Aylanib yuruvchi vodorodli gazni vodorod sul'fidi gazidan monoetanolamin (MEA) yordamida tozalaydigan moslama va to'yingan monoetanolaminni regeneratsiya qiladigan moslamalar ikkala blok uchun bitta

bo‘ladi. Odatda dizel yoqilg‘isi fraksiyasini ikkita ketma-ket ishlaydigan reaktor blokidan tozalanadi.

Qurilmalarning ikkinchi turi bor. Bu qurilmalar ham ikkita blokdan iborat. Faqat har bir blokda ketma-ket ishlaydigan uchta reaktor bor. Boshqa apparaturalar yuqorida qayd etilgan qurilmanikidan farq etmaydi. Nisbatan og‘irroq fraksiya, masalan, vakuum gazoylni tarkibida oltingugurtli birikmalarni miqdori ko‘proq bo‘lganda, bu xildagi xomashyoni uchta reaktorli qurilmalarda tozlash tavsiya etiladi.

Yuqorida qayd etilgan sanoat qurilmalarining hammasi bir xil uslubda ishlaydi.

Quyida biz dizel yoqilg‘isini gidrotozalash qilish jarayonining sanoatdagi qurilmasi bilan tanishib chiqamiz. Bu qurilmada xomashyo sifatida oltingugurtli neftdan yoki gaz kondensatidan olingan dizel yoqilg‘i fraksiyasi tozalanadi. Ba‘zan neftning og‘ir fraksiyalari ikkilamchi jarayonda qayta ishlagandan hosil bo‘lgan dizel yoqilg‘isi fraksiyalari bilan aralashtirib turiladi. Qurilma ikkita o‘z holicha ishlaydigan bloklardan iborat. Qurilmada bir vaqtida ikki xil xomashyoni tozalash mumkin.

Xomashyo nasos bilan issiqlik olmashtirish apparatlari (3) orqali trubali pech (1) ga beriladi. Shu trubaga kompressor (10) dan keladigan aylanib yuruvchi vodorodli gaz ham qo‘shiladi. Pechda xomashyo va gaz aralashmasi 360-380°C gacha isitilib reaktor (2) lardan ketma-ket o‘tadi. Reaktorlarga alyuminiy-kobal’tmolibden yoki alyumoniymolibden katalizatori joylashgan. Xomashyo katalizator qatlamidan o‘tayotganda oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalanadi. Shular bilan bir vaqtda kislorodli va boshqa smolasimon moddalardan tozalanadi, to‘yinmagan bog‘lar to‘yinadi. Mabodo reaktordagi, katalizator qatlamini harorati ko‘tarilib ketsa reaktorga sovuq vodorodli gaz berish moslamasi bor. Reaksiya mahsuloti ikkinchi reaktordan bug‘-gaz holatida chiqib issiqlik olmashtirish apparatlarida (3) o‘zining issiqlig‘ini bir qismini berib, sovutgichlarda (4) sovutilib, yuqori bosimda ishlaydigan ajratgichga (5) keladi. Reaktor, issiqlik olmashtirish apparati, sovutgich va yuqori bosimli ajratgichlar 3,5-4,0 MPa bosimda ishlaydi. Bu

yerda tindirilmagan katalizatdan vodorodli gaz ajratiladi. Gaz qismida ko'p miqdorda vodorod sul'fid gazi bor. Vodorodli gazdan vodorod sul'fid gazini absorberlardan (14) monoetanolamin yordamida ajratib olinadi. Tozalangan vodorodli gaz oraliq sig'imga (8) keladi. Bu yerda gazdan monoetanolaminning tomchilari ajratib olinadi va kompressor (10) ga keladi. Sig'imga (8) toza vodorod gazi ham qo'shilib turiladi.

Tindirilmagan gidrogenizat yuqori bosimli ajratgich (5) dan past bosimli ajratgichga (6) o'tkaziladi, bosimi 0,6 MPa gacha pasaytiriladi. Shuni hisobiga gidrogenizatsdagi erigan uglevodorod gazlari ajralib chiqadi va vodorod sul'fid gazidan tozalashga yuboriladi.

Ajratgich (6) dagi gidrogenizatning tarkibida dizel yoqilg'isi bilan birga benzin fraksiyasi va og'ir gazlar mavjud. Ular xomashyoni qisman gidrokrekinga uchragani natijasida hosil bo'ladi. Bularni ajratish uchun gidrogenizatni almashuvchi apparat orqali tindiruvchi kolonnaga (7) yuboriladi. Yengil fraksiyalarni ajratishning samaradorligini oshirish maqsadida tindirish kolonnasining ostki qismidan olinadigan dizel yoqilg'isini bir qismi pech (1) da isitiladi va yana kolonna (7) ga beriladi. Tindirilgan dizel yoqilg'isining asosiy miqdori sovutgichlarda sovitilib, sig'im (9) larda ishqor eritmasi bilan yuviladi. Bunda gidrogenizat vodorod sul'fid gazidan tozalanadi va keyin suv bilan yuviladi. Sxemaning pastki qismini o'ng tomonida vodorod sul'fid gaziga to'yingan monoetanolaminning suvli eritmasi regeneratsiya qilishga keltiriladi. Bu yerdagi kolonnada (12) monoetanolaminning eritmasidan vodorod sul'fid gazi ajratib olinadi va oltingugurt olish qurilmasiga yuboriladi. Tozalangan eritma sovitiladi va yana absorber (14) ga qaytadan beriladi.

Ajratgich (6) da ajralib chiqqan vodorod sul'fid gazidan tozalangan uglevodorod gazlari tindiruvchi kolonnada ajratib olingan gazlar bilan birlashtiriladi, komprekssor (10)da bosimini 1,0 MPa gacha ko'tarib boshqa qo'rilmaga yuboriladi.

Quyida ikki xil neftdan olingan dizel yoqilg'isi fraksiyasi gidrotozalash etilgan o'rtacha material balansi keltirilgan.

Birinchida neftda oltingugurtli birikmalarning miqdori 0,7% mass. (fraksiya 1), ikkinchida 2,4% mass. (2 fraksiya):

Qurilmaga kelgan % mass.	1 fraksiya	2 fraksiya
Dizel yoqilg'isi	100	100
Vodorodli gaz/100% vodorod gazi hisobida	0,4	0,47

Yig'indisi	100,4	100,47
Qurilmaga kelgan % mass.	1 fraksiya	2 fraksiya
Gidrotozalash etilgan dizel yoqilg'isi	96,00	95,00
Vodorod sul'fid gazi	0,65	2,10
Uglevodorod gazalri	0,75	0,67
Haydab olingan yengil fraksiyasi	2,00	1,70
Yo'qolgan qismi	1,00	1,00

Yig'indisi	100,40	100,47
Bu turdagi qurilmalarda 1 t xomashyoni gidrotozalash uchun sarf etiladigan ko'rsatkichlar:		
Suv bug'i, kg.....	60,6	
Elektr energiyasi, MDj.....	54,8	
Suv, m ³	8,0	
Yoqilg'i (mazut), kg.....	14,0	
Gaz, m ³	7,5	

Yuqorida aytib o'tganimizdek nisbatan og'ir xomashyo vakuum gazoylni katalitik jarayoniga berishdan oldin shu turdagi qurilmalarda gidrotozalash qilinadi. Farqi, xomashyo og'ir bo'lganligi sababli, unda oltingugurtli va azoti birikmalarning miqdori ko'proq, tarkibida yana metallar bo'lganligi sababli, katalizatorning sirtiga o'tirib qolib, katalizatorning faol markazlarini zaxarlaydi. Masalan, tarkibida 3-3,5% massali oltingugurtli birikmasi bo'lgan neftni yoqilg'i-yoqilg'i sxemasi bilan ishlaydigan zavodning AVT qurilmasidan olingan vakuum gazoylni xarakteristikasi quyidagicha:

zichligi,.....	0,691
fraksion tarkib, % 300 ⁰ C gacha.....	2

350 ⁰ C gacha.....	22
450 ⁰ C gacha.....	96
chiqindilarning miqdori, % mass.	
oltingugurt.....	2,7
azot.....	0,038
nikel'.....	0,36·10-4
vanadiy.....	1,12·10-4

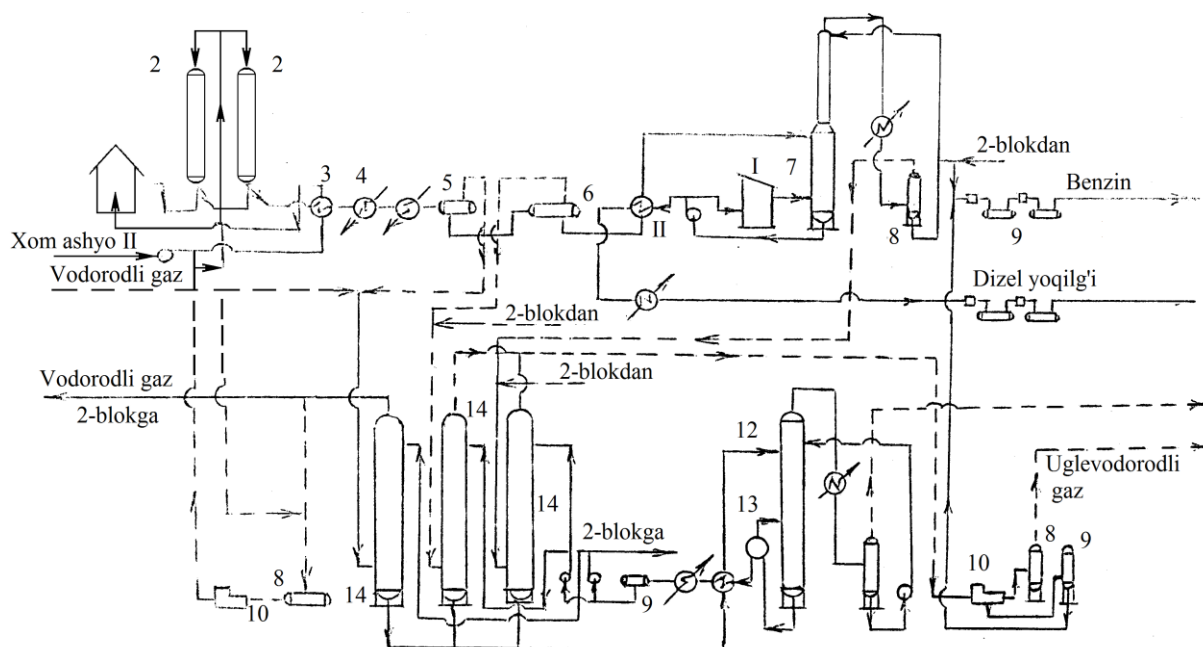
Bu xildagi xomashyoni katalitik kreking jarayoniga berishdan ilgari ketma-ket ishlaydigan uchta reaktorli qurilmada alyumokobal'tmolibden katalizatorida tozalangan. Xom ashyoni reaktorga kirishidagi bosim 3,5 MPa, aylanib yuruvchi vodorodli gazning xom ashyoning 1 m³ hajmiga nisbati 400-600 m³/m³. Dastlab harorat 350⁰C ga teng, bir yarim soat uzluksiz ishlash davomida harorat 385-390 ⁰C gacha ko'tariladi; 1 t xom ashyoni tozalash uchun 0,54-0,64% mass. yoki 60-80m³ vodorod gazi sarflanadi: gidrogenizatda oltingugurtning miqdori 0,4-0,6 % mass. gacha kamayadi; azotli birikmalar kam tozalangan; metallarning 60-70% tozalangan.

Piroliz jarayoni smolasining benzin fraksiyasini alohida usul bilan tozalanadi. Bu fraksiyaning kimyoviy tarkibi 60-65% aromatik uglevodorodlardan, qolgan qismi esa to'yinmagan uglevodorodlardan iborat. Agar pirolizdan olingan benzin fraksiyasini avtomobil benziniga qo'shib ishlatadigan bo'lsa, u vaqtida bu fraksiyani bir bosqichda gidrotozalash amalga oshiriladi. Bunda zanjirda ikkita qo'shbog'i bo'lgan alkanlarni bitta qo'shbog'i tuyintiriladi xolos sababi, birinchidan – ikkita qo'shbog'li uglevodorodlar vaqt o'tishi bilan polimerlanib smolasimon modda hosil qiladi, shu bilan birga ular oksidlanadi. Natijada benzin fraksiyasining sifati pasayadi. Bitta qo'shbog'li uglevodorodlar nisbatan to'rg'unroqdilar, shu bilan birga ular benzinni oktan sonini ko'taradi. Katalizator sifatida palladiy sul'fidi ishlatiladi. Bu katalizator oltingugurtli, azotli birikmalarga yaxshigina chidamlidir va yuqori faollik bilan ishlaydi. Gidrotozalashni 2-2,5 MPa bosimda, xomashyoni hajmiy tezligi 1,4-2,5 s-1 va 1 m³ xom ashyoga nisbatan 100 m³ vodorodli gaz aylanib turadi. Xomashyo va gazlarning reaktorga kirish vaqtida harorati 60-75⁰C, reaktordan chiqayotganda 170-195⁰C gacha ko'tariladi, qo'shbog'lar to'yinishi issiqlik

ajralib chiqishi bilan sodir bo‘ladi. Agarda, benzin fraksiyasidan aromatik uglevodorodlar olinadigan bo‘lsa, u vaqtda ikki bosqichda gidrotozalash amalga oshiriladi. Bunda ham to‘yinmagan birikmalar hidrogenlanadi.

8.8. Gidrotozalash va gidrooltingugurtsizlashtirish

Yoqilg‘i distillyatlarini gidrotozalash va gidro oltingugurtsizlashtirish jarayonining asosiy maqsadi keraksiz komponentlar oltingugurt, azot, kislorod, metallorganik birikmalar va smola moddalari, chegarasiz birikmalardan tozalangandan keyin eng oxirgi mahsulotni sifatini oshirish hisoblanadi.



8.3-rasm. Dizel yoqilg‘isini gidrotozalash etadigan L-24-7

qurilmasining bitta blokini texnologixemasi

1 - trubali pechlar; 2 - reaktorlar; 3 - issiqlik olmoshinksh apparatlari; 4 -sovutgichlar; 5 - yuqorik bosimda ishlaydigan selarator; 6 - past bosimsa ishlaydigan ajratgich; 7 - tindiruvchi kolonna; 9 - sig‘kmlar; 10 - kompressorlar; 11 - nasoslar; 12 - haqq.ovchi kolonna; 13 - riboyler; berlar. p.ulktir chmziklar bilan gazlarkkng xarakati yunalishi keltirilgan.

Benzin fraksiyalarini gidrotozalash va gidro oltingugurtsizlashtirish katalitik riforming qurilmasi uchun xomashyoni tayyorlash maqsadida olib boriladi. Bunday oldindan ishlov berish riforming jarayoni muhim

ko'rsatgichlarini yaxshilash uchun imkoniyat beradi: xomashyoni chuqur aromatlash, olinadigan benzinni oktan sonini oshirish hamda katalizatorni ishlatish muddatini oshirish [1].

Kerosinli va dizel fraksiyalarini gidrotozalashda g'ovakliklargacha tarkibini oltingugurtdan kamaytirish va tovar yoqilg'i distillyatlarni yoqilishi va termik barqarorligi tavsiflarini yaxshilash maqsadida olib boriladi. Shu bilan birgalikda yoqilg'ilarni korrozion zararini pasaytirish va uni saqlashda cho'kmalarni paydo bo'lishi kamaytiradi.

Gidrotozalashga beriladigan benzin fraksiyalari har xil haroratda qaynashining chegaralarini uni uzoqroq qayta ishlashga bog'ligi: 85-180 va 105-180°Cda fraksiyadan – plotforming yo'li orqali yuqori sifatli benzin olinadi, 60-85, 85-105, 105-140 va 130-165°Cda fraksiyadan benzol, toluol va ksilol konsentratlari olinadi. Fraksiyalarni gidrotozalashda olinadigan asosiy mahsulotlar barqaror gidrogenizat bo'lib - uning chiqishi 90-99% (massasiga nisbatan) hisoblanadi, gidrogenizatda oltingugurtning miqdori 0,002% (massasiga nisbatan) oshib ketmaydi.

Kerosin distillyatlarini gidrotozalashni namunaviy xomashyosi 130-240 va 140-230°Cdagi neftni to'g'ri haydash fraksiyalari hisoblanadi. Lekin ba'zi bir turdagi yoqilg'ilarni olishda yuqori chegaraviy qaynash harorati 315°Cgacha yetadi. Kerosin fraksiyasini gidrotozalash jarayonining maqsadli mahsuloti hisoblanadi, uning chiqishi 96—97% (massasiga nisbatan)ni tashkil qiladi. Bundan tashqari past oktanli benzin fraksiyalari, uglevodorod gazlari va vodorod sul'fid katta bo'lmagan miqdorda olinadi.

Gidrotozalash jarayonini qo'llanilishini muhim sohalaridan biri kerakli distillyatli oltingugurtli neftlardan kam oltingugurtli dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish hisoblanadi. Boshlang'ich distillyat sifatida qaynash harorati 180-330, 180-360 va 240-360°Cda bo'lgan (haydash metodi standartli) oddiy kerosin-gazoyl' fraksiyalaridan foydalaniladi. Barqaror dizel yoqilg'isini chiqishi oltingugurtning miqdori 0,2% (massasiga nisbatan) katta emas, chiqishi 97% (massasiga nisbatan) tashkil qiladi. Jarayonning boshqa qo'shimcha

mahsulotlari past oktanli benzin, uglevodorod gazi, vodorod sul'fid va vodorod tarkibli gaz hisoblanadi.

Gidrotozalash jarayoniga kam bo'lmagan holatda ikkilamchi paydo bo'ladigan distillyatlar (kokslanish gazoyli, katalitik kreking, visbreking va bosh.) mahkum qilinadi yoki distillyatlarni to'g'ri haydash aralashmalari qo'llaniladi.

Vodorodtarkibli gazdan foydalanish qoida bo'yicha katalitik riforming qurilmasida bo'ladi, unda vodorodning tarkibi 60 dan 95 % gacha (hajmiga nisbatan) bo'ladi.

8.3-jadval

Gidrotozalash jarayoni alyumin-kobal't-molibdenli {Al-Co-Mo) yoki alyumin-nikel'-molibdenli (Al-Ni-Mo) katalizatorlarni qo'llash shartlari keltirilgan:

Ko'rsatgichlari	Benzinli fraksii	Kerosinli fraksii	Dizel yoqilg'isi distillyati
Katalizator	Al-Ni-Mo Al-Ni-Mo 380-420 2,5-5,0	Al-Ni-Mo Al-Ni-Mo* 350-360 7,0	Al-Ni-Mo Al-Ni-Mo
Harorat, °C	1-5	5-10	
Bosim, MPa			350-410
Xomashyoni uzatishni hajmiy tezligi,soat-1	100-600	300-400	3,0-4,0 4-6
Vodorod tarkibli gazni yaxlit sirkulyatsiyasi , m ³ /m ³ xomashyosi			300-400
* Seolit tarkibli			

Gidrotozalash sanoat qurilmasini texnologik sxemasi ajratish va barqarorlashtirish seksiyalariga ko'p tomondan o'xshashligi mavjud va quvvati, o'lchamlari va texnologik jihozlanishi bo'yicha farq qiladi. Sanoat aralash qurilmalarining tarkibiga: LK-6u ni aralash qurilmasida dizel distillyatlarini va reaktiv yoqilg'ini gidrooltingugurtsizlashtirish seksiyalari mavjud.

Xulosa

Gidrogenizatsiyalash 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, gidrogenizatsiyalash jarayonlarida esa vodorod to'yinmagan, naften, aromatik hamda geteroatomli birikmalarning asosiy gidrogenlash reaksiyalarida ishtirok etadi. Hozirgi vaqtda neftni qayta ishlash sanoatida gidrogenizatsiyalash 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. Gidrogenizatsiya jarayonlari neftni qayta ishlash sanoatida ikkinchi jahon urushidan so'ng keng qo'llanila boshlangan. Kerosin va dizel fraksiyalarini gidrotozalashdan maqsad talab etilgan standart meyorlariga ko'rsatilgan miqdorgacha oltingugurt miqdorini va termik barqaror, yonish xususiyatlari yaxshilangan tayyor distilliyatlar olishdir. Bir vaqtda yoqilg'ini korroziyaga aktivligi pasaytiriladi va uning saqlash vaqtidagi har xil cho'kindilar hosil bo'lishi pasayadi. Oxirgi vaqtda umumiy balansda tarkibida oltingugurt va azot birikmalari ko'p bo'lgan neftlarni qazib olinishning ko'payishi va shuning bilan birga, neftdan olinayotgan mahsulotlarni sifatiga qattiq talab qo'yilishi munosabati bilan va havo flotida reaktiv texnikasining joriy qilinishi gidrotozalash jarayonining rivojlantirishni taqozo qiladi. Benzin va dizel yoqilg'ilarining gidrotozalash jarayonida xomashyo oltingugurtli, azotli birikmalar bilan birga kislorod, og'ir metall birikmalari, smolasimon birikmalardan tozalanadi. To'yinmagan birikmalar ham to'yinadi. Birinchi navbatda to'yinmagan bog'lari ko'p bo'lgan birikmalar, keyin esa bitta qo'shbog'lilar to'yinadi. Shu bilan birga katalizatorlarni ta'sirida qisman gidrokreking sodir bo'ladi. 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.

Nazorat savollari

1. Neft qoldiqlarini gidrotozalash jarayoni distillyatlarni oltingugurtdan, azotdan, kisloroddan gidrotozalashda demetallanish jarayonini qo‘llashni talab etadimi?

2. Chuqur gidrokrekingni distillyatli xom ashyo yoki neft qoldiqlarini tozalashda olib borishda qo‘llash mumkinmi?

3. Katalitik riforming qurilmalari xom ashyosi uchun benzin fraksiyalari gidrotozalash va gidrooltingugurtsizlantirish olib boriladmi?

4. Oltingugurt neft va neftni qayta ishlash mahsulotlarida elementar oltingugurt, vodorod sulfid, merkaptanlar, alifatik va aromatik sul’fidlar, siklik sul’fidlar va tiofenlar ko‘rinishida saqlanadimi?

5. Gidrotozalash jarayonida ma’lum darajada metall organik birikmalarni buzilishini sodir qiladimi?

6. Kerosin va dizel yoqilg‘isi fraksiyalarini gidrotozalash qilib aromatik uglevodorodlarni to‘yintirish mumkinmi?

7. Gidrotozalash jarayonida harorat 400°C dan yuqoriga ko‘tarilganda parchalanish reaksiyalari qanday sodir bo‘ladi?

8. Gidrotozalash jarayonlarida alyumokobal’tmolibdenli (AKM) yoki alyumonikel’ molibdenli katalizatorlar qo‘llanilganda unga turli qo‘shimchalarni kiritish mumkinmi?

9. Ochiq neft mahsulotlarini gidrotozalashning hozirgi zamon katalizatorlari faolligini yo‘qotmasdan necha yilgacha ishlatish mumkin?

10. To‘yinmagan, aromatik va oltingugurt saqlagan birikmalarning gidrogenlash reaksiyasi issiqlik ajralishi yoki yutilishi bilan borishini izohlab bering?

IX –BOB. GIDROKREKING VA GIDROTOZALASH JARAYONINING SANOTDAGI QURILMALARI

9.1. Dizel yoqilg'isi distillyatini gidrotozalash qurilmasi

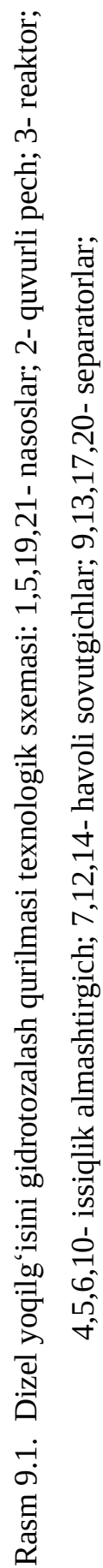
Qurilma dizel yoqilg'isi distillyatini gidrotozalash uchun mo'ljallangan, uning texnologik sxemasi 9.1-rasmda keltirilgan. Qurilmaning tarkibiga: reaktor bloki, pech va bir reaktordan tashkil topgan, gidrotozalangan mahsulotni barqarorlashtirish tizimlari, sirkulyatsiya gazidan vodorod sul'fidni chiqarish hamda distillyatni vodorod sul'fiddan yuvish bloklari kiradi. Jarayon barqaror alyumin-kobal't-molibden katalizatorining qatlamida olib boriladi.

Nasos (1) yordamida beriladigan xomashyo vodorod tarkibli gaz bilan aralashadi, kompressor (16) yordamida haydaladi. Issiqlik almashtirgichlarda (6 va 4) qizdirilgandan keyin va zmeyevikda quvurli pechda (2) aralashma 380-425°Cda reaktorga (3) kirib keladi. Reaktorga kirishdagi va undan chiqishdagi harorat farqi 10°C dan oshmasligi kerak.

Reaksiya mahsulotlari issiqlik almashtirgichlarda (4,5 va 6) 160°Cgacha sovitiladi, xom gaz aralashmasi va barqarorlashtirish kolonnasini xomashyosi bilan bir vaqtda qizdiriladi. Gaz mahsulotlarini aralashmasini sovutishni davom ettirish havoli sovutish apparatida (7) amalga oshiriladi, juda sovutish esa (taxminan 380S gacha) - suvli sovutgichda (8) bajariladi.

Nobarqaror gidrogenizat sirkulyatsiya gazidan yuqori bosimli ajratgichda (9) ajratiladi. Ajratgichdan gidrogenizat pastga olib chiqiladi, issiqlik almashtirgichdan (10) o'tadi, u yerda taxminan 240°Cgacha qizdiriladi, undan keyin – issiqlik almashtirgichga (5) va barqarorlashtirish kolonnasiga (11) kirib keladi.

Ba'zi bir gaz mahsulotlarini aralashmasini ajratish yuqori haroratli qurilmalarda olib boriladi. Bunday sharoitda aralashma 210-230°C haroratda yuqori bosimli qaynoq ajratgichda ajratiladi; ajratgichdan chiqib ketadigan suyuqlik barqarorlashtirish kolonnasiga kirib keladi, gazlar va bug'lar esa-havoli sovutish apparatlarida sovitiladi. Hosil bo'lgan kondensat gazdan sovuq ajratgichda ajratiladi va barqarorlashtirish kolonnasiga yo'naltiriladi [4].



360

Sirkulyatsiya vodorod tarkibli gaz absorberda (18) vodorod sul'fidan monoetanaminni suvli eritmasi bilan tozalangandan keyin kompressor (16) yordamida tizimga qaytariladi.

Kolonnaning (11) pastki qismidan suv bug'i kiritiladi. Benzin bug'lari, gaz va suv bug'i kolonnadan chiqishda 135°C ga yaqin haroratda havoli sovutish apparatiga (12) kirib keladi va gaz-suyuqlik aralashmasi ajratgichda (13) ajralishni davom ettiradi. Benzin ajratgichdan (13) nasos (15) yordamida kolonnaning yuqori qismiga sug'orish sifatida beriladi, uning balans miqdori esa qurilmadan chiqariladi. Uglevodorod gazlari absorberda (22) vodorod oltingugurtdan tozalanadi. Kolonnaning pastki qismiga (11) ketadigan gidrotozalangan mahsulot issiqlik almashtirgichda (10), havoli sovutish apparatida (14) ketma-ket sovutiladi va 50°C haroratda qurilmadan chiqariladi.

Qurilmada gaz - havo aralashma katalizatorini 2-4 MPa bosimda va $400\text{--}550^{\circ}\text{C}$ haroratda regeneratsiya qilish uchun tizim mavjuddir. Katalizator regeneratsiya qilingandan keyin 550°C haroratda va gaz-havo aralashmasi 2 MPa bosimda chug' qilib qizdiriladi, keyin esa tizim inert gazi bilan tozalanadi.

9.2. Qo'zg'almas qatlamli katalizatorning gidrokreking qurilmasi

Gidrokreking jarayoni asosan har xil xom-ashyolardan kam oltingugurtli yoqilg'i distillyatlarini olish uchun mo'ljallanadi. Amalda gidrokrekingga vakuumli va atmosfera gazoyli, termik gazoyl' va katalitik kreking, deasfaltizatlar va kam holatda mazutlar, gudronlar mahkum qilinadi hamda avtomobil benzinlarini, reaktivlarini va dizel yoqilg'isini, neftkimyosi sintezi uchun xomashyosi, ba'zida suyultirilgan uglevodorod gazlari (benzin fraksiyasidan) ishlab chiqariladi.

Gidrokreking bir yoki ko'p pog'onali qo'zg'almas (barqaror) qatlamli katalizatorlarni vodorodni yuqori parsial bosimda amalga oshiradi. Jarayonni texnolog jihozlash modifikatsiyasi katalizatorlarni qo'llanilish afzalligi bilan farq qiladi. To'g'ri haydalgan xomashyodan yoqilg'i distillyatlarini ishlab chiqarishda qoldiqlarning retsirkulyatsiyasini bir pog'onali variantidan

foydalanishda reaksiya tizimidagi gidrotozalash, gidrirovkalash va gidrokrekinglash birlashtiriladi. Xomashyoni gidrotozalash va gidrirovkalash ikki pog'onali jarayonda birinchi pog'onasida olib boriladi, gidrokreking esa - ikkinchi pog'onasida. Bunday holatda og'ir xomashyoni boshqa mahsulotga aylanishi juda chuqur olib boriladi.

Gidrokreking uchun alyumin-kobal't-molibdenli katalizatorlarni qo'llash keng tarqalgan hamda birinchi pog'onada-oksirlar yoki nikel' sul'fidi, kobal't, vol'fram va ikkinchi pog'onada esa-seolit tarkibli platinali katalizatorlar.

Gidrokreking jarayoni-ekzotermik bo'lib, reaktorning balandligi bo'yicha xomashyo aralashmasini haroratini tenglashtirish uchun katalizator qatlamlarining oraliq zonalariga sovuq vodorod tarkibli gazni kiritish oldindan mo'ljallanadi.

Gidrokreking texnologik qurilmasini odatda ikki o'qli bloklardan tuzilgan: bir yoki ikki reaktorni birlashtirgan reaksiya bloki, har xil songa ega bo'lgan distillyatsiya kolonnasining-fraksiyalash bloki (barqarorlashtirish, suyuq mahsulotlarni fraksiyalash, fraksiyalovchi absorber va bosh.) Bundan tashqari gazlarni vodorod sul'fiddan tozalash bloki mavjud. Qurilmaning quvvati 13000 m³/kun yetishi mumkin.

Bir pog'onali gidrokrekingni barqaror katalizator qatlamli vakuum gazoyldan dizel yoqilg'isini olishning texnologik sxemasi 9.2-rasmda keltirilgan. Nasos (1) bilan beriladigan xomashyo yangi vodorod tarkibli gaz va sirkulyatsiya gazlari bilan aralashadi, ya'ni kompressor (8) bilan haydaladi. Gaz-xomashyosini aralashmasi issiqlik almashtirgich (4) va zmeyevik pechidan (2) o'tadi, reaksiya haroratigacha qizdiriladi va reaktorga (3) yuqori qismidan kiritiladi.

Gidrokreking jarayonida ko'p issiqlik ajralib chiqishini hisobga olgan holda reaktorga katalizator qatlamining oralig'i zonasiga sovuq vodorod tarkibli (sirkulyatsiyalanadigan) gaz kiritiladi va reaktorning balandligi bo'yicha haroratni tenglashtiriladi.

Reaktordan chiqadigan reaksiya mahsulotlarning aralashmasi va

6,12,16,19,23,25-nasoslar; 2,18-quvurli pechlar; 3-reaktor; 4,11-issiqlik almashtirgichlar; 5,14-suvli sovtgich-kondensator; 1,10,17,22-qjratgichlar; 7-vodorod sul'fidan tozalash bloki; 8-kompressor; 9- reduksiya klapani; 13,21-havoli sovutish apparati; 15,20-rektifikatsiya kolonnlari; 24-bug'lantirish kolonnasi.

Atmosfera kolonnasidagi benzin oraliq kolonnasidagi benzin bilan aralashadi va qurilmadan chiqariladi. Dizel yoqilg'isi bug'lantirish kolonnasidan (24) keyin sovutiladi, "ishqorlanadi" va qurilmadan haydab chiqariladi. Fraksiya $> 360^{\circ}\text{C}$ haroratda kolonnaning pastki qismidan (20) qaynoq oqim ko'rinishida

foydalaniladi, qolgan qismi (qoldiq) qurilmadan olib chiqiladi. Yog‘li fraksiya ishlab chiqarilganda fraksiyalash blokida vakuumli kolonna mavjud bo‘ladi.

Vodorod tarkibli gaz monoetanaminli suvli eritmaga tozalashga mahkum qilinadi va tizimga qaytariladi. Sirkulyatsiya gazidagi vodorodning kerakli konsentratsiyasi yangi vodorodni uzatish orqali ta‘minlanadi {masalan, katalitik riforming qurilmasidan}.

Katalizatorni regeneratsiyasi havo va inert gazning aralashmasi bilan olib boriladi; katalizatorning xizmat muddati 4-7 oy:

9.1-jadval

Gidrokreking jarayonining rejimi:

Harorat, °C	
I-chi pog‘ona	420-430
II-chi pog‘ona	450-480
Bosim, MPa	15-20
Xom-ashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat-1	Do 1,5
Vodorod tarkibli gazning yaxlit sirkulyatsiyasi, m ³ /m ³ xom-ashyo	Do 2000
Xom-ashyoga vodorod sarfi, % (massasiga nisbatan)	1,2-4,0

Oltinugurtli va yuqori oltinugurtli xomashyoning bir pog‘onali gidrokreking jarayonining material balansi (quyidagi sharoitlarda: umumiy bosimi 5 MPa, harorati 425°C, xomashyoni hajmiy uzatish tezligi 1,0 soat-1, vodorod tarkibli gazning yaxlit sirkulyatsiyasi, 600 m³/m³ xomashyo) quyida keltirilgan.

Uglevodorodlarning C₄-C₆ suyuqlik fraksiyasida ko‘p izoparafin mavjud bo‘ladi. Benzindan ko‘p holatlarda avtomobil yoqilg‘isining komponenti sifatida foydalanish mumkin yoki katalitik krekingga yo‘naltirish mumkin. O‘rta distillyat mahsulotlar past tarkibdagi oltinugurt va aromatik uglevodorodlar va yonishni yuqori tavsifiga egadir. Yengil neftning vakuum gazoyli gidrokrekingning neftkimyosi uchun xomashyosini material balansi (proizvodstvo etilena, aromatcheskix uglevodorodov) va har xil chuqurlikda konversiya qilishdagi dizel yoqilg‘isini komponenti ma‘lumotlari keltirilgan. Og‘ir gazoyl’ gidrokrekingi eng yaxshi xomashyo pirolizida etilen olinadi,

fraksiya C_5 - 85°C va $85\text{-}193^{\circ}\text{C}$ haroratda, naftenli uglevodorodlarga boy-litireformingning eng yaxshi xom-ashyosi-aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishga yo‘naltiriladi. Yengil gazoyldan dizel komponenti sifatida foydalaniladi.

9.2-jadval

Ko‘rsatgichi	Oltinugurtli neftni vakuumli distillyati ($350\text{-}500^{\circ}\text{C}$)	Neftni vakuumli distillyati		Oltinugurtli neftni gudronini kokslanish distillyati ($200\text{-}450^{\circ}\text{C}$)
		Fraksiya $200\text{-}450^{\circ}\text{C}$ II	Fraksiya $350\text{-}450^{\circ}\text{C}$ III	
Olindi, % (massasiga nisbatan)				
Oltinugurt	100,0	100,0	100,0	100,0
Vodorod (100% -li H_2)	0,9	0,9	0,9	0,9
Jami	100,9	100,9	100,9	100,9
Olingan, % (massasiga niC)				
Benzin (q.b.h- 180°C)	2,8	4,3	3,2	5,6
Dizel yoqilg‘isi ($180\text{-}360^{\circ}\text{C}$)	43,3	73,3	49,2	70,7
Qoldiq $> 360^{\circ}\text{C}$	49,0	17,0	41,4	18,7
H_2S				
Ammiak	2,1	2,3	3,4	2,0
Ulevodorod gazi	0,2	0,2	0,2	0,16
Yo‘qotilish	2,5	2,8	2,6	3,24
	1,0	1,0	1,0	1,0
Jami	100,9	100,9	100,9	100,9

9.3-jadval

Ko‘rsatgichlari	Kichik chuqurlik konversiyasi	Juda chuqur Konversiyasi
Olindi, % (massasiga nisbatan)		
Vakuum gazoyli	100,00	100,0
Vodorod reaksiyaga	2,12	2,60
Jami	102,12	102,60
Olingan, % (massasiga nisbatan)		
C_4 gacha bo‘lgan gazlar	4,30	6,90
Fraksiya $\text{C}_5\text{—}85^{\circ}\text{C}$	2,35	4,90
Fraksiya $85\text{—}193^{\circ}\text{C}$	13,77	28,59
Yengil gazoyl’ ($193\text{—}343^{\circ}\text{C}$)	23,97	32,53
Og‘ir gazoyl’ ($343\text{—}565^{\circ}\text{C}$)	57,73	29,68
Jami	102,12	102,60

9.4-jadval

Ko'rsatgichlar	I-chi xom-ashyo		II chi xom-ashyo		III chi xom-ashyo		Sirye IV	
	benzin	dizel yoqilg'i	benzin	dizel yoqilg'i	Ben- zin	dizel yoqilg'i	ben- zin	di- zel' yoqi lg'i
20°Cdagi zichligi, kg/m ³	783	861	777	841	781	861	769	861
Fraksiya tarkibi, °C								
q.b.h..	119	180	85	193	89	173	92	181
q.t.h. (98 %)	181	354	186	355	181	355	184	350
Yod soni, g I/100 g	3,6	5,1	4,4	5,2	4,3	4,2	7,3	4.6
Sovush harorati, °C	—	—10	—	-10	—	—12	—	—10
Tarkibi								
oltingugurt, %	0,02	0,12	0,02	0,17	0,02	0,05	0,02	0,09
(massasiga.n.)								
haqiqiy smola,	<5	—	<5	—	<5	—	—	—
mg/100 ml								
Kinematik	—	5,6	—	5,9	—	4,8	—	—
qovushqoqlik, mm ² /s								
Oktan (m.m.) yoki	50	46	61,5	49	54	49	55	45
setan soni								

9.3. Mavhum suyultirilgan qatlamli katalizatorni gidrokreking qurilmasi

Mavhum suyultirilgan qatlamli katalizatorni uch fazali gidrokreking jarayoni yuqori smola, oltingugurtli va metallorganik birikmali neftning qoldiqlaridan kam oltingugurtli neft mahsulotlarini olish uchun mo'ljallangan: benzin, reaktiv, dizel va qozon yoqilg'isi. Xomashyo sifatida mazut, gudron, og'ir vakuum gazoyllari, kokslash gazoyli, kreking-qoldiqlari, bitumli tog' jinslaridan olingan yuqori qovushqoqli neft va boshqalar [5].

Kreking mahsulotlarining chiqishi qayta ishlanadigan xomashyoning sifatiga va jarayonning chuqurligiga bog'liq holda keng oraliqda almashadi. Bir va shu miqdordagi katalizatorni mavhum suyultirilish rejimida chuqur yoyilishi barqaror rejimga nisbatan o'rtacha 20-30% yuqori ya'ni, olinadigan

mahsulotning sifatiga yaqin bo‘ladi. Xomashyoni bir xil chuqurlikda yoyilishi mavhum suyultirilgan qatlam unumdorligi barqaror unumdorlikka nisbatan uch marta yuqori bo‘ladi. Xomashyo distillyatining gidrokrekinggi oddiy qoldiq xomashyoni qayta ishlashga nisbatan yaxshiroq sifatli mahsulot olish imkoniyatini beradi [6].

Gidrokrekingga kirib keladigan xomashyoni oldindan qamrab olish neftni qayta ishlash amaliyotida iqsodiy jihatdan maqsadga muvofiq ekanligini ko‘rsatadi: deasfaltizatsiya, termokontaktli kreking, destruktiv-vakuumli qayta haydash va boshqalar. Sanoat gidrokreking qurilmasining tarkibiga (9.3-rasm) qizdiruvchi-reaksiya seksiya (pechlar, reaktorlar), tozalash tizimi va vodorod tarkibli gazning sirkulyatsiyasi (yuqori bosimli gaz ajratgich, quritish va tozalash kolonnalari, vodorod kompressori), gaz va pogon ajratish bloki (past bosimli ajratgich, gidrogenizat rektifikatsiya kolonnasi).

Xomashyo qurilmada sirkulyatsiya bilan aralashadi va yangi vodorod tarkibli gaz va gaz xomashyosi aralashmasi bilan issiqlik almashtirgichda va zmeyeviklardagi qizdirish pechlarida ketma-ket qizdiriladi. Qizdirilgan aralashma reaktorning pastki qismida (2 va 3) taqsimlash panjarasi orqali kirib keladi, reaktorning ko‘ndalang kesimida suyuqlik va gazni bir taqsimlanishini ta’minlaydi. Mavhum suyuqlik qatlamini hosil qilish uchun reaktorning pastki qismida retsirkulyat kiritiladi.

Bug‘ suyuqlik aralashmasi reaktorning II-chi pog‘onasidan keyin issiqlik almashtirgichda (6) va kondensator-sovutgichda (7) sovitiladi va yuqori bosimli ajratgichga (8) beriladi. Suyuqlik fazasidan ajralgan vodorod tarkibli gaz absorberda (11) vodorod sul’fiddan tozalashga o‘tadi, quritiladi va xomashyo bilan aralashadi. Gidrirovka reaksiyasiga sarflangan vodorodni o‘rnini to‘ldirib borish uchun tizimga doimiy ravishda yangi vodorod tarkibli gaz kiritiladi.

Reduksion klapan (10) orqali past bosimli ajratgichga (13) kirib kelgan gidrogenizat suyuqligini bosimi atmosfera bosimigacha pasaytiriladi. Ajratgichda (13) gazsimon uglevodorodlar ajratilgandan keyin va qisman vodorod sul’fit katalizati zmeyeviklardagi qizdirish pechlarida (15) qizdirilib

fraksiyalash kolonnasiga (17) rektifikatsiyaga yo‘naltiriladi. Yoqilg‘i gazi ajratgichning yuqori qismiga (19) olib ketiladi. Bug‘lantirish kolonnasining (20 va 21) og‘ir benzin va o‘rta distillyat fraksiyalari olinadi. Vakuum kolonnasi (22) og‘ir gazoylni va smola qoldiqlarini olish imkoniyatini beradi.

9.3-jadval

Mavhum suyultirilgan qatlam katalizatorini gidrokreking jarayonini texnologik rejimi:

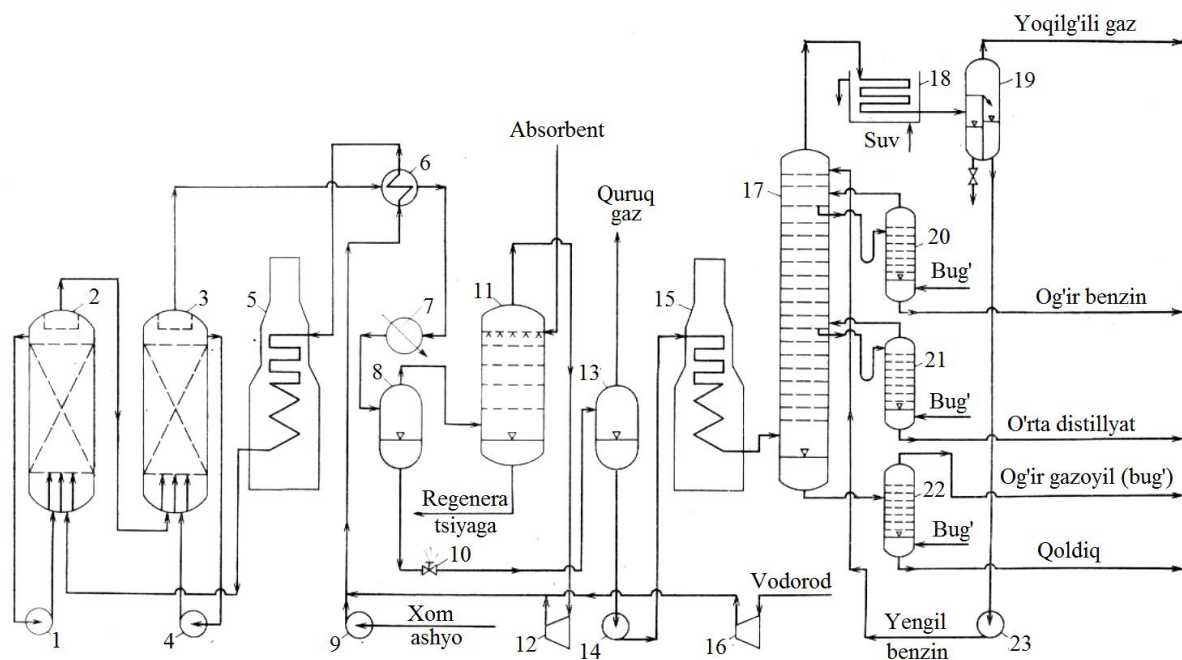
Reaksiya zonasidagi bosim, MPa	15—20
Harorat, °C	400—450
Xom-ashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat-1	1—3
Vodorod tarkibi gazni yaxlit sirkulyatsiyasi, m ³ /m ³ xom-ashyo	1000—1200
Katalizatorning sarfi, kg/m ³ xom-ashyo	0,08—0,57

Katalizator sifatida ikki turdagi katalizatorlardan foydalaniladi-mikrosferik va o‘lchamlari w0,8 mm bo‘lgan granul ko‘rinishida. Qoldiq xomashyoni qayta ishlashda-alyumin-kobal’t-molibdenli katalizator (solishtirma yuzasi 400 m/t, solishtirma hajmiy g‘ovaklik 0,75 sm/t, 15% (massasiga nisbatan). MoO va 3,5 % (massasiga nisbatan) CoO, distillyatni qayta ishlashda-alyumin-nikel’-vol’fram (solitirma yuzasi 175 m.t., solishtirma hajmiy g‘ovaklik - 0,33 sm³/g, 6/% (massasiga nisbatan) Ni i 19 % (massasiga nisbatan).

Mavhum suyultirilgan qatlam gidrokreking jarayoni bitumsimon qumlardan ajratilgan yuqori qovushqoqli neftdan “*sintetik*” neftni olishda keng tarqalgan. Bunday neftni alyumin-kobal’t-molibdenli katalizatorda 450°C haroratda, vodorod bosimi 10 MPa, qayta ishlanganda, xomashyoni hajmiy uzatish tezligi (suyuqlik xomashyosi bo‘yicha) 0,9 soat-1, katalizatorni massali nisbatlari: xomashyo 3:100 nisbatga teng va boshqa mahsulotga aylanish chuqurligi 62,2% (massasiga nisbatan) da quyidagi fraksiyalar olingan.

9.4-jadval

Fraksiya	Tarkibi, % (massasiga nisbatan.)
C ₅ - 270°C	37,7
270 - 340 °C	20,2
340 - 500 °C	29,1
Yuqori 500°C	5,0
jami	92,0



9.3-rasm. Mavhum suyultirilgan qatlamli katalizatorni gidrokreking qurilmasini texnologik sxemasi:

1,4,9,14,23-nasoslar; 2,3-reaktorlar; 5,15-pechlar; 6-issiqlik almashgich; 7,18-sovutgich; 8,13,19-ajratgichlar; 10-reduksiya klapani; 11-absorber; 12,16-kompressorlar; 17-fraksiyalash kolonnasi; 20,21-bug'lantiruvchi kolonna; 22-vakuumli kolonna.

9.4-jadval

Fraksiya	Tarkibi, % (massasiga nisbatan.)
C ₅ - 270 °C	37,7
270 - 340 °C	20,2
340 - 500 °C	29,1
Yuqori 500°C	5,0
jami	92,0

Mavhum suyultirilgan qatlam gidrokreking jarayoni bitumsimon qumlardan ajratilgan yuqori qovushqoqli neftdan “sintetik” neftni olishda keng tarqalgan. Bunday neftni alyumin-kobal’t-molibdenli katalizatorida 450°C haroratda, vodorod bosimi 10 MPa, qayta ishlanganda, xomashyoni hajmiy uzatish tezligi (suyuqlik xom –ashyosi bo’yicha) 0,9 soat-1, katalizatorni massali nisbatlari: xomashyo 3 : 100 nisbatga teng va boshqa mahsulotga aylanish chuqurligi 62,2 % (massasiga nisbatan) da quyidagi fraksiyalar olingan.

Mavhum suyuq qatlamli gidrokrekinglash katalitik kreking qurilmasida mavhum suyultirish rejimida og‘ir gazoylni qayta ishlash imkoniyatini beradi.

Bunday xomashyoda yupqa katalizator changi reaktorning gidrokreking ishida aks etmaydi. Qator gidrokreking qurilmalarida mavhum suyultirilgan qatlamli arzon qattiq materialli apparatlarda xomashyoni oldindan detallizatsiyalash ko‘rib chiqiladi.

Gidrokreking qurilmasini ishlatish rezervuarlarda saqlanadigan xomashyoni smolalanishi va polimerlanish xususiyatiga moyilligini va katalizatorlar bilan ishlashda uning tarkibida nikel, kobalt yoki molibdenning mavjudligini e‘tiborga olgan holda zaxarli karbon metallarni paydo bo‘lishini hisobga olib xavfsizlik choralariga rioya qilinadi.

Neftni vakuumli qayta haydashda gidrokreking qoldiqlari [zichligi 979,2 kg/m³, oltingugurt miqdori 2,08% (massasiga nisbatan), Konradson bo‘yicha kokslanuvchanligi 13,0% (massasiga nisbatan), fraksiyaning tarkibi q.b.h. - 524 °C - 25 % (hajmiy) va >524 °C - 75 % (hajmiy)] ko‘rsatgichda olingan.

9.5-jadval

Mahsulotlar	Chiqishi, kg/kun
Vodorod sul’fid	6000
Fraksiya C1—C3,	7000
Fraksiya C4—204°C	27
Fraksiya 204—360°C	111
Fraksiya 360—524°C	106
Fraksiya >524°C	83

Mavhum suyuq qatlamli gidrokrekinglash katalitik krekinggi reaktorlarida kanallarni paydo bo‘lish xavfini bartaraf qilishda barbotajni yaxshilash maqsadida va gaz xomashyo aralashmasini katalizator bilan effekt samarasini oshirishga erishish uchun seksiyalashtirish qo‘llaniladi. Issiqlik rejimini boshqarish uchun sovuq vodorod seksiyali kiritiladi.

9.4. Neftli moylarni gidrotozalash qurilmasi

Katalitik gidrotozalash asosan deparafinlangan rafinatlar buyoqlarini jadalligini kamaytirishda hamda uni oksidlanishga barqarorligini yaxshilashda ham qo‘llaniladi. Bir vaqtda gidrotozalash natijasida kokslanish va yog‘ning kislotaligi, oltingugurtning tarkibi kamayadi.

Yogʻning sovish harorati $1 - 2^{\circ}\text{C}$ ga oshadi, qovushqoqlik indeksi-katta boʻlmagan birlikka (1-2 birlikka), yogʻning qovushqoqligi juda kam oʻzgaradi.

Xomashyodan gidrotozalash yogʻni chiqishi 97 - 99% (massasiga nisbatan) erishadi. Qoʻshimcha mahsulotlar sifatida nisbatan katta boʻlmagan miqdorda gazni shamollatishga quvilishi va texnik vodorod sulʻfid. Reaksiyada toʻgʻridan-toʻgʻri vodorodni qatnashishi hamda tozalangan mahsulotda erishi va shamollatishda gazlar bilan birga chiqib ketishi, xomashyoda 0,2-0,4% (massasiga nisbatan)ni tashkil qiladi. Katalitik riformingga qurilmadan kirib keladigan texnik vodorodning (toz gazning) sarfi xomashyoda 0,6 do 1,4% (massasiga nisbatan) yuqori, qaysiki bunday gazda ballast gazlari qatnashadi.

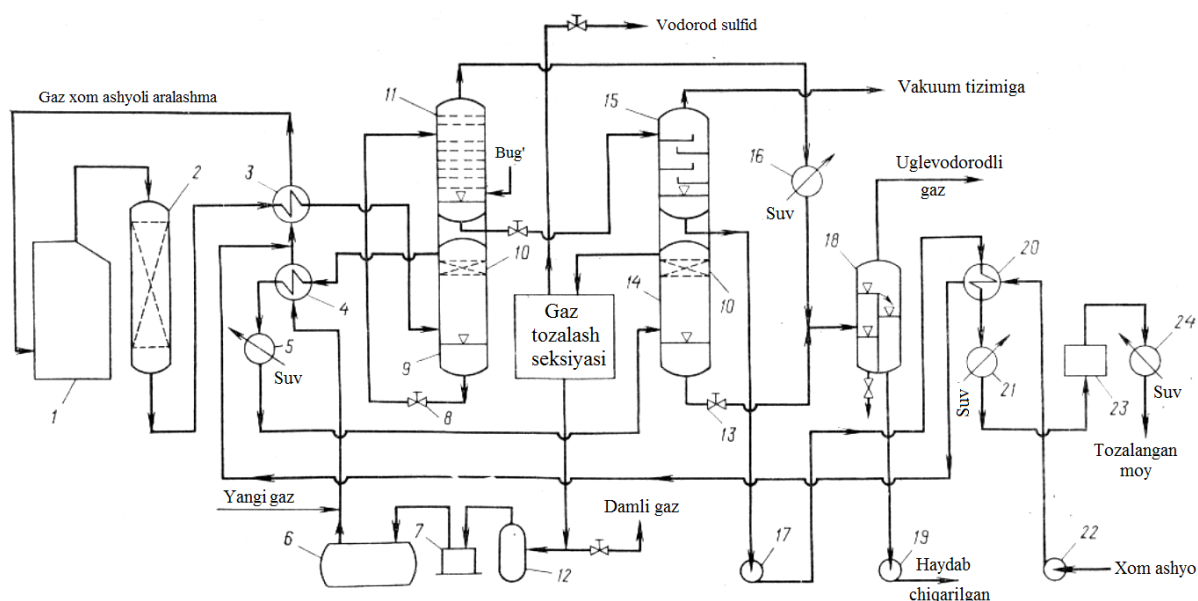
Gidrotozalash qurilmasining tarkibiga bir nechta seksiyalar kiradi: qizdiruvchi va reaktor, ajratish-barqarorlashtirish va vodorod tarkibli gazni vodorod sulʻfiddan tozalash seksiyasi. Deparafinlangan rafinatlarni gidrotozalash qurilmasi uchun xomashyoni reaktor orqali bir marta oʻtkazish tavsiflidir. Vodorod-tarkibli gaz H_2S dan tozalangandan keyin yana qaytadan dastlabki xomashyo va tizimga toʻxtovsiz kiritiladigan yangi vodorod-tarkibli gaz bilan birlashadi.

Yogʻning qovushqoqligini pasayishidan va uning alangalanish haroratidan qochish uchun yogʻli gidrogenizatdagi erigan gazlarni jiddiy chiqarib yuborishga va quvishga (yogʻli suyuqlik fraksiyasiga nisbatan yengil) intiladi.

Sanoatda yogʻlarni yuqori haroratda ($210-240^{\circ}\text{C}$) gazlarni asosiy massasi gidrogenizat yogʻlaridan ajratish, quvishdan oldin gidrogenizatni qaytadan qizdirishni amalga oshirmaslik qurilmasi keng qoʻllaniladi. Bu qurilmaning texnologik sxemasi 9.4-rasmda keltirilgan [7, 81].

Haydaladigan xomashyo nasos (22) issiqlik almashtirgichdan (20) oʻtadi va issiqlik almashtirgichdan (3) oldin oldindan issiqlik almashtirgichda (4) qizdirilgan gazlar bilan aralashadi: yangi texnik vodorod va vodorod-tarkibli sirkulyatsiya gazi bilan (kompressor 7 yordamida uzatiladi) aralashdi. Gaz-xomashyo aralashmasi zmeyevik pechiga (1) kirib keladi va keyin gidrotozalash jarayonnida amalga oshiriladigan katalizator bilan toʻldirilgan reaktorga (2)

to'planadi.



9.4-rasm. Neftli yog'larni gidrotozalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1-quvurli pech; 2-reaktor; 3,4,20-issiqlik almashtirgich; 5,21,24-sovutgich; 6-qabul qilgich; 7-kompressor; 8-reduksion klapan; 9,14-yuqori bosimli yuqori va past haroratli ajratgichlar; 10-nasadkali turdagi tomchi tutqich; 11-bug'lantirish kolonnasi; 12-tomchi urg'ich; 13-drosselli klapan; 15-quritish kolonnasi; 16-kondensator-sovutgich; 17,19,22-nasoslar; 18-ajratgich; 23-fil'tr.

Reaktorda aralashmaning harakati chiqmaydi, katalizator qatlami-siljmaydi, qaysiki reaksiyaning umumiy issiqlik samarasi katta emas, sovutilgan gaz (kvenching-gaz) reaktorning o'rta zonasiga uzatilmaydi.

Bu qurilmada bir qatlamli katalizatorli reaktor qo'llaniladi. Xomashyoning asosiy massasi reaktorga kuzatiladigan gazning ta'sirida bug'lanishiga qaramasdan suyuqlik holatida kirib keladi. Yuqori bosimli ajratgichda (9) yuqori haroratda gazmahsulot aralashmasi oldinda issiqlik almashtirgichda (3) bir oz sovutiladi va aralashmani ajralishi sodir bo'ladi. Qaynoq gazlar issiqlik almashtirgichda (4) va suvli sovutgichda (5) sovutilib past haroratli yuqori bosimli ajratgichga (14) kirib keladi, nobarqaror gidrotozalangan yog' (erigan gazli va quviladigan tarkibli) drosselli klapanga (8) o'tadi va bug'lantirish kolonnasiga (11) yo'naltiriladi.

Kolonnaning likopchasidan yuqoriga chiqadigan gazlarni va bug'larni aralashmasi suvli kondensator-sovutgichga (16) kirib keladi. Bu yerda olingan

uch fazali aralashma (ikkita suyuqlik va gazlar) ajratgichda (18) ajratiladi: suvli kondensat tik to'siqdan chap tarafga yig'ilib ajratgichning pastki qismidan chiqariladi; ajratgichning o'ng bo'linmasidagi haydalma nasos (19) bilan olinadi va qurilmadan olib ketiladi. Kolonna (11) katta bo'lmagan ortiqcha bosimda ishlaydi.

Kolonnadan (11) chiqqan yog'ni quritish maqsadida kolonnaga (15) vakuumli quritishga beriladi, u yerdan nasos (17) yordamida xomashyoli issiqlik almashtirgiya (20) orqali suvli sovutgichga (21), fil'trga (23) va so'nggi sovutgichga (24) qurilmadan rezervuarga gidrotozalangan yog' chiqariladi. Fil'trda (23) yog' katalizator changi va qattiq zarrachalardan – korroziya mahsulotlaridan ozod qilinadi.

Kondensat yuqori bosimli past haroratli ajratgichda (14) katta bo'lmagan miqdorda yig'ilib drosselli klapan chizig'i (13) orqali ajratgichga (18) kirib keladi. Yuqori bosimli vodorod - tarkibli gaz ajratgichdan (14) ketib, nasadka turidagi (10) tomchi tutqich orqali shu bosim kattaligida gazni tozalash seksiyasida regeneratsiyalaydigan yutuvchi orqali H_2S dan tozalaydi. Tozalangan gazning bir qismi talab qilinganda yoqilg'i tarmog'iga chiqariladi. Gazning asosiy massasi tomchi tutqichdan (12) keyin kompressor (7) bilan siqiladi, qabul qilgich (6) va issiqlik almashtirgich (4) orqali o'tadi va yana qaytadan xomashyo bilan aralashadi. Gazni H_2S dan tozalash seksiyasida gazlarni va absorbentni harakat sxemasi (monoetanol aminning suvli aralashmasi) 9.5-rasmda keltirilgan.

9.6-jadval

Qurilmaning ish rejimi:

Vakuumli quritish kolonnasidagi qoldiq bosim, kPa	13,3
Reaktordagi bosim farqi, MPa	
Xomashyoni hajmiy uzatish tezligi, soat-1	(0,1
Suyuq xom-ashyodagi gazning sirkulyatsiya sarfi, m^3/m^3	1 - 3 300 - 500
Sirkulyatsiya gazidagi H_2 ning konsentratsiyasi, % (hajmiy)	Kichik emas 75
Katalizator	Alyumin-kobal't-molibdenli yoki alyumin-nikel'-molibdenli (tabletkaning o'lchami 4 - 4,5 mm)

Katalizatorning ishlatish muddati 10 oydan 60 oygacha, sarfi 0,01-0,03 kg 1 tonna tozalangan xomashyoga. Katalizator 1,5 kunda tozalaydi.

9.7-jadval

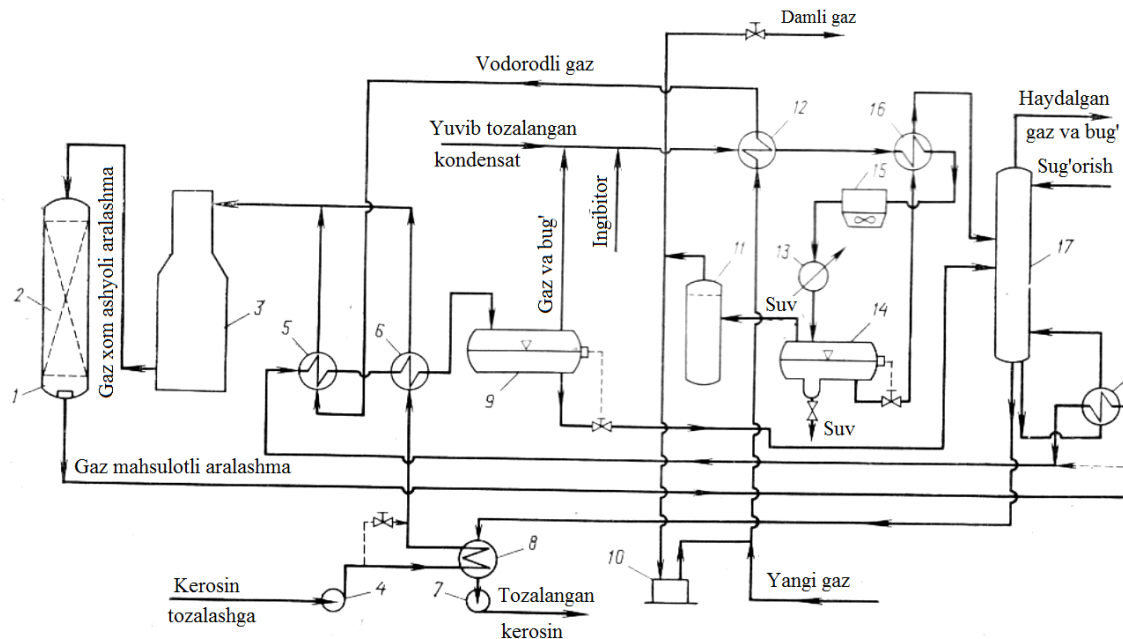
Asosiy apparatlardagi oqimning harorati va bosimi:

Mahsulot	Harorat, °C	Ortiqcha bosim, MPa
Kirishdagi gaz-xomashyosi aralashmasi	>160	-
Zmeyevik pechida	280-330	<4,0
Reaktorda	200 - 230	3,5 - 3,8
Ajratgichdagi gazmahsuloti aralashmasining yuqori harorati	≈40	3,5 - 3,8
Past harorati		
Fil'tr oldidan gidrotozalangan yog'	<130	-
Bug'lantirish kolonnasida	190 - 225	≈0,3

Ko'pgina neft yog'larini gidrotozalash qurilmasi uchta o'zaro almashtiriladigan parrallel texnologik chiziqqa ega bo'lib, bir vaqtning o'zida alohida har xil qovushqoqli yog'larni tozalashi mumkin. Bu chiziqlar sirkulyatsiya gazini H_2S dan tozalashda umumiy seksiyalarga xizmat qiladi hamda umumiy tizim katalizatorni davriy oksidlantiruvchi regeneratsiya qilishni olib boradi. Xuddi shunga o'xshash qurilmalar parafinni tindirish va uni barqarorligini yaxshilashda maqsadida prafin-xomashyosini gidrotozalash uchun yaroqlidir. Uni tozalash sharti shunday tanlanadiki, parafinning talab qilinadigan sifati imkoniyati darajasida erish haroratini pasaytirmasdan va tayyor mahsulotdagi yog'ning tarkibi kuchaytirish; tozalangan mahsulotdagi oltingugurtning miqdori parafin-xom-ashyonikidan kam. Ko'pgina sortlardagi qattiq parafinlarning eng muhim sifat ko'rsatgichlari - hidi hisoblanadi.

9.5. Yuqori haroratli ajratgichlarda qo'llaniladigan kerosinni gidrotozalash qurilmasi

Qurilmaning texnologik sxemasi 9.5-rasmda tasvirlangan. Xomashyoda oltingugurt tarkibini kamaytirish uchun - kerosin-0,166 dan 0,001% (massaga nisbatan)dan kichik emas Qurilmani xomashyo o'tkazish qobiliyati 3975 m^3/kun , reaktordagi katalizatorning hajmi 156 m^3 , reaktorning ichki diametri 3,81 m.

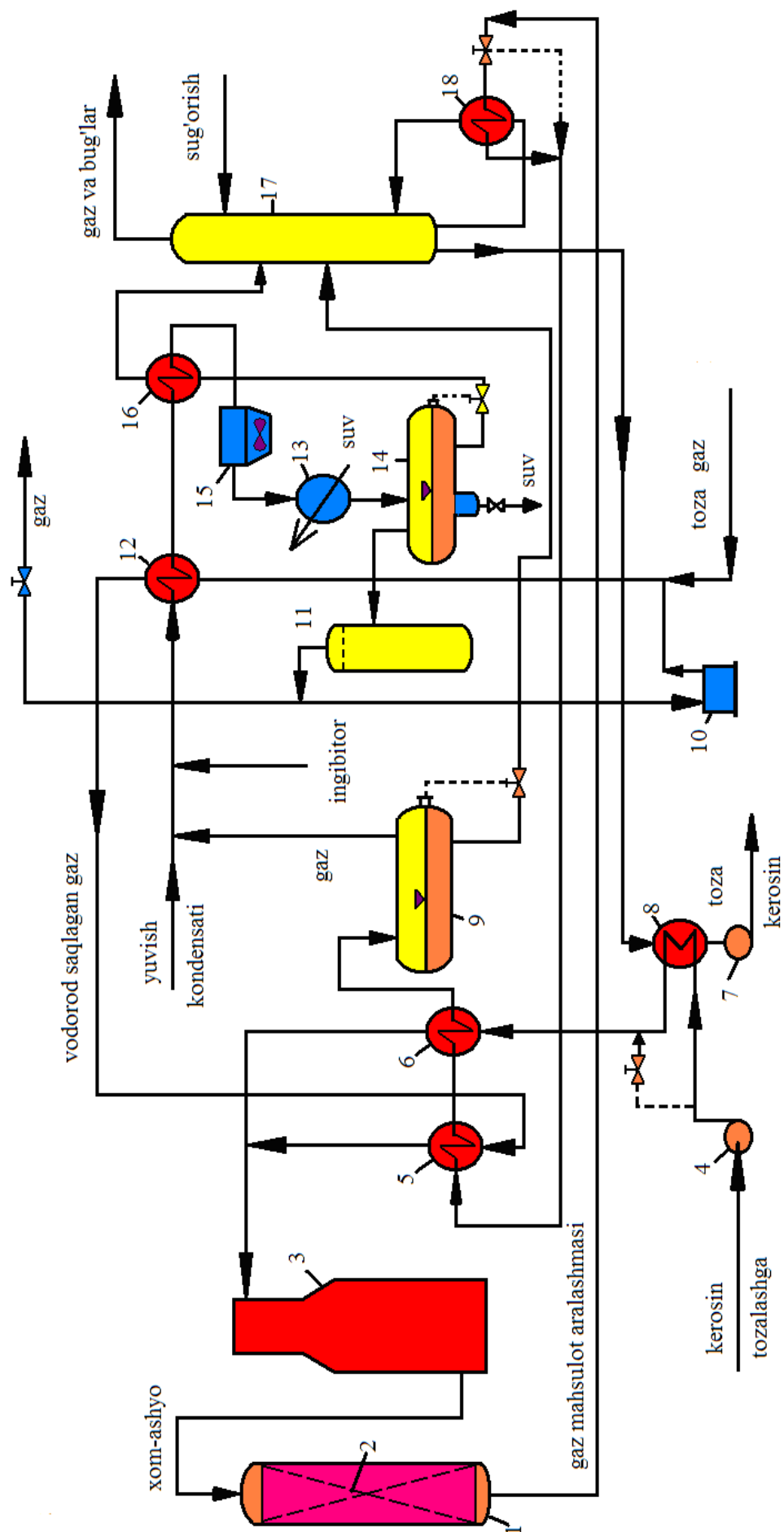


9.5-rasm Yuqori haoratli ajratishni qo'llash orqali kerosinni gidro tozalash qurilmasini texnologik sxemasi:

1-reaktor; 2-katalizator; 3-quvurli pech; 4,7-nasoslar; 5,6,8,12,16-issiqlik almashtirgichlar; 9,14-ajratgichlar; 10-kompressor; 11-qabul qilgich; 13-kondensator-sovutgich; 15-havoli sovutish apparatlari; 17-barqarorlashtirish kolonnasi; 18-qaynatgich.

Xomashyo nasos (4) yordamida issiqlik almashtirgichlar (8 va 6) orqali aralashtirish chizig'iga issiqlik almashtirgichlarda (12 va 5) oldindan qizdirilgan vodorod-tarkibli gaz bilan aralashishi uchun yo'naltiradi. Olingan gaz-xomashyosi aralashmasi zmeyevik pechlaridan (3) o'tadi va 4,2—4,4 MPa bosimda va 380°C haroratda qo'zg'almaydigan katalizator qatlamli reaktorga (1) kirib keladi.

Reaktorning pastki qismidan chiqqan gaz mahsuloti aralashmasi ketma-ket qaynatgichda (18) va issiqlik almashtirgichlarda (5 va 6) sovitiladi hamda ajratgichga (9) beriladi. Shu yerda yuqori haroratli (qaynoq) ajratgichda (9) aralashma 3,8 MPa ga bosimda suyuqlik va gaz-bug' fazasiga ajratiladi. Suyuqlik fazasi gidrotozalangan kerosin bilan erigan gazlarni va benzin fraksiyasi ajratgichdan (9) keyin kolonnada (17) fizik barqarorlashtirishga mahkum qilinadi.



Rasm-9.6.. Kerosinni yuqori haroratli separastiyalash usulida gidrotzalash

1-reaktor; 2- katalizator; 3- pech; 4,7- nasos; 5,6,12,16- issiqlik almashgich; 9,14- separator; 10- kompressor;

11- yig'gich; 19- kondensat-sovutgich; 15- havoli sovutgich; 17- berqarorlashtiruvchi kolonna; 18- qizdirgich.

Gazni va bug'ni aralashmasi ajratgichdan (9) chiqadi (yuqori bosim ostida) bir-biri bilan ketma-ket ulangan issiqlik almashtirgichlarda (12 va 16) sovitiladi. Issiqlik almashtirgichga (12) kirishdan oldin aralashmaga kondensatsiyalangan suv va korroziya ingibitori eritmasi purkaladi, qaysiki issiqlik almashtirgichdan (12) kondensator-sovutgichgacha (15) bo'lgan uchastka korroziyaga nordon sul'fid ammoniyga mahkum etilgan. Bu uchastkada oqimni sovutish harorati 177°C dan past bo'lganligi uchun aralashmani harakat tezligi 9 m/sek oshmasligi kerak. Suvli kondensator-sovutgichdan (13) kirib keladigan uch fazali aralashma 3,7 MPa bosimda va 43°C ga yaqin haroratda past haroratli (sovuq) ajratgichda (14) ajraladi. Suvdan ajralgan uglerod kondensati benzinli va yengil kerosinli fraksiyalardan tashkil topgan bo'ladi, ajratgichdan (14) chiqqandan keyin issiqlik almashtirgichda (16) qizdiriladi va barqarorlashtirish kolonnasiga (17) to'planadi.

Ajratgichdan (14) ketadigan vodorod – tarkibli gaz qabul qilgich (11) bilan tomchi urgich orqali o'tib, kompressorda (10) 4,9 MPa bosimgacha qisiladi va keyin esa toza gaz-texnik vodorod bilan birlashadi. Gazlarni aralashmasi issiqlik almashtirgichlarda (12 va 5) qizdirilgandan keyin qildirilgan xomashyo bilan birlashtiriladi. Barqarorlashtirish kolonnasidan (17) yuqorisidan quviladigan bug'lar va gazlar chiqariladi, pastki qismidan – tozalangan kerosin olinadi. Kolonnaning ish rejimi shunday ushlab turiladiki, kerakli haroratda alangalanadigan mahsulot olish uchun. Bu kolonnaning pastki qismidagi harorat 267°C , bosim 0,44 MPa. Issiqlik almashtirgichdan (12) oldin gaz-bug' aralashmasining qaynoq oqimiga suv va ingibitor eritmasi purkaladi, bunda aralashmaning harorati 205°C gacha pasayadi. Undan keyin aralashma issiqlik almashtirgichga (12) kirib keladi. Qaynoq ajratgichda (9) gaz-mahsulot aralashmasi eng yuqori haroratda ajratiladi.

Izoh:

1. Vodorod-tarkibli gazni sirkulyatsiya tizimida bosimning umumiy farqi (kompressorgacha va undan keyin 10) 1,19 MPa ni tashkil qiladi, bu qurilma uchun haddan tashqari hisoblanmaydi. Lekin sirkulyatsiya gazini kompressor

bilan siqishda sarflanadigan energiya tizimda gidravlik qarshilikni oʻsishi bilan oshadi va loyihalashda qarshilikning kattaligi yetarlicha aniq topilishi kerak.

2. Reaktorning ishchi oraligʻining oxiridagi gidravlik qarshilik amalda boshlanishiga nisbatan (0,21 va 0,07 MPa) yuqori.

3. Qizdirilgan xomashyo va gazni, xomashyoni bir qismini birlashtirganda. Bugʻsimon holatga oʻtishda (bugʻlanuvchi agent gaz hisoblanadi) issiqlikning bir qismi sarflanadi, shuning uchun aralashmaning harorati taxminan 35°C ga pasayadi.

4. Eng yuqori haroratli issiqlik almashtirish apparatlarida (5,6 va 18) quvurli fazo orqali gaz-mahsulotlari, aralashmalar, qizuvchi muhit, quvurlar oraligʻidagi-qizdirilgan muhit kiradi.

5. Gaz-mahsulotlarini aralashmasi ajratgichga kirishda (9) xomashyoning haroratini oʻzgarishi hisobiga issiqlik almashtirgichning (6) oldida doimiy ushlab turiladi: sovuq xomashyoning bir qismini aylanma chiziqdan foydalanib (sxemadagi uzuk chiziq) oldindan qizdirilgan issiqlik almashtirgichdan chiqadigan (8) xomashyo bilan birlashtiriladi.

9.8-jadval

Qurilmaning ish rejimlari:

Ishchi sharoitlar	Harorat, °C	Ortiqcha bosim, Mpa
Issiqlik almashtirgichga kirishda (8)	70	5,27
Issiqlik almashtirgichga chiqishda (5)	251	5,03
Vodorod-tarkibli gazni xomashyo bilan aralashishdan oldin	264	4,77
Gaz-xom-ashyosini aralashmasi:		
zmeyevik pechiga kirishda (3)		
reaktorga kirishda (1)	218	4,64
quvishni boshlanishda	374	4,22
quvishni oxirida	383	4,36
reaktordan chiqishda (1)	-	4,15
Ajratgichda (9)	-	3,83
Qaynoq gaz-bugʻ aralashmasini issiqlik almashtirgichga kirishda	205	3,38
(12)	43	3,73
Aralashma - gazlarni, uglevodorod kondensatini, suvni – ajratgichga kirishdagi (14)	267	0,44
Gidrotozalangan kerosinni kolonnadan chiqishdagi (17)		
Kompressordan keyin sirkulyatsiya va toza gazlarni haydovchi chiziqda aralashishi (10)	71	4,92

6. Barqarorlashtirish kolonnasini (17) pastki zonasiga qaytadigan mahsulotning harorati-retsirkulyatni-qaynatgich orqali o'tkaziladigan va bu holatda issiqlik tashuvchi bo'lib hisoblanadigan gaz-mahsulotining aralashmasining miqdori boshqarilib o'zgartiriladi.

7. Hisob bo'yicha reaktorning 1 m^2 ko'ndalang kesimi yuzasiga $14,6 \text{ m}^3/\text{soat}$ xomashyo (suyuq xomashyoga qayta hisoblangandi) to'g'ri keladi.

8. Qurilmada sirkulyatsiya gazini H_2S dan tozalash blokini yo'qligini tozalangan kerosinning tarkibida oltingugurt miqdorini kam ekanligi bilan izohlanadi.

9.6. Og'ir va vakuumli gazoylni gidrotozalash qurilmasi

Jarayonning asosiy maqsadi-og'ir distillyatlarni gidro-oltingugurtsizlantirish, masalan vakuum gazoyllari katalitik kreking qurilmasining qayta ishlaydigan xom-ashyosi yoki qozon yoqilg'isini kam oltingugurtli komponenti hisoblanadi hamda olefinlar (suv bug'ini qatnashtirib piroliz qilish) yoki yuqori sifatli elektrod koksi ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qo'llaniladigan xomashyo va mahsulotlar

Tozalashga har xil fraksiyali va guruhli tarkibdagi hamda oltingugurt va azotning tarkibi bo'yicha og'ir gazoylli distillyatlar, mazutni vakuumli qayta haydashda boshlang'ich qaynash harorati $360-400^\circ\text{C}$ va qaynashini oxirgi harorati 520 dan 560°C gacha (atmosfera bosimiga qayta hisoblanganda) olinadigan fraksiyalar yo'naltiriladi. Ba'zida og'ir gazoyllar, yengil gazoyllar, vakuumli yoki atmosfera (to'g'ri haydaladigan distillyatlar qaynashini boshlanish harorati $230-250^\circ\text{C}$, qaynashini oxirgi harorati 360°C ga yaqin) bilan aralashtiriladi. Vakuumli gazoyllarni malekulyar massasining qiymati - fraksiya aralashmasi- 350 dan 500°C gacha va amalda 310 dan 380°C harorat chegarasida joylashadi.

Vakuum gazoylni ajraladigan mazutining qaynashini oxirida haroratni ko'tarilishi qovushqoqligini o'sib borishi bilan kuzatiladi (ba'zida 1000°C ga $12 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}$), hamda uning kokslanish ko'rsatgichi (Konradson bo'yicha $0,2$ dan

0,9 % (massasiga nisbatan), kam olatda 1,2 % gacha (massasiga nisbatan) uning tarkibidagi oltingugurt va azotni, smolani, og‘ir aromatik uglevodorodlarni va metallarni, ko‘pincha vanadiy, nikel’ va temirning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi.

Gidrotozalash natijasida gazoylni zichligi, qovushqoqligi va kulchanligi kamayadi; Konradson bo‘yicha kokslanishi katta qiymatga pasayadi, erish harorati kam o‘zgaradi; metallarning katta qismi (nikel’, vanadiy) chiqib ketadi. Guruhli uglevodorod tarkibi mono- va polinaftenli va ayniqsa monoaromatik uglevodorodlarni 10-18% (massasiga nisbatan) oshish tomoniga qarab o‘zgaradi [13].

Jaryonni olib borish sharoiti

Gidrotozalash jarayoni qo‘llaniladigan xomashyo va foydalaniladigan katalizatorlarga bog‘liq holda har xil bo‘ladi. Vakuumli gazoyl’ yengil gazoyllarga nisbatan gidro-oltingugurtsizlashtirishga juda yuqori bosimda va juda kichik hajmda yoki massali tezliklarda yo‘naltiriladi. Fraksiya bo‘yicha o‘rtacha tarkibli distillyatlarni vakuumli gazoyllarni oson oltingugurtsizlashtirish mumkin; ikkinchi katalizatoridan birinchi foydalanilganligi yaxshi, bosimni va vodorod sarfini kamaytirish imkonini beradi [15].

Xom-ashyoning tarkibida koks hosil qiluvchi va metallar ko‘tarilganda katalizatorning faolligini kamaytiradi, shuning uchun gidrotozalash jarayonini juda yuqori haroratda yoki reaktorga xomashyoni uzatish kichik tezlikda olib boriladai

Og‘ir vakuum gazoylining asosiy qismi reaktorga vodorodning gaz-xomashyosini arlashmasi va boshqa gazlarni mol’ konsentratsiyasi qiymatini yuqori bo‘lishiga qaramasdan suyuqlik holatida to‘planadi.

Gidrotozalashdan keyin bir nechta namunalarning vakuum gazoylini ma’lumotlari [14]:

9.8 –jadval

Ko'rsatgichlari	Namunalarning turkumi				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Xomashyo tavsifi	1,76	2,20	2,80	2,80	2,96
Oltingugurt tarkibi, % mass.nisbatan.	398	210		371	371
Qaynashni boshlanishi, (C	544	588	371	(10%)	566
Qaynashni tugashi, (C	929	910	538	538	927
15 (C haroratda zichligi, kg/m ³	0,24	0,2	908	(90%)	0,10
Tozalangan gazoylning tavsifi	330	-	0,2	915	204
Oltingugurt tarkibi, % mass.nisbatan.	889	882	180	0,15	890
Qaynashni boshlanishi, °C	93,8	96,0***	888	177	96,4
15(C haroratda zichligi, kg/m ³	-	0,69	96,0	886*	0,70
Xomashyoga chiqishi, % mass.niC			0,57	0,73	
Reaksiyaga H ₂ ni sarfi, % xomashyoga mass.					
* Qabul qilingan qiymat. ** Qayta hisoblash yo'li orqali aniqlangan % (hajmiy). *** Bu mahsulotning kokslanishi 0,2 % (mass.niS) teng, xomashyoning kokslanishi 0,7 % (mass.niS) teng.					

9.9 -jadval

Vakuumli gazoylning ikkita namunasida gidrotozalashni qovushqoqlikka va erish haroratiga ta'siri keltirilgan [13, 14]:

Ko'rsatgichlari	Namuna 1		Namuna 2	
	Xomashyo	Mahsulot	Xomashyo	Mahsulot
Chegaraviy qaynashi, °C		-		
Tarkibi, % mass.niC	441-		398-	330-537
oltinguugrt	566	0,31	544	
azot	1,68	-	1,76	0,24
100°Cdagi kinematik qovushqoqlik, mm ² /s	-	8,8	0,150	0,098
Erish harorati, °C	10,5	35	11,4	8,9
H ₂ ni sarfi m ³ /m ³ xomashyo	35	-	40,6	
Oltingugurtsizlashtirish, %	49-45	-	71	37,8
	81,7		86,4	-
				-

Suyuqlik fazasi jarayonda maksimal harorat bug' fazali jarayonga nisbatan 20°C da (400°C o'rniga 380°C) va sirkulyatsiya gazining o'rtacha miqdori taxminan 15 marta yuqori bo'ladi.

Reaktorning ish rejimini suyuqlik-fazali (tomchili) va bug' fazali

distillyatlarni gidrooltingugurtsizlantirish ma'lumotlari keltirilgan [14]:

9.10-jadval

Ko'rsatgichlari	Suyuq fazali rejim	Bug' fazali rejim
Xomashyo	Kerosinli, og'ir	Benzin yoki
Harorat, °C	gazoyllar va vakuum	benzin-kerosinli
Bosim, MPa	distillyatlari	distillyatlar(250
Xomashyoni massali uzatish tezligi,	300-400	°Cgacha)
t/(m ³ soat)	3-10	300-380
Sirkulyatsiya gazining m ³ 1 t ketadigan xom-	1-5	2-4
ashyo	50-300	4-6
		40-200

Qurilmani regeneratsiya oraliq'ida yurishida reaktordagi harorat ba'zida butunlay ya'ni 30-40°C (A) gacha ko'tariladi. Reaktor blokidagi bosimlar farqini ko'tarilish ham kuzatiladi qaysiki, sirkulyatsiya gazini va xomashyoni siljishida energiya sarfini kuchayishiga olib keladi.

Zavod qurilmalarining birida gidrotozalashda uchta ketma-ket ulangan reaktorlarda nisbatan yengil vakuum gazoyli (463°C gacha 98 % mahsulot qaynaydi.mass.), bir yarim yil davomida reaktorlardagi harorat 350 dan 385-390°C gacha ko'tariladi; shu davr davomida umumiy bosimlar farqi 0,18 dan 0,45 MPa. gacha o'sgan, reaktor blokidagi umumiy ortiqcha bosim 3,3 MPa.ga yaqin. Bu qurilmada reaktorlarning qolgan asosiy ishlari quyidagicha: xomashyoni hajmiy uzatish tezligi 0,9-1,2 soat-1; sirkulyatsiya gaziga nisbatlari:

Bu qurilmada reaktorlarning qolgan sharoitlardagi ishi quyidagilar: xomashyoni hajmiy uzatish tezligi 0,9-1,2 soat-1; sirkulyatsiya gazining nisbatlari: xomashyo 400-600 m³/m³; sirkulyatsiya gazidagi vodorodning konsentratsiyasi 75-85 % (hajmiy), undagi vodorod sul'fidning tarkibi monoetanolli tozalashdan keyin 0,05-0,10 % (hajmiy); ishning birinchi sikli regeneratsiyadan keyingi katalizator-alyumin-kobal't-molibden. Gazoyldagi oltinguugrtning miqdori-katalitik kreking uchun xomashyo -2,5-3,5 dan 0,4-0,6 % gacha (massasiga nisbatan) kamaygan, kokslanishi esa 0,17 dan 0,04% gacha (massasiga nisbatan) kamaygan [16].

Qurilmada gidrotozalash jarayonida silindrik tik reaktorlarda qo'zg'almaydigan katalizator qatlamining distillyatlari alyumin-kobal'-

molibden yoki alyumin-nikel'-molibdenli katalizatorlar keng qo'llaniladi. Katalizatorlarning samaradorlik ko'rsatgichlari o'zaro taqqoslanganda Al-Co-Mo katalizatorlari oltingugurti chiqarishda samaralidir, Al-Ni-Mo katalizatorlari esa – azot va to'yingan aromatik birikmalarni va olefinlarni uzoqlashtirish munosabatida samarali hisoblanadi [17, 18]. Kerosin distillyatlaridan, atmosfera va vakuumli gazoyl hamda mazutlardan azotni uzoqlashtirish nisbatida kuchaytirilgan faol katalizatorlarni oltingugurtsizlashtirish texnologiyasi ma'lumdir.

Katalizatorlarning xizmat muddati yengil, og'ir va vakuum gazoyllarini gidro-oltingugurtsizlashtirish jarayonlari (36 oydan 48 oygacha), lekin katalizatorlarning unumdorligi har xil, qaysiki, gidro-oltingugurtsizlashtirish har bir turdagi xomashyoda har xil hajmiy tezlikda olib boriladi.

Procatalise (Fransiya) firmasi uch xil sortdagi AlO_3 tipidagi katalizatorlarni ishlab chiqaradi [19]:

9.11.-jadval

Katalizatorning indeksi	Zarrachaning shakli	Zarrachaning o'lchami, mm	Faol komponentlar
HR 306	Ekstrudatlar	1,2	Co - Mo
HR 145	Sferik	2-4	Ni - Mo
HR 346	Ekstrudatlar	1,2	Ni - Mo

Og'ir gazoyllarni gidrotozalashda bir sikldagi unumdorlik 24 m^3 xomashyoga 1 kg katalizator sarflanadi [20]. Iqtisodiy jihatdan asoslanadigan sikllarni optimal soni xomashyoning tavsiflariga, katalizatorni regeneratsiya qilish metodiga, uning samaradorligini tushish tezligiga va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Reaktorda joylashgan qatlamda kanallarni shakllanishi katalizatorni xizmat muddatini kamaytiradi.

Jarayonda hosil bo'lgan kerosin fraksiyasi bilan birgalikda tozalangan gazoylni chiqishi xomashyoga nisbatan 94-96% (massasiga nisbatan) tashkil qiladi. Bunda yengil uglevodorodlarni chiqishi (C_1-C_4) 0,8% (massasiga nisbatan), benzin fraksiyasini chiqishi -1,5 % dan (massasiga nisbatan)

oshmaydi. Vodorod sul'fidni va amiakni umumiy chiqishi birlamchi gazoylni sifatiga va uni chuqur tozalanishiga bog'liq. Oltingugurti to'liq chiqarib yuborishga erishish 97% (massasiga nisbatan), ko'p hollarda 80-90% (massasiga nisbatan) gacha chegaralanadi. Azotning tarkibi kichik darajada kamayadi. Xomashyoning tarkibida oltingugurt miqdorini ko'payishi va uni tozalashni chuqurlashtirishi gazlarni va benzinlarni hosil bo'lishini oshiradi, tozalangan suyuqlik mahsulotini kamaytiradi. Gidrotozalash jarayonida kerosin fraksiyasi hosil bo'lganda ko'pincha uning tarkibidan gazoyl' chiqib ketmaydi, lekin maqsadli mahsulotning qaynash haroratini boshlanishi pasayadi. Agarda mahsulot katalitik kreking qurilmasini xomashyosi hisoblanganda unga benzin birikmaydi, bunda eng oxirgisi past oktan soniga ega bo'ladi.

9.12-jadval

Quyida yuqori tarkibli azot va sifatli gidrotozalash mahsulotining gidrotozalash gazoyli ma'lumotlari keltirilgan.

Ko'rsatgichlari	Chopish sanog'i			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
<i>Jarayonning parametrlari</i>				
Harorat, °C	368	368	396	396
Bosim, MPa	5,3	7,0	7,0	7,0
Sirkulyatsiya gazining miqdori, m ³ /m ³ xom-ashyo	229	253	262	607
Vodorodning parsial' bosimi, MPa				
H ₂ sarfi, m ³ /m ³ xomashyo	4,22	5,55	5,55	4,99
H ₂ sarfi, % (massasiga nisbatan)	39	65	86	100
	0,37	0,61	0,82	0,94
<i>Gidrogenezatlarni sifati</i>				
15°C dagi zichligi, kg/m ³	932	929	919	905
Anilina nuqtasi, °C	63	66	63	65
Miqdori, % (massasiga nisbatan)				
oltingugurt	0,14	0,08	0,03	0,024
umumiy azot	0,32	0,25	0,17	0,047

Qurilmaning quvvati

Ko'pgina zavod qurilmalarida gidro-oltingugurtsizlashtirish yoki gazoyllarni gidrotozalash, shu jumladan kuniga xomashyoni 1000 dan 7000 tonnagacha vakuumli tozalash jarayonlari olib boriladi. Bularda ko'pchiligi ikki yoki uch qatlamli katalizator reaktorlari qo'llaniladi, gaz-xomashyo aralashmasini aksial kiritish va chiquvchi oqim orqali aralashmalarni taqsimlaydi. Katalizatorlarning oraliqlarga sovituvchi vodorod-tarkibli gaz

(kvenching-gaz) kiritiladi - olib chiqiladigan sirkulyatsiya gazining bir qismi yangisi bilan aralashtiriladi. Masalan: bir qurilmaning quvvati 7000 t/kun bo'lib, gazoylni chuqur oltingugurtsizlashtirish faqat bir reaktorda 90%ga (massasiga nisbatan) ishlaydi. Reaktor (diametri 4,2 m.ga yaqin, devorning qalinligi 140 mm, massasi 200 t.dan katta [21]).

Zmeyevik quvurli pechlaridagi massali tezlik

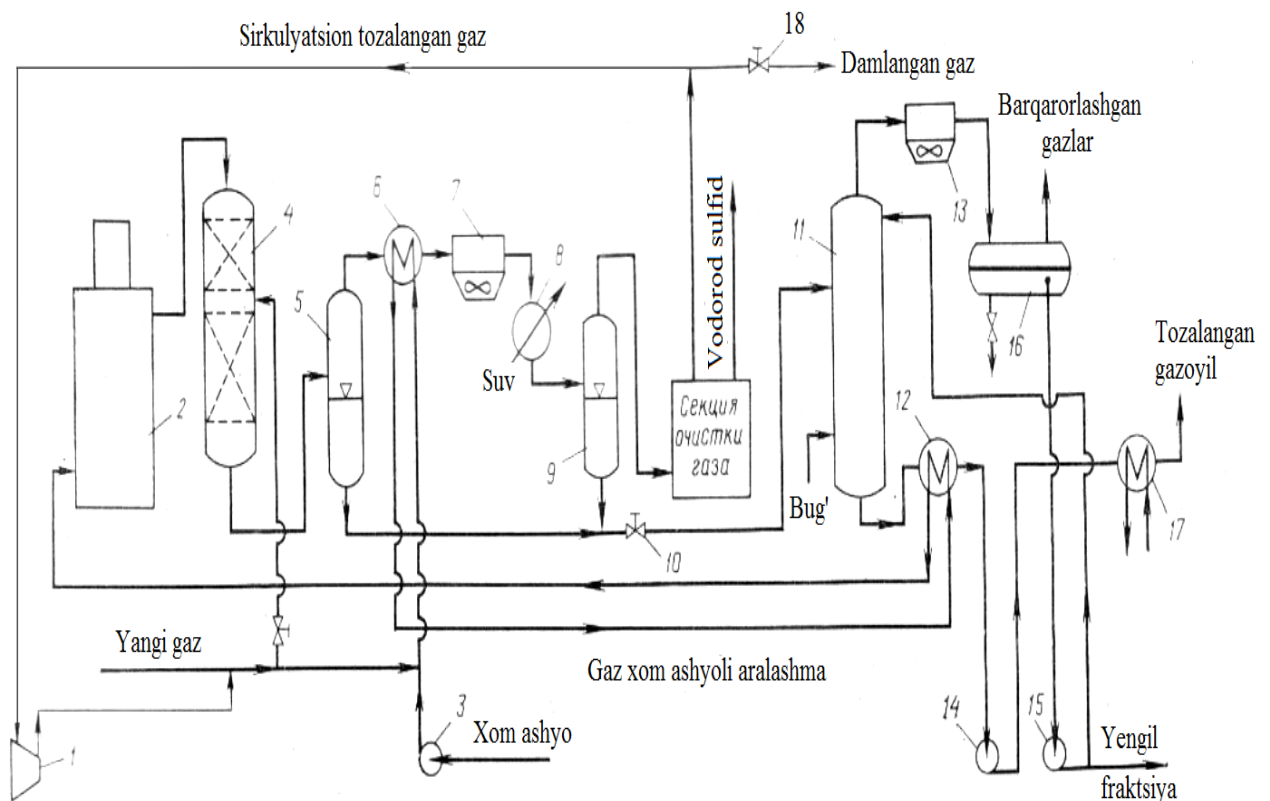
Quvurli pechlarning hisobida qizdiruvchi pechlarning o'lchamlarini va parallel oqimlarni sonini tanlash hamda asoslash eng muhim bosqich hisoblanadi. Xomashyo aralashmasini qizdiruvchi quvurlardagi solishtirma massali tezligining qiymati 264 dan 352 kg/sm soat chegarasida gidrotozalash va gidrokreking qurilmalarida foydalaniladigan namunali xomashyo pechlari ko'rinishida qaraladi. Katalitik riforming qurilmalarida qo'llanilishda bo'lgan quvurli pechlarda (xomashyo va qaytadan qizdiriladigan) solishtirma massali tezligining qiymati [79—123 kg/sm soat)] kichik qiymatlarda olib boriladi. Namunaviy gidrotozalash va gidrokreking qurilmasida xomashyo pechlarining radiant quvurlarini sirtidagi o'rtacha solishtirma issiqlik kuchlanishi 113,5 MDj kattaligida hisoblanadi.

9.7. Yuqori haroratda qaynaydigan gidrotozalash qurilmasining texnologik sxemasi

9.6-rasmda og'ir distillyatlarni gidro-oltingugurtsizlashtirish va vakuumli gazoyl' qurilmasining sxemasi keltirilgan [ARCO Petroleum Products firmasining litsenziyasi bo'yicha [14]. Bu qurilmada yuqori haroratli ajratish to'g'ridan-to'g'ri reaktordan keyin olib boriladi. Jarayonning asosiy xususiyati reaktorda katalizatorning zarralarini oraliqda joylashishi hisoblanadi va apparat katalizator bilan to'lgandan keyin maxsus operatsiyalar olib borish natijasida erishiladi.

Nasos (3) yordamida haydaladigan dastlabki xomashyo kompressor (1) bilan uzatiladigan vodorod-tarkibli gaz bilan (tozalangan va yangi sirkulyatsiya) aralashadi. Olingan gaz-xomashyo aralashmasi ketma-ket (6 va 12) qizdirgichda

qizdiriladi, keyin esa zmayevikdagi quvurli pechlarda (2) qizdiriladi. Ajratgichdan (5) chiqadigan yuqori-haroratli issiqlik almashtirgichda (6) qizdirilgan muhit gazni va bug'larning aralashmasi hisoblanadi, issiqlik almashtirgichdagi esa (12)-barqaror gidrotozalangan barqaror (qurilmani maqsadli mahsuloti) hisoblanadi. Reaktorda (4) gidro-oltingugurtsizlashtirish jarayoni qo'zg'almaydigan katalizatorning qatlamlari va chiqmaydigan oqimning reaksiyalanadigan aralashmasi bilan olib boriladi. Reaktorning balandligi bo'yicha haroratni boshqarish uchun katalizator qatlamining bir yoki bir nechta gaz aralashmalarini asosiy oqimidan tarmoqlanuvchi zonasiga vodorod-tarkibli (kvenching-gaz) sovutgich kiritiladi.



9.6-rasm. Yuqori haroratda qaynaydigan gidro-oltingugurtsizlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi (yuqori haroratli ajratish fazasi):

1-kompressor; 2-pech; 3,14,15-nasoslar; 4-reaktor; 5,9-ajratgichlar; 6,12,17-issiqlik almashtirgichlar; 7,13-havoli sovutish apparatlari; 8-sovutgich; 10,18-reduksion klapanlar; 11-bug'lantirish kolonnasi; 16-qabul qilgich.

Reaktordan pastga chiquvchi gaz-mahsulot aralashmasi qaynoq ajratgichda (5) ajratiladi. Keyin suyuqlik ajratgichdan reduksiya klapani orqali

(10) bug‘lantirish kolonnasiga (11) yo‘naltiriladi. Gaz-bug‘ aralashmasi issiqlik almashtirgichda (6) va havoli sovutish apparatida (7) sovutiladi; bunda hosil bo‘lgan uglevodorod kondensati gaz bilan birgalikda suvli sovutgichda (8) sovutiladi va keyin esa yuqori bosimli past haroratli ajratgichdan (9) o‘tadi hamda ajratgichdan chiqib ketadigan (5) gidrotozalangan yuqori haroratda qaynaydigan gazoyl’ fraksiyasi birlashadi.

Gidro-oltingugurtsizlashtirilgan mahsulot aralashmasi bug‘lantirish kolonnasida past haroratda qaynaydigan fraksiyani va meyoridagi alangalanish haroratiga erishish uchun suv bug‘i yordamida shamollatiladi.

Vodorod-tarkibli gaz sovuq ajratgichdan chiqishda (9) tozalash seksiyasida vodorod-sul’fiddan etanol-aminning regeneratsiyalash eritmasi yordamida tozalanadi. Kompressor yordamida (1) tozalangan gaz xomashyo bilan aralashtirish uchun sirkulyatsiya chizig‘iga qaytariladi. Qurilmadan tozalangan gazni chiqarish esa klapan (18) orqali amalga oshiriladi. Kompressorning haydovchi tizimiga yangi vodorod-tarkibli gaz kiritiladi.

Issiqlik almashtirgichdan keyin (12) to‘liq sovutilmagan gidro-oltingugurtsiz gazoyl nasos (14) yordamida issiqlik almashtirish (17) (sxemada faqat bittasi ko‘rsatilgan) ortiqcha issiqlikdan foydalanish va talab qilingan haroratgacha sovutish uchun uzatiladi. Bu holatda bug‘lantirish kolonnasi barqarorlashtirish kolonnasi hisoblanadi va kondensator-sovutgich (13) xizmat qiladi. Qabul qilgichda (16) to‘planadigan yengil fraksiyaning bir qismi nasos (15) yordamida kolonnaga (11) sug‘orishga beriladi, qolgan qismi esa qurilmadan chiqariladi. Qabul qilgichning (16) yuqori qismidan barqarorlashtirish gazi chiqib ketadi.

Har xil turdagi xom-ashyolarni material balansi quyida keltirilgan.

Neftni pilot qurilmasida vakuum gazoylning gidrotozalash material balansi quyidagilar: harorat 380°C, bosim 5 MPa; xomashyoni hajmiy uzatish tezligi 0,7 soat-1, sirkulyatsiya gazining nisbatlari: 850 m³/m³. ga teng [23]:

9.13.-jadval

Olindi, % (massasiga nisbati)	
Vakuum gazoyli	100,00
Vodorod na reaksiyaga	0,56
Vodorod ortiqcha	0,36
Jami	100,92
Olingan, % (massasiga nisbati)	
Oltigugurt	3,23
Ammiak	0,07
Uglevodorod gazlari	0,76
Benzin fraksiyasi (q.h.t. 200°C)	3,47
Tozalangan gazoyl'	92,64
Jami	100,17
Gidro-tozalashda yo'qotilishi	0,36
Qayta haydashda yo'qotilishi	0,39
Jami	100,92

9.14.-jadval

Neftining dastlabki tavsifi va tozalangan gazoyl' quyida keltirilgan:

Ko'rsatgichlari	Tozalashgacha	Tozalangandan keyin
20°C haroratdagi zichligi, kg/m ³	917	881
Tarkibi, % (massasiga nisbatan)		
oltingugurt	3,20	0,17
azot	0,11	0,06
Kokslanishi, % (massasiga nisbatan)	0,22	0,08
Fraksiya tarkibi (GOST bo'yicha haydash), °C		
Qaynashni boshlanishi (q.h.b).		
10 %	203	230
50 %	349	341
90%	411	386
Qaynashni tugashi (q.h.t.).	479	452
Guruhli tarkibi, % (massasiga nisbatan)	508	488
metan-naftenli uglevodorodlar	37,2	54,0
aromatik uglevodorodlar	59,5	45,0
smolalar	3,3	1,0

9.15.-jadval

Har xil tarkibdagi oltingugurtli vakuumli gazoylning gidrotozalash va yengil gidrokrekinglash jarayonlarining material balansi:

Ko'rsatgichi	Neftni gidrotozalash [12], vakuum gazoyli	Neftni gidrokreking [14], vakuum gazoyli
<i>Xomashyoning tavsifi</i>		
Qaynash chegaarsi, °C	328-540	340-560
15 °C dagi zichligi, kg/m ³	-	912

Oltingugurt miqdori, % (massasiga nisbatan)	1,7	2,7
<i>Material balans</i>		
Olindi, % (massasiga nisbatan)		
Xomashyo	100,00	100,00
Vodorod (100%-li) reaksiyaga	0,75	1,60
Jami	100,75	101,60
Olingan, % (massasiga nisbatan)		
Shundan suyuq mahsulotlar:	97,40	95,30
Benzin fraksiyasi	1,00 (до 160°C)	11,4 (до 180°C)
Kerosin fraksiyasi		
160-350 °C	12,10	-
180-340 °C	-	21,10**
Gazoyl'	84,30 (>350°C)	62,80 (>340°C)
Uglevodorod gazlari	1,77	3,50***
Vodorod sul'fid va ammiak	1,58*	2,80
Жами	100,75	101,60
* Undan 1,55 % (massasiga nisbatan) H ₂ S.		
** Shundan 1 % (massasiga nisbatan) fraksiya 180-230°C		
*** S ₄ gacha va +		

9.8.Neft va gaz kondensatini haydash

Neft mahsuloti tavsifi haqida soʻz yuritish uchun aniq birikmalarni fraksiyalar deb nomlanuvchi guruhlariga kiritish maqsadga muvofiq boʻladi. Fraksiya (yoki pogon) aniq ikki harorat oraligʻida qaynaydigan barcha birikmalarni jamlaydi. Bu haroratlar fraksiyalarning qaynash chegarasi yoki qaynab bugʻlanish oraligʻi deb ataladi. Neft fraksiyalarining muhim fizik xossalari maʼlum bosimda qaynash, qotish, suyuqlanish-harorati zichligi yopishqoqligi (ayniqsa, yuqori molekulali uglevodorodlar uchun), infraqizil nurlari yutishi, nur sindirish koʻrsatgichi kiradi.

9.16-jadval

Odatda neft quyidagi fraksiyalarga ega:

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

350 ⁰ C (623 K) dan yuqori	Qoldiq (mazut)

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

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

AT va AVT qurilmalarida haydash natijasida quyidagi mahsulotlar olinadi:

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

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

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

Dizel fraksiyasi. (180-350⁰C). Uni gazoyl deb ataladi. Undan dizel dvigatellari teplovoz, suv kemalari uchun yoqilg‘i olinadi.

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

Gudron fraksiyasi. (500°C dan yuqorida). Bu fraksiya juda yopishqoq bo‘lib, $30-40^{\circ}\text{C}$ da qotadi.

Koks bitum va boshqa yopishqoq materiallar olish uchun ishlatiladi.

masi moddiy balansi quyidagi jadvaldagi namuna ko‘rinishida bo‘lishi mumkin .

9.17-jadval.

Kiritilgan	% (mass.)
Barqarorlashtirilgan neft	100.0
Suvli deemulsiya	0.1
Jami:	100.1
Olingan	
Uglevodrod gazlari	1.0
Benzin fraksiyasi (140°C gacha)	12.2
Kerosin fraksiyasi ($140 - 240^{\circ}\text{C}$)	16.3
Dizel fraksiyasi ($204 - 350^{\circ}\text{C}$)	17.0
Mazut ($>350^{\circ}\text{C}$)	52.7
Yo‘qotishlar	0.9
Jami	100.1

9.10.Neftni atmosfera–vakuum sharoitida haydash qurilmasi texnologik tizimi

Yuqorida ko‘rib o‘tganimizdek, birlamchi qayta ishlash jarayonida neft va gazning fizikaviy xossalariga 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.

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°C yuqori haroratda bo‘ladi. Qoldiq quyi bosim va katta diametrli kolonnaga kelib tushadi. Oddiy haydashda rektifikatsion kolonnadagi bosim 1,03 atm (1,47 psi (phunt/dyuym²)) bo‘lsa, vakuumli haydash 0,32—0,40 atm (4,5 – 5,5 psi)ni tashkil etadi. Past bosimda qoldiq birdaniga qaynab, tez bug‘lana boshlaydi. Bug‘lanishni jadallashtirish maqsadida yuqori bosimli 400°C (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 rostlash.

Oddiy haydash qoldig‘ini vakuumda haydash – uni 540-590°C (1000-1100 °F) haroratda atmosferali haydashga ekvivalentdir.

Vakuum 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 tugʻdirgani sababli, qoldiqlarni tavsifli uning zichligi, qovushqoqligi va shu kabi boshqa xossalari 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;

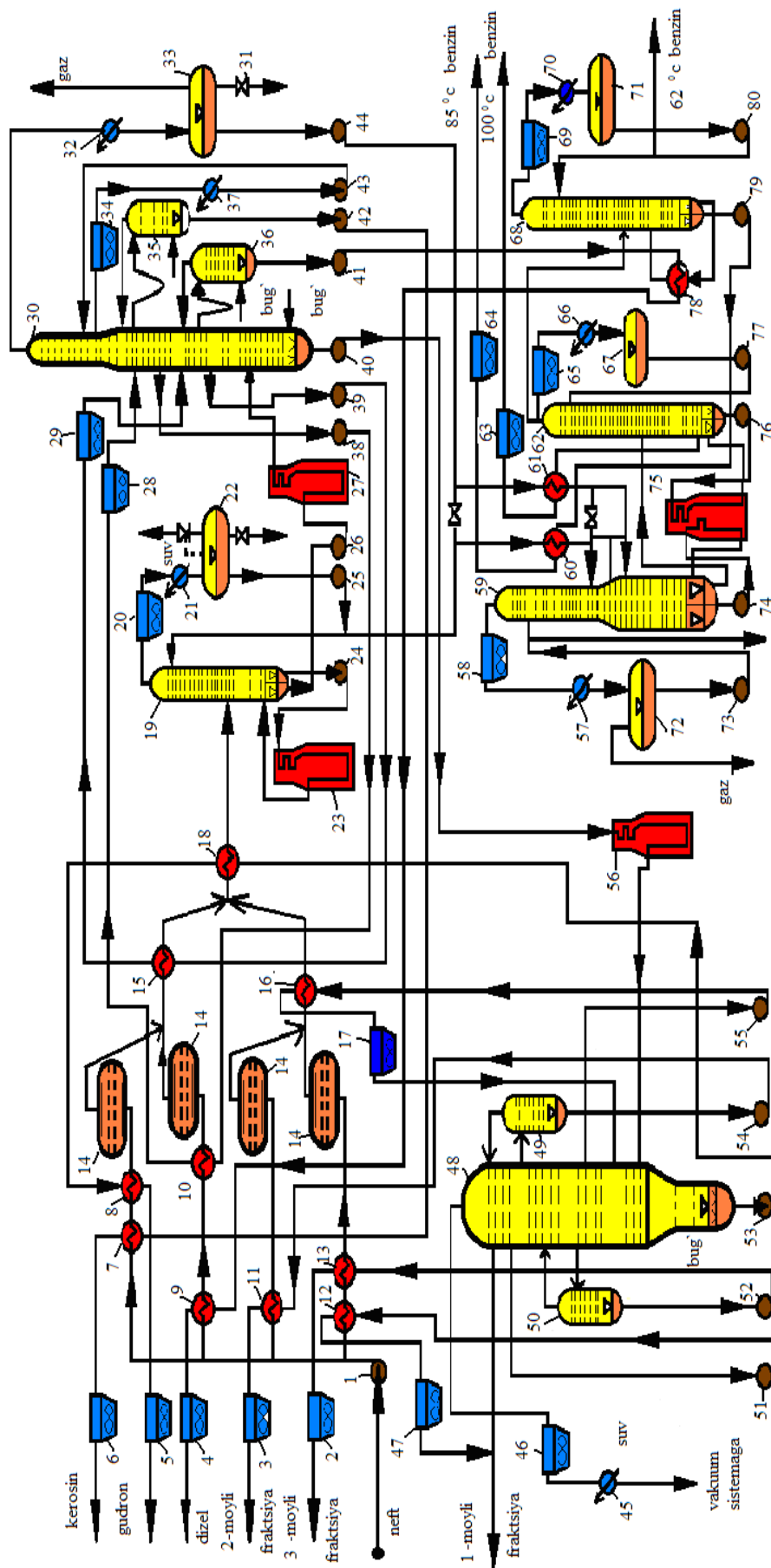
Mazutni vakuum ostida fraksiyalash;

Benzinni barqarorlashtirish va uni qisqa fraksiyalar olishda ikkilamchi haydash.

Qurilmaning texnologik sxemasi 9.7-rasmda keltirilgan:

Xom ashyo neft bir necha parallel oqimlarda 7, 8, 9, 10, 11, 12 va 13 issiqlik almashtirgichlar guruhidan oʻtib $100\text{--}130^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiriladi va toʻrt parallel oqimda 14-elektrogidratorlarga tushadi. Elektrogidratorlardan chiqib, 15 va 16 issiqlik almashtirgichdan oʻtib, 18-issiqlik almashtirgichda qoʻshilgan holda qizdiriladi. Neft $200\text{--}250^{\circ}\text{C}$ gacha qizdirilib, 19-benzinsizlantirish kolonnasiga tushadi. Bu kolonna yuqorisidan gaz, benzin va suv bugʻlari chiqariladi. Benzinning sirkulʼyatsiyalanuvchi qismi 25-nasos yordamida kolonnaga qaytariladi, balansdan ortiq qismi benzinni barqarorlashtiruvchi 59-kolonnaga beriladi. Kolonna 19 ni pastidagi haroratni saqlash uchun benzinsizlantirilgan neft pechda $250\text{--}370^{\circ}\text{C}$ da qizdirilib, kolonna pastki qismiga qaratib turiladi. Benzinsizlantirilgan neftning balans qismi 26-nasos yordamida 27-pechga beriladi va $370\text{--}380^{\circ}\text{C}$ da qizdirilgan holda 30-chi atmosfera kolonnasiga beriladi.

Atmosfera kolonnasi 30 yuqorisidan ogʻir benzin va suv bugʻlari, shuningdek, neftni 27-pechda qizdirish vaqtida hosil boʻlgan parchalanish gazlari chiqariladi. Olingan gaz–benzin–suv aralashmasi 33-ajratgichda



9.7-rasm. Atmosfera-vakuumshtatida neftni haydash 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 sovutgichlar.

7,13,15,16,18,60,61,78-issiqlik almashgichlar. 14- elektrodegradatorlar. 19-neftni benzinsizlantirish kolonnasi.

21,32,37,45,57,66,70-suvli kondensator sovutgichlar. 22,33,67,71,72- separator yig'gichlar. 23,27,56,75-pech. 30-asosiy

ajratiladi. Og'ir benzin fraksiyasi kondensati yengil benzin bilan birgalikda barqarorlashtirish kolonnasiga beriladi. Atmosfera kolonnasi yuqorisiga beriladigan sovutilgan quyilish kolonnadagi uchinchi likopchadan chiqarilib, 34-havoli sovutgich, 37-suvli sovutkichlarda sovutilib, 43-nasos yordamida kolonnaga qaytariladi. Kerosin fraksiyasi 35-bug'latish kolonnasi pastki qismidan 42-nasos yordamida 7 va 6-sovutgichlar 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 (400°C) 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 cirkulyaciya quyilishi mavjud, ya'ni o'rta va quyi sirkul'yatsiyalardir. Atmosfera kolonnasi pastidan 40-nasos yordamida mazut, 56-zmeyevikli vakuum pechida qizdirilib, $380\text{--}400^{\circ}\text{C}$ 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 sovutgichda 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 aralashmalari) 46-havoli sovutgichda va qobiq tipli suvli sovutgich 45da sovutilgandan 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 sovutgichda sovutilgan holda qurilmadan chiqariladi. Uchinchi moy fraksiyasi 50-bug'latish kolonnasi pastidan nasos 52 yordamida 13-issiqlik almashtirgich va 2-havoli sovutgichdan so'ng rezervuarga yuboriladi (9.8-rasm).

Vakuumli kolonnasi 48 pastki sirkul'yatsiya quyilishini 55-nasos yordamida amalga oshirilib, flegma 16-issiqlik almashtirgich orqali o'tib, 17-havoli sovutgichda sovutilgan 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 sovutgichda sovutiladi.

Ajratgichlar 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 sovutgichdan so'ng 72-ajratgichga tushadi. Ajratgichda og'ir gaz kondensiyalangan yengil uglevodorodlardan, suyultirilgan gazlardan (reflyuks) ajratiladi. Suyultirilgan gazning sirkulyatsiya qismi kolonnaga qo'yilish 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 kolonnlari 62 va 68 ga beriladi. Kolonna 62 yuqorisidan boshlang'ich qaynash harorati 85°C gacha fraksiya chiqarilib, 68 kolonnaga bug'li to'yintirish sifatida beriladi. Bu fraksiyaning sirkulyatsiya qismi 65-havoli, 66-suvli sovutgichdan 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 sovutgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi. Kolonna 68 yuqorisidan boshlang'ich qaynash – 62°C gacha fraksiya chiqarilib, 69 havoli, 70-suvli sovutgichdan 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–

85⁰C fraksiya 79-nasos yordamida 60-issiqlik almashtirgich va 64- havoli sovutgichdan 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 –575⁰C) 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 9.9-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 7yig‘gichga to‘planadi, gudron 5-nasos yordamida kolonnadan chiqariladi. Solyar 4-nasos yordamida yarim berk likopchadan 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 likopchada yig‘iluvchi parafin distillyati, 14-bug‘latuvchi seksiya orqali chiqariluvchi avtol distillyati va 24-issiqlik almashtirgich, qo‘shimcha bug‘ ishlab chiqaruvchi qozon

(kotylutilizator) 26 va 27-sovutgichdan o'tib chiqariladigan silindr distillyatlari hisoblanadi.

Avtol distillyatining sirkul'yatsiyalanuvchi 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 qozonlar (kotelutilizator) 0,6 MPa bosimidagi suv bug'i ishlab – chiqarishga mo'ljallangan, qaysiki ular keyin qaynoq gazlar bilan qayta qizdiriladi.

9.18-jadval

Qurilmadagi kolonnalar ish rejimi quyidagi 9.18-jadvalda keltirilgan:

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

Xulosa

Gidrokreking jarayoni asosan har xil xom-ashyolardan kam oltingugurtli yoqilg'i distillyatlarini olish uchun mo'ljallanadi. Amalda gidrokrekingga vakuumli va atmosfera gazoyli, termik gazoyl' va katalitik kreking, deasfaltizatlar va kam holatda mazutlar, gudronlar mahkum qilinadi hamda avtomobil benzinlarini, reaktivlarini va dizel yoqilg'isini, neftkimyosi sintezi uchun xomashyosi, ba'zida suyultirilgan uglevodorod gazlari (benzin fraksiyasidan) ishlab chiqariladi. Gidrokreking jarayoni-ekzotermik bo'lib, reaktorning balandligi bo'yicha xomashyo aralashmasini haroratini tenglashtirish uchun katalizator qatlamlarining oraliq zonalariga sovuq vodorod tarkibli gazni kiritish oldindan mo'ljallanadi. Mavhum suyultirilgan qatlamli katalizatorni uch fazali gidrokreking jarayoni yuqori smola, oltingugurtli va metallorganik birikmali neftning qoldiqlaridan kam oltingugurtli neft mahsulotlarini olish uchun mo'ljallanadi. Mavhum suyultirilgan qatlam gidrokreking jarayoni bitumsimon qumlardan ajratilgan yuqori qovushqoqli neftdan "*sintetik*" neftni olishda keng tarqalgan. Katalitik gidrotozalash asosan deparafinlangan rafinatlar buyoqlarini jadalligini kamaytirishda hamda uni oksidlanishga barqarorligini yaxshilashda ham qo'llaniladi. Ko'pgina neft yog'larini gidrotozalash qurilmasi uchta o'zaro almashtiriladigan parrallel texnologik chiziqqa ega bo'lib, bir vaqtning o'zida alohida har xil qovushqoqli yog'larni tozalashi mumkin. Og'ir va vakuumli gazoylni gidrotozalash qurilmasi jarayonining asosiy maqsadi-og'ir distillyatlarni gidro-oltingugurtsizlantirish, masalan vakuum gazoyllari katalitik kreking qurilmasining qayta ishlaydigan xom-ashyosi yoki qozon yoqilg'isini kam oltingugurtli komponenti hisoblanadi hamda olefinlar (suv bug'ini qatnashtirib piroliz qilish) yoki yuqori sifatli elektrod koksi ishlab chiqarishda qo'llaniladi. 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.

Nazorat savollari

1. Hidrokreking texnologik qurilmasi nechta o‘qli bloklardan tuziladi?
2. Mavhum suyultirilgan qatlam gidrokreking jarayoni bitumsimon qumlardan ajratilgan yuqori qovushqoqli neftdan “sintetik” neftni olishda qo‘llaniladimi?
3. Neftni atmosfera–vakuum sharoitida haydash jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting?
4. Kolonnada vakuum qanday hosil qilinadi?
5. Murakkab kolonnalardan qanday mahsulot olinadi?
6. Rektifikatsiya jarayonida yordamchi bug‘latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?
7. Neftni haydash jarayonidagi asosiy parametrlarni ayting?
8. Oddiy kolonnalardan qanday mahsulot olinadi?
9. Murakkab kolonnalardan qanday mahsulot olinadi?
10. Rektifikatsiya jarayonida yordamchi bug‘latuvchi kolonnalarning vazifasi qanday?

X bob. NEFT QOLDIQLARINI QAYTA ISHLASH VA QURILMALARI

10.1.Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish

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

10.1-jadval

Benzoldan dunyoda foydalanish ko‘rsatgichlari

Beriladigan xomashyo	Umumiy iste'mol uchun berilgan mahsulot %	Oraliq mahsuloti 1	Oraliq mahsuloti 2	Eng so‘nggi mahsulot
	54	Etilbenzol	sti rol	polistirol, kauchuk SBS
	17	Psevdokumol	fenol va atseton	Fenoltarkibli plastmassalar, kaprolaktam, metilmetakrilat, metilizobutillketon
benzol	14	siklogeksan	kaprolaktam	volokno neylon
	5	nitrobenzol		
	4	alkilbenzollar	alkilbenzolsul'fon atlar	yuvuvchi vositalar
	6	boshqa mahsulotlar		

Toluolga nisbatan iste'mol so‘nggi yillarda keskin pasayib ketdi.

obrazom:–1%, paraksilol –86%, metaksilol –3% va ortoksilol 10%.

10.2. Aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishning zamonaviy jamlanmalari

Yuqorida ko‘rib chiqqanimizdek har xil NQIZ laridagi aromatik uglevodorodlarni olishni jamlanmalarining tarkibi umumiy belgilariga muvofiq quyidagicha bo‘lishi mumkin (10.1-rasm). Texnologik zanjirning boshlanishida bir yoki ikkita riforming qurilmasi bo‘ladi. Keng bo‘lmagan fraksiyalarni qayta ishlashda qurilma rejimi optimallashtiriladi. Shuning uchun benzol-toluol’ va ksilol fraksiyalarini tarkibi riformatlarni alohida olishga urg‘u beriladi. Suyuq fazali ekstraktlarni olish vaqtida undan rafinatlar ajratiladi (amalda benzinli fraksiyalarda aromatik uglevodorodlar bo‘lmaydi), ekstraktlar faqat aromatik uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘ladi.

Birinchi bosqichda benzol-toluol va ksilol’ fraksiyasi alohida qayta ishlanadi. Ulardan birinchisi aniq rektifikatsiya qilinadi hamda benzol va toluolga ajratiladi. Bundan tashqari shu bosqichda benzol va toluol fraksiyalarining tarkibidagi katta bo‘lmagan miqdordagi umumiy ksilollar, aromatiklar C_9 va undan yuqori bo‘lgan (C_9+) uglevodorodlar ajratib olinadi.

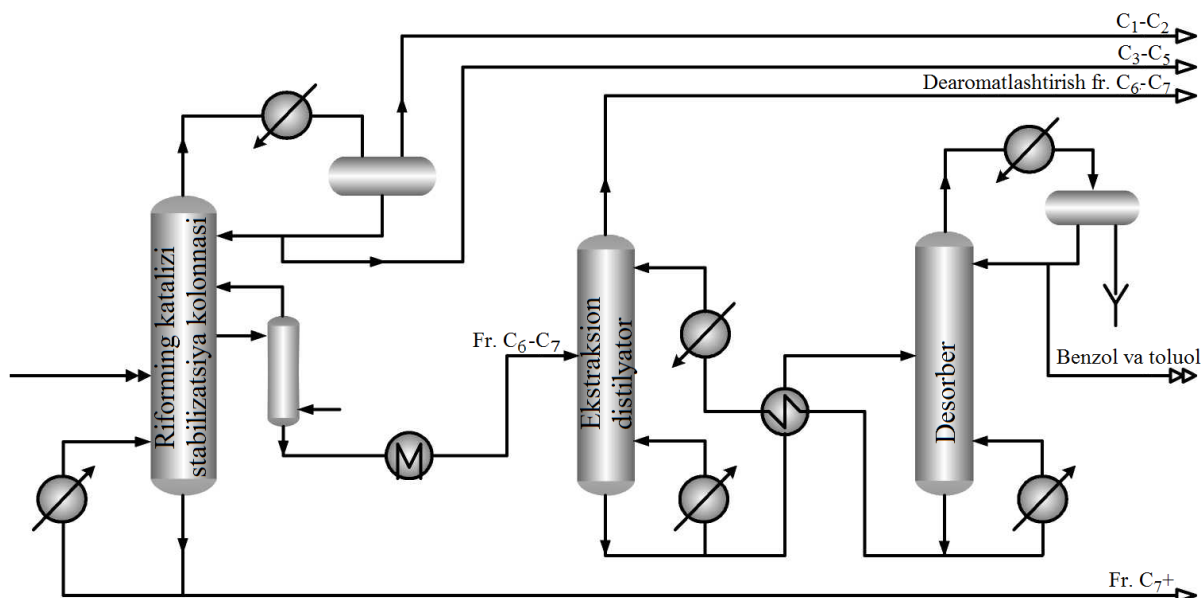
Toluolga iste‘molning past bo‘lganligi tufayli va benzolga bo‘lgan talabning yuqoriligi hisobga olinib u “Detol” texnologiyasi bo‘yicha gidrodealkillashga beriladi (benzol halqasidan metil guruhi uziladi). Natijada toluoldan asosan benzol va uglevodorod gazlari olinadi. Aromatik uglevodorodlarga va ayniqsa tovar benzindagi benzolga bo‘lgan talabning oshganligi ularni ishlab chiqarish texnologiyalari va benzinli rivormingdan toza arenlarni olish bo‘yicha yangi texnologiyalar ishlab chiqarishga joriy qilinmoqda.

“Dji-Ti-Si” firmasi tomonidan benzol-toluol-ksilol’ (BTK) fraksiyalarini har xil xomashyo komponentlaridan shu jumladan, benzinni rovorming qilish jarayonining mahsulotlaridan ajratib olish texnologiyasi sanoat miqyosida ishlangan va tadbiq qilingan. Uning farq qiladigan xususiyati ekstraksiya usulida distillyatlarni olish rejimida aromatik uglevodorodlarni ajratishni amalga oshirish hisoblanadi.

[illegible]

Barqarorlashtirish katalitik riformingning kolonnasi
Ekstraksiya distillyator

 $\Phi_{\text{p. C}_6\text{-C}_7}$



10.2-rasm. “GTC” texnologiyasi bo‘yicha aromatik uglevodorodlarni olishni tartibli sxemasi.

Benzinli riformingni katalizatoridan absorbent pastki qismidan beriladi hamda tarkibida aromatik uglevodorodli va dearomatsizlashtirilgan uglevodorodlar yuqorisidan chiqadi.

Hoy-xay firmasi foydalanidigan absorbenti va uni tayyorlash usuli.

Aromatik uglevodorodlar desorberdagi ekstragenda bug‘lantiriladi. Regeneratsiya qilingan absorbent issiqlik almashtirishdan o‘tgandan keyin absorberga qaytariladi. Uning bir qismi termik destruksiya mahsulotlaridan tozalashga olinadi. Ajratilgan aromatik uglevodorodlar rektifikatsiya kolonnasida yuqori darajadagi benzol (99,99%), toluol (99,99%) va ksilollar to‘plamiga ajratiladi.

Bunday texnologiya asosida faqat benzol va toluol ishlab chiqarishni kengaytirmasdan umumiy ksilolni oshirish imkoniyati mavjud. Bundan tashqari bu texnologiya asosida har xil xomashyolarni olishdan tashqari chegaralanmagan uglevodorodlarga boy mahsulotlarni olish mumkin. Paraksilol olish uchun xomashyo riformatidan tashqari benzin pirolizi fraksiyasidan ham foydalaniladi.

Bu ikkala xomashyo manbalarini ekstraksiya mahsulotlaridagi izomerlarning tarkibi 10.2-jadvalda keltirilgan.

10.2-jadval**Paraksilol ishlab chiqarish uchun xomashyodagi izomerlarning o'rtacha tarkibi.**

Xomashyo olish usullari	Etilbenzol	Paraksilol	Metaksilol	Ortoksilol
Riforming mahsulotidan	18%	21%	41%	20%
Piroliz benzinidan	52%	12%	25%	11%

Benzoldan farqli ravishda toza paraksilolni uni izomerli aralashmasidan ajratish murakkab hisoblanadi. 10.3-jadvalda izomer ksilolni qaynash harorati va kristallanishi keltirilgan.

10.3-jadval**Ksilol izomerlarining ba'zi bir xossalari**

Izomer	101 KPa, °C da qaynash harorati	Kristallanish harorati, °C
Etilbenzol	136,0 -95,0	-95,0
Paraksilol	138,3 +13,2	+13.2
Metaksilol	139,1 -47,9	-47.9
Ortoksilol	144,3 -25,2	25.2

10.3. Izobutanni olefin bilan alkillash

Avtomobil benzinlarini ishlab chiqarishda ularning oktan sonini doimiy oshirishga intilish kuzatiladi, chunki yuqori oktanli benzinlardan foydalanish karbyuratorli dvigatellarning gabaritini oshirmasdan turib quvvatini oshirishga va bir vaqtda yoqilg'ining solishtirma sarfini kamaytirishga imkon beradi. Avtobenzinlarning asosiy navlari qariyb 93-95 oktan soniga ega bo'lishi kerak. Shu bilan bir qatorda atrof muhitni himoya qilishni o'ylagan holda etillangan benzinlarni ishlab chiqarish qisqartiriladi yoki ularning tarkibida tetroalkilqo'rg'oshin miqdori, nafaqat atmosferaga chiqindi gazlar tarkibida zararli uglerod, oltingugurt va azot birikmalari chiqarilishi sababli balki dvigatellarning katalizatorlar tetroalkilqo'rg'oshin bo'lingan chiqindi gazlarini

yonish mahsulotlarining zaxarlovchi ta'siri tufayli ham sezilarli kamaytiriladi. Shu sababli, avtobenzinlarda, tadqiqot metodlariga ko'ra yuqori oktan soniga ega bo'lib past sezuvchanlikka ega bo'lgan yuqori oktanli izoparafin komponentlari miqdorini oshirish maqsadga muvofiqdir.

Izoparafinlarning yongan mahsulotlarida zararli moddalar kam miqdorda bo'ladi. 10.4-jadvalda alkillash va izomerlash reaksiyalarida hosil bo'luvchiasosiy izoparafinlar C_5-C_8 ning oktan sonlari keltirilgan (tadqiqot metodiga ko'ra).

Yuqori oktanli izoparafinlar ishlab chiqarish jarayonlarinig asosida n-parafinlarni izomerlash reaksiyalari va parafin uglevodorodlarini C_5-C_8 uglevodorodlari olefinlari bilan alkillash yotadi. Alkillash reaksiyasi mexanizmiga ko'ra ikkita asosiy guruhga taalluqli bo'ladi:

- kislotali-katalitik alkillash reaksiyalariga;
- termik alkillash reaksiyalariga.

10.4-jadval

Ksilol izomerlarining ba'zi bir xossalari

Izomer	101 KPa, $^{\circ}\text{C}$ da qaynash harorati	Kristallanish harorati, $^{\circ}\text{C}$
Etilbenzol	136,0 -95,0	-95,0
Paraksilol	138,3 +13,2	+13.2
Metaksilol	139,1 -47,9	-47.9
Ortoksilol	144,3 -25,2	25.2

Ularning qaynash haroratlari juda yaqin. Asosan ekstraktiv rektifikatsiya yordamida ortoksilol aralashmasini oddiy ajratib olish mumkin. Qolgan aralashmadan etilbenzolni haydash uchun yuqori aniqlikdagi distillyatsiya talab etiladi, bunda rektifikatsion kolonnada likopchalar soni 200 – 220 gacha yetadi. Para- va metaizomerlarni rektifikatsiya yo'li bilan ajratish imkonsiz. Paraksilolning kristallanish haroratining boshqa izomerlari uchun analogik parametrlaridan farqi bu moddalarni past haroratli kristallash usuli bilan

samarali ajratish usulini ishlab chiqishga imkon berdi. Bundan tashqari, katalitik izomerlash yo'li bilan ksilolning istalgan izomerlash boshqasiga shu qatori paraksilolga aylanishi mumkin.

O'tgan asrning 80-yillari boshlarida paraksilol ishlab chiqarish texnologiyasida tubdan o'zgarishlar yuz bergan. Ajratishning past haroratli kristallash usuli o'rniga adsorbsion usul kirib keldi. Unda molekulyar-elak effektidan foydalanilgan. Paraksilol molekulalari boshqa izomerlariga nisbatan kichik diametrda, ammo VaX turidagi seolitlar adsorbsiya bo'shliqlari kirish oynalari diametri bilan bir xil o'lchamga ega. Shuning uchun izomerlar aralashmasidan faqatgina paraksilol molekulalari yuqorida aytilgan adsorbentlar bo'shliqlariga kirishi va ularda adsorbsiyalanishi mumkin. Ishlab chiqarish masshtablarida UOP firmasining "Parex" deb nom olgan suyuq fazali adsorbsion texnologiyalari keng tarqalgan. Hozircha ushbu texnologiya eng samaralisi hisoblanadi.

Paraksilol ishlab chiqarishni toluol va aromatlarni C_9+ (texnologiya "Tatorey") transalkillash va disproporsionlash qurilmasi bloklari tarkibiga aromatik uglevodorodlar olish blokini qo'shish bilan ko'paytirish mumkin. Bu jarayonning mohiyati shundaki, aromatik uglevodorodlar C_9+ va toluol yuqori harorat ta'sirida katalizator va vodorod ishtirokida ksilol (ko'proq paraksilolga) va benzolga aylanadi. Bundan tashqari ksilol chiqish ko'rsatkichi 20-40% toluol va 60-80% C_9+ dan tashkil topgan xomashyolarni qayta ishlashda maksimal (70%gacha) bo'ladi.

10.1-rasmda keltirilgan jarayonlar to'plami paraksilol ishlab chiqarishda 1980 - 1990 yillarda shakllangan va neftni qayta ishlash zavodlarinig ko'pchiligi hozirgi vaqtda ham ulardan foydalanadi.

Faqatgina oxirgi 2-3 yillarda "Dji-Ti-Si" firmasi yangicha yondashuvdan foydalanib, 10.3 rasmda prinsipial blokli sxemasi keltirilgan, benzol va paraksilol olish majmuasining yanada optimal (istiqbolli) sxemasini taklif qildi. Bunda toluolni metanol bilan alkillash (GT-Tol Alk) qurilmasi va kristallash usuli bilan paraksilolni ajratishning yangi texnologiyasi (CrystPX) eng ko'p

qiziqish uygʻotadi.

GT-TolAlk jarayonida toluolni metanol bilan alkillash reaksiyasi tarkibida seolit saqllovchi katalizatorida amalga oshiriladi. Bunda suv va ksilol, asosan, paraksilol hosil boʻladi. Qayd etish kerakki, bu jarayonda benzol deyarli hosil boʻlmaydi.

Paraksilolni past haroratda kristallash yangi texnologiyasida ishonchli va yuqori unumdor jihozlardan foydalanish, shuningdek issiqlik va material oqimlarini optimallashtirish hisobiga qurilma ishining samaradorligini oshirishga va paraksilolni adsorbsion chiqarish qurilmasining baʼzi koʻrsatgichlari boʻyicha ustunlikka erishilgan.

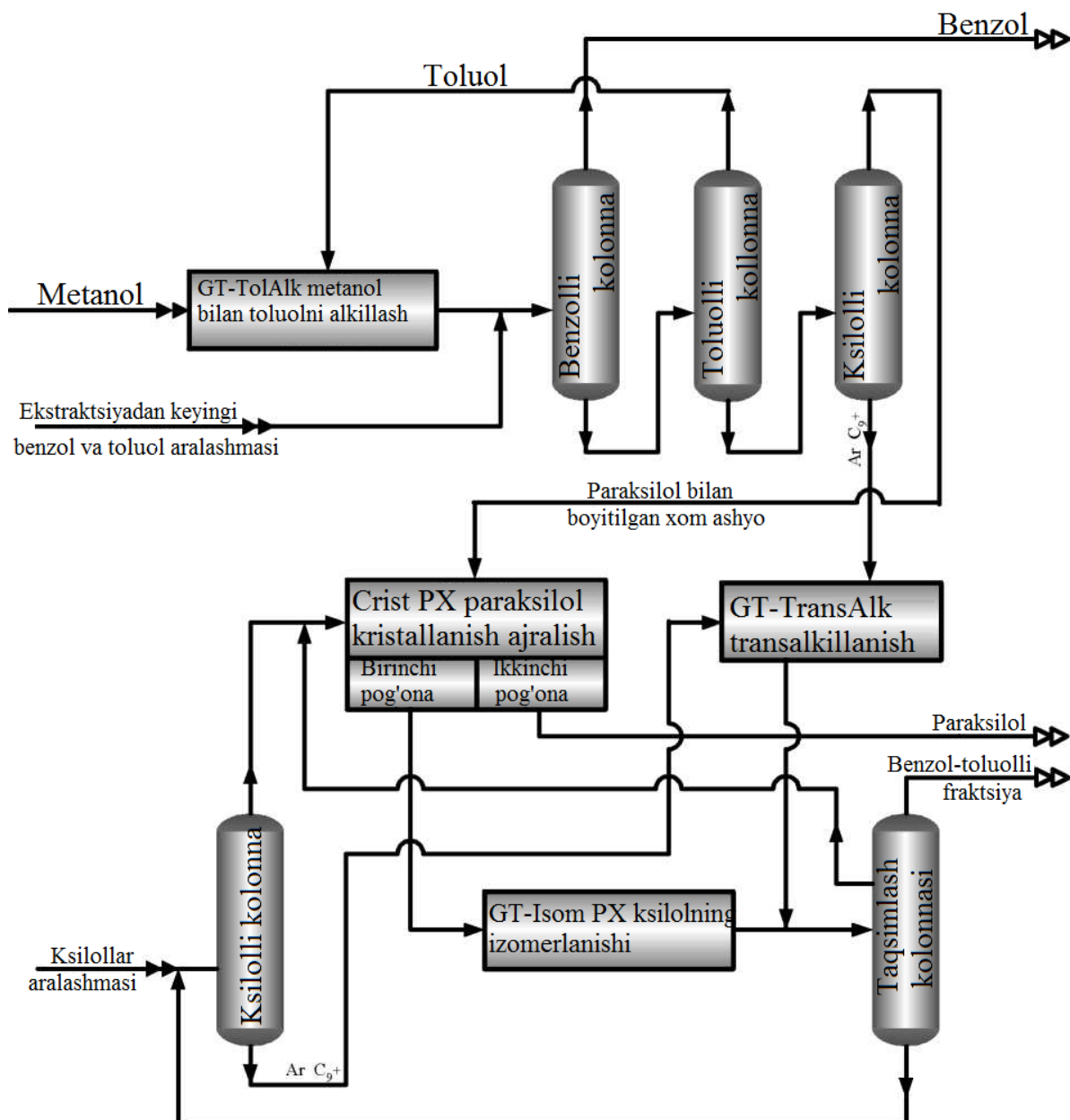
Paraksilol ishlab chiqarish istiqbolli majmuasining qoʻshimcha afzalliklari uning moslashuvchanligida va paraksilolda olinadigan barcha komponentlarni qayta ishlash imkoniyatidadir.

Katalitik kreking majmuasi ishga tushgunga qadar yuqori oktanli benzin ishlab chiqarish uchun bosh komponent - riformat (riforming katalizati) boʻlgan. Yevropa mamlakatlarida benzinlardagi aromatik uglevodorodlar (ayniqsa benzolga) miqdoriga cheklovlar sababli, katalitik kreking majmuasi ekspluatatsiyaga tushgach riforming katalizati bir qismini barqarorlashtirish kolonnasi yon haydash koʻrinishida chiqarish va keyingi navbatda undan ekstraksiya haydash usuli bilan benzol ajratish imkoniyati paydo boʻldi.

Aromatiklarni ajratib olish uchun yuqori ajratuvchan Solventlarni (ekstragentlar), aromatik halqani tashkil qiluvchi molekulalararo taʼsir kuchi noaromatik birikmalar molekulalari taʼsir kuchidan farq qiluvchi molekulalararo oʻzaro taʼsir kuchini qoʻllash mumkin. Ajratishning ikki usuli qoʻllaniladi:

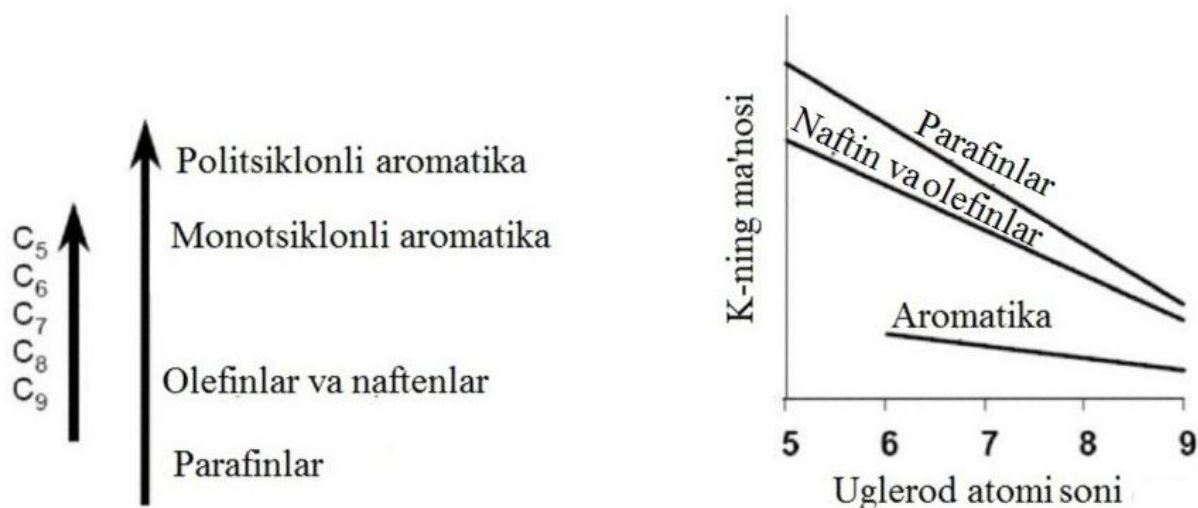
- suyuq fazada suyuqlik ekstraksiyasi (J-J) va ekstraksiya distillyatsiya (ED)

10.3- rasmda turli koʻrinishdagi va molekulalar hajmi turli boʻlgan uglevodorodlarni ajratishda Solventning qanday taʼsir etishi koʻrsatilgan.



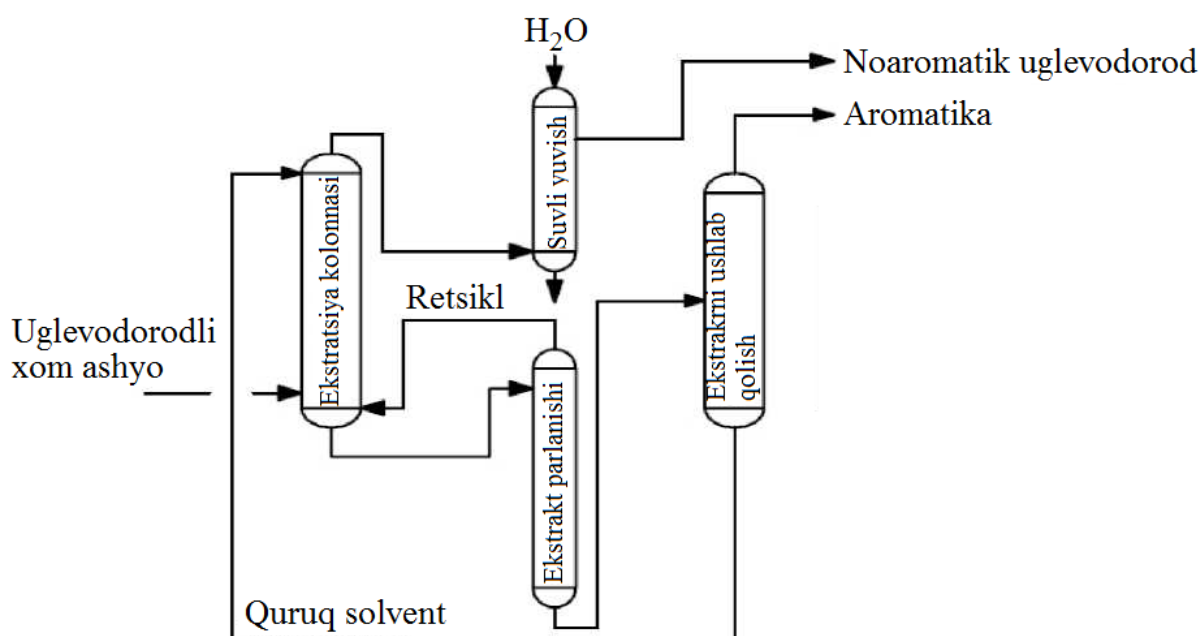
10.2 –rasm. Aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarish bo‘yicha zamonaviy kompleks (“GTC Technology Inc.” firmasi taklifi bo‘yicha)

Solvent bilan muvozanat holatida suyuq fazada doimo boshqa usullar bilan, asosan – ekstraksiyalik bug‘latish va suvli yuvish usullari bilan tozalanishi kerak bo‘lgan oz miqdorda chiqindilar bo‘ladi. J-J ekstraksiya usulida to‘rtta asosiy texnologik blok qo‘llaniladi. Jarayonni boshqarish yetarlicha qiyin va bundan tashqari Solvent yengilroq uglevodorodlar bilan ifloslangan bo‘ladi. Sul’folan jarayoni bo‘yicha ishlovchi qurilma turi konfiguratsiyasi 10.5 rasmda ko‘rsatilgan.



10.3 – rasm. Turli uglevodorodlar aralashmasini ajratishda Solventning ta'siri.

Loyihada aramatiklar bilan birga chiqadigan yengil qo'shimchalarni bug'latish kolonnasida bug'latish yo'li bilan tozalash ko'zda tutiladi. Amaliyotda retsirkulyatsiya sikllarining yetarlicha ko'p sonida Solventda yengil va og'ir uglevodorodlar va noaromatik qo'shimchalar yig'ilishi yuz beradi. Agarda xomashyo tarkibida naftenlar va olefinlar ko'p bo'lsa bu ta'sir yanada kuchayishi mumkin, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada oshiradi.



10.4-rasm. Sul'folandan foydalanib aromatlarni ajratish prinsipial sxemasi.

Ekstraksiyalash distillyatsiya qurilmasi ish prinsipi yuqori ajratuvchan Solvent mavjudligida komponentlarning nisbiy uchuvchanligi o'zgarishiga

asoslangan. Bu samara 10.3 rasmning o'ng qismida ko'rsatilgan. Odatda ekstraksiyalash distillyatsiya faqat molekulalarida ikkitadan ko'p bo'lmagan turli sondagi uglerod atomlaridan, masalan C_6 va C_7 dan iborat komponentli xomashyoni qayta ishlashga imkon beradi deb hisoblangan. Bu haqiqatdan ham bugungi kunda qo'llanilayotgan ekstraksiyalash distillyatsiya texnologiyalarining ko'pchiligida shunday. Biroq Solvent va ED qurilmasi samarali konstruksiyasini muvaffaqiyatli tanlaganda benzol, toluol va kselollarni xomashyoda mavjud bo'lgan boshqa komponentlardan ajratishni keng qaynash harorati diapazonlarida bajarish mumkin. Bu texnologiya sanoat miqyosida 2000 yildan boshlab qo'llanilgan.

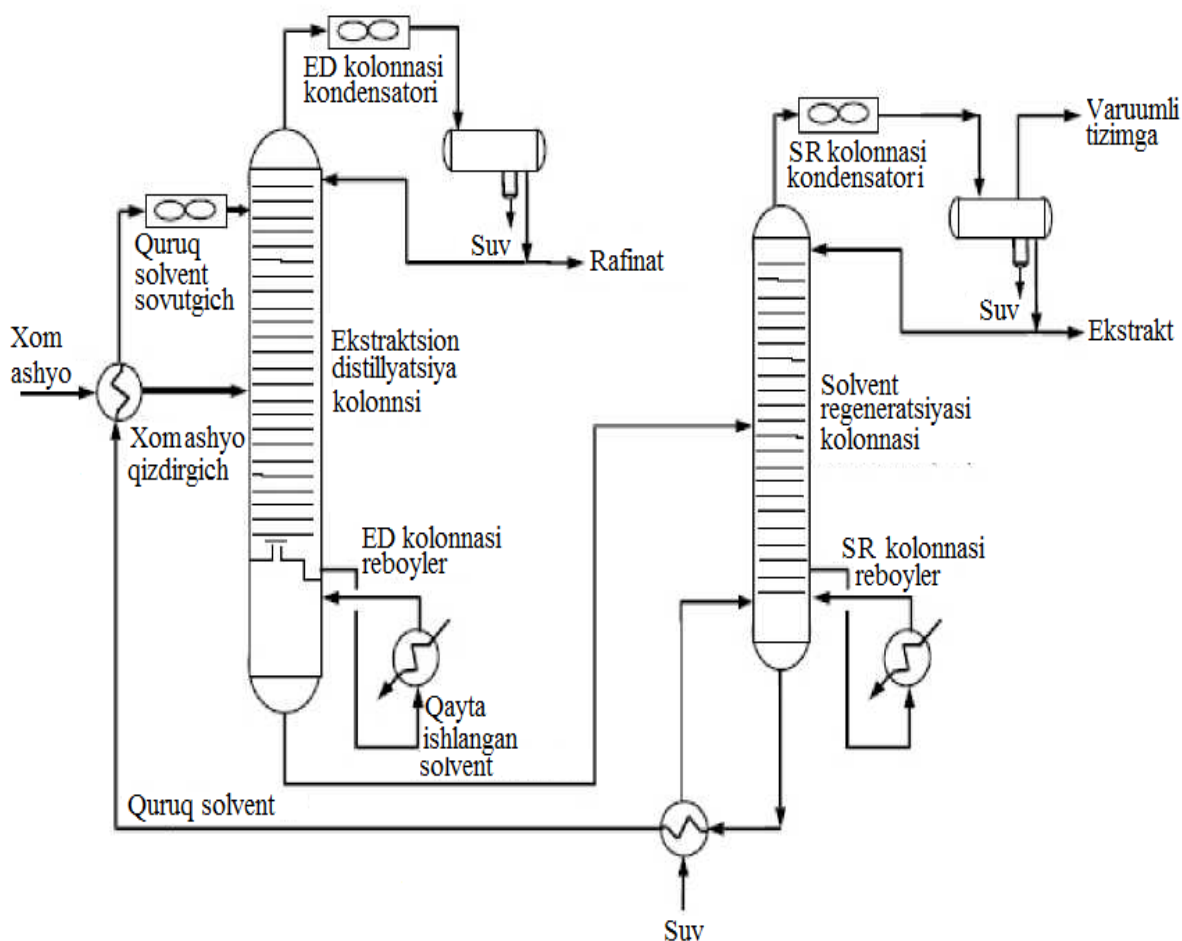
BTK ni ekstraksiyalash distillyatsiya usulida tutish 10.5 rasmda ko'rsatilgan ikkita kolonnada amalga oshiriladi. Birinchisi ekstraksiyalash distillyatsiya kolonnasi bo'lib, bu yerda xomashyo komponentlarining ajralishi yuz beradi. Ikkinchi kolonna Solventni regeneratsiya qilishda qo'llaniladi, unda Solvent maqsadli mahsulotdan ajratiladi. ED kolonnasi bir operatsiyasida aromatik va noaromatik uglevodorodlarning yetarlicha to'liq ajralishi va Solventdagi aromatiklar qorishmasining rafinat oqimidan ajralishi ro'y beradi. Shu sababli, ushbu texnologiyada kam sonli jihozlar blokidan foydalaniladi va J-J ekstraksiyasi texnologiyalariga taqqoslaganda sezilarli miqdorda kamroq kapital sarfini talab qiladi.

ED qurilmasining ekspluatatsiyasi juda oddiy va tushunarli, chunki ajratishga - texnologik qurilmalar muhandislari va operatorlariga yaxshi tanish bo'lgan jarayon – distillyatsiya hisobiga erishiladi. Texnologik jarayonning asosiy parametrlarini rostlash standart rektifikatsiyalash kolonnasini parametrlarini rostlashga juda o'xshash.

Ekstraksiya uchun talab qilinadigan Solvent sirkulyatsiyasi va nazariy bosqichlar soni ekstraksiya distillyatsiya uchun qo'llaniladigan Solvent turiga bog'liq. "Dji-Ti-Si" firmasi tomonidan, komponentlari birgalikda bir-birini o'zaro kuchaytiruvchi va natijada Solventning yanada yuqori ajratuvchanlik va aralashuvchi qobiliyatlarini uning komponentlaridan istalgan biri alohida bajara

olmaydigan darajada kuchayishini ta'minlaydigan, patentlangan tarkibdagi, "Tektiv-100" deb nom olgan Solventdan foydalaniladi. 10.4- jadvalda aromatlarni ajratish uchun eng ko'p qo'llaniladigan ba'zi bir sanoat Solventlari taqqoslanadi. Taqqoslash standart eksperimentda bug' va suyuq fazalarning muvozanat sharoitida benzolvan-pentanni ajratish holati uchun o'tkazilgan.

Ikki komponentning toza aralashmasida benzol geptanga nisbatan ko'proq uchuvchi birikma hisoblanadi. Biroq, yuqori ajratuvchan Solvent qo'shilganda geptanning uchuvchanligi benzolning uchuvchanligidan yuqori bo'lib qoladi, a uchuvchanliklar nisbati qanchalik katta bo'lsa, ajratish shunchalik yengil kechadi.



10.5-rasm.GTC firmasi ED usuli bilan aromatlarni ajratishning prinsipial texnologik sxemasi.

Ароматикларни ушлаш учун қўлланиладиган баъзи Сольвентларни таққослаш

Solvent	S/F	Uchuvchanliklar nisbati (a) n-geptan/benzol
Tektiv-100 (GT-BTX)®	3,0	2,44
Sul'folan	3,0	2,00
n-metilpirrolidon	3,0	1,95
n-formilmorfolin	3,0	1,89
Trietilenglikol'	3,0	1,44
Tetraetilenglikol'	3,0	1,39
Glikollar aralashmasi (KAROM)	3,0	1,35
Solvent mavjud bo'lmaganda	0	0,57

Bu o'z navbatida, ekstraksiya distillyatsiya bosqichlarining kamroq soni, aromatiklarning yanada to'liqroq tutilishi, tayyor mahsulotning yuqori tozaligi va Solventning kamroq sirkulyatsiya darajasini anglatadi. Amaliyotda kamroq samarali Solventlar keng fraksiyalardan bir vaqtda benzol va toluolni yoki benzol, toluol va ksilollarni ajratish uchun qo'llashga imkon bermasligi sababli, faqatgina kam fraksiyali xomashyolar bilan ishlashi mumkin.

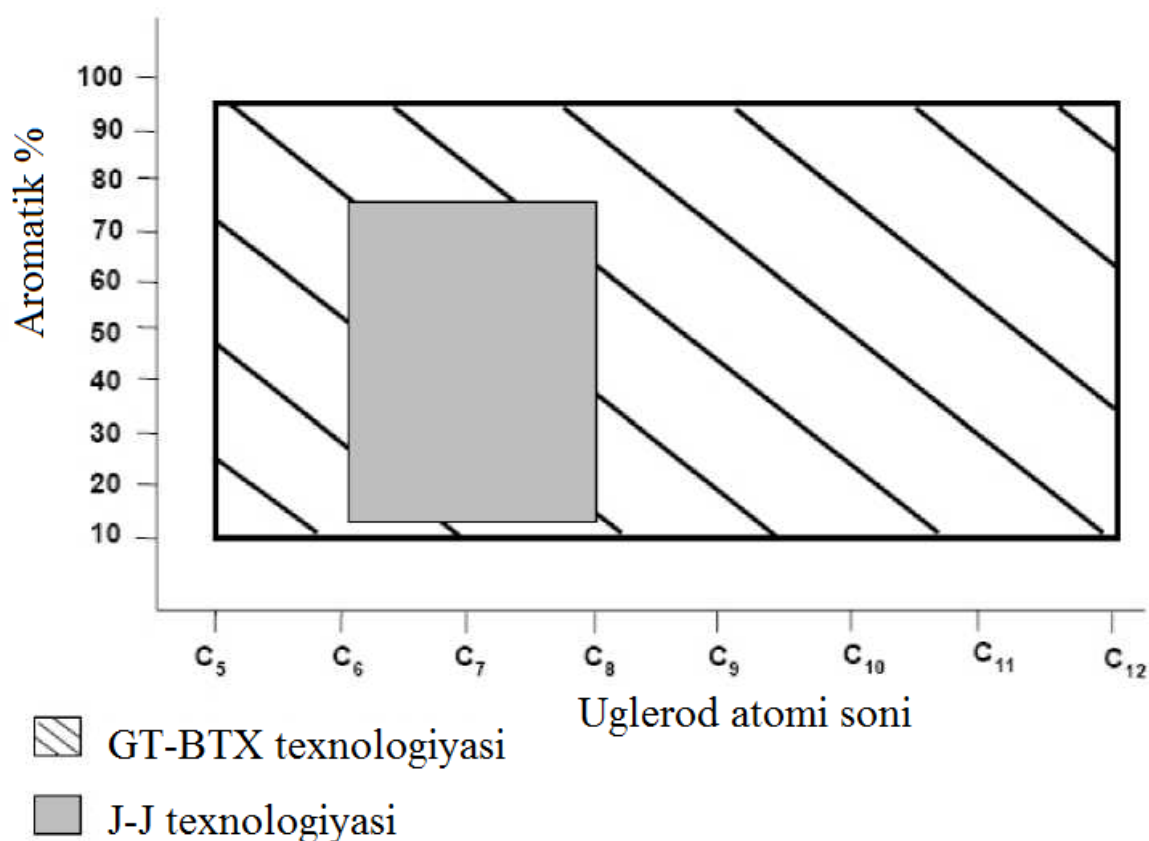
Ayniqsa, yuqori ajratuvchanlikka ega bo'lgan Solventlar ekstraksiya distillyatsiya tizimlarida qo'llana olmaydi deb hisoblash qabul qilingan, chunki ular ekstraksiz distillyatsiya kolonnalari ichida ikkita suyuq faza hosil qilishga moyillik ko'rsatadi. Haqiqatdan ham, yuqori ajratuvchanlikka ega bo'lgan birkomponentli Solventlar suyuq fazalar orasidagi muvozanatga erishishga va aralashishiga qarshilik ko'rsatadi, bu samara boshqa omillar ta'sirida yanada kuchayishi mumkin. Bularning barchasi an'anaviy distillyatsiya jarayonlari xususiyatini buzishi mumkin. Biroq, qo'llaniladigan Solvent tarkibi va va ED kolonnalari ichki jihozlash konstruksiyasi kompozitsiyasi ikkita suyuq faza hosil bo'lishi muammosini muvaffaqiyatli hal etish imkonini beradi.

Solventning ajratuvchanligi bilan bog'liq bo'lgan barcha muammolar "Dji-Ti-Si" firmasi tomonidan "Tektiv" deb nomlangan, patentlangan tarkibli

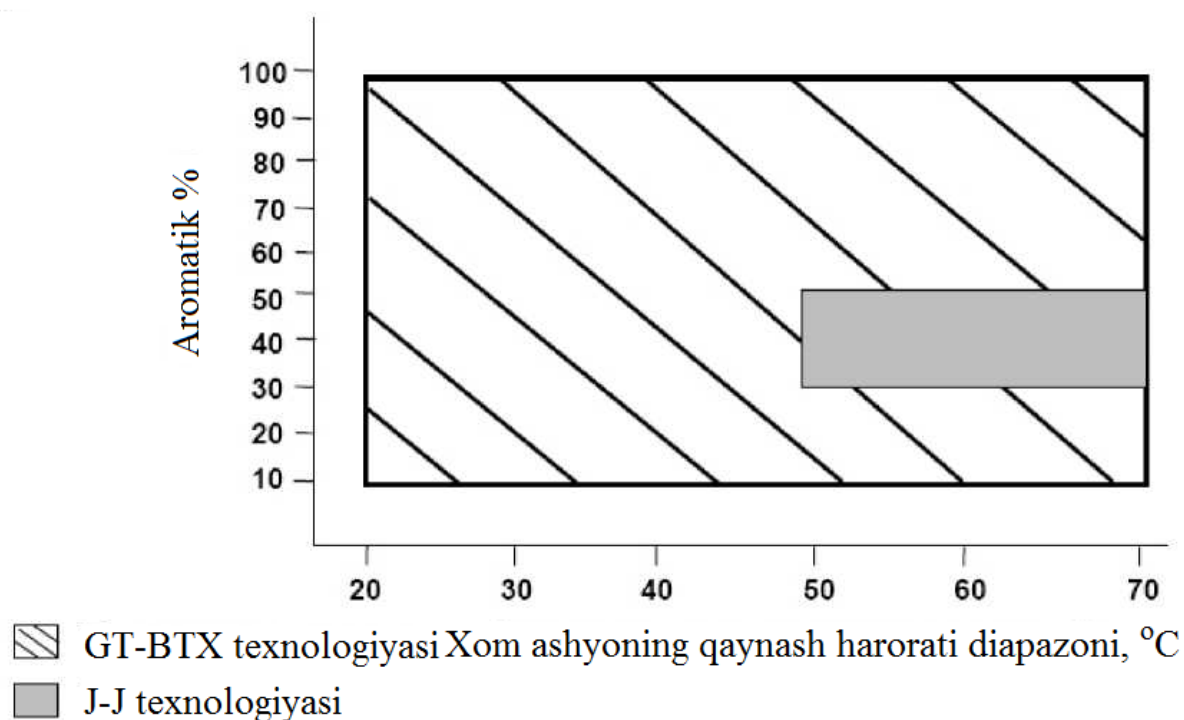
Solvent tizimini ishlab chiqilishi tufayli hal qilingan. Solvent komponentlarinig foydali xossalari bir-biri bilan o‘zaro kuchayadi. Solvent tizimi bir komponentli Solventlarga qaraganda, uglevodorodlarga nisbatan yuqori ajratuvchanlik va yanada yuqoriroq aralashtiruvchanlik xususiyatlariga ega. “Tektiv” Solventi bilan ekstraksiyalashning samaradorligi sanoatda qo‘llaniladigan istalgan boshqa Solventlar tizimi analogik ko‘rsatgichlaridan ustunlikka ega.

Yuqori ajratuvchan Solvent bilan ekstraksiya distillyatsiya jarayoni samaradorligini aniqlovchi yana bir muhim omil bu ekstraksiyalash distillyatsiya kolonnasi ichida yuqori samarali massa almashinish hisoblanadi. “Dji-Ti-Si” firmasi kolonnaning yaxshi kontakti va fazalarning ortiqcha ajralishiga qarshilik ko‘rsatuvchi, patentlangan ichki jihozlardan foydalanadi. Natijada qurilmaning barqaror ishlashi va har bir likopchada juda yuqori ajratish samaradorligiga erishiladi.

Benzol, toluol va ksilollarni ajratish va tozalashning zamonaviy tizimlarida muhim omillar bu xomashyo tarkibiga nisbatan foydalanish texnologiyasi va moslashuvchanlikdir. Keyingi 10.7-rasmda aromatiklarni ajratish tizimining J-J va ED texnologiyalari bo‘yicha ko‘rsatgichlar taqqoslanishi ko‘rsatilgan. 10.6-rasmda J-J ekstraksiya qurilmasining amaliy erishilgan ish diapazonlari GT-BTX texnologiyasi bo‘yicha ekstraksiyalash distillyatsiya tizimi bilan taqqoslanishi qo‘rsatilgan. J-J ekstraksiya tizimi stripping sirkulyatsiyalash oqimida C_5 komponentlarining keraksiz yig‘ilishi sababli, molekulasida 6 tadan kam uglerod atomi bo‘lgan xomashyolar bilan ishlay olmaydi. Boshqa tomondan J-J ekstraksiya tizimi suyuq fazadan Solvent yordamida og‘ir uglevodorodlarning samarasiz ajratib chiqarib olinishi sababli, xomashyo molekulalarida haddan tashqari ko‘p uglerod atomi soni bo‘lganida ham ishlay olmaydi. GT-BTX texnologiyasi bunday cheklovlarga ega emas Yengil komponentlar ularning odatdagi past uchuvchanligi sababli ichki retsiklni tashkil qilish zaruratisiz rafinat oqimiga oson o‘tadi. Og‘ir aromatiklar Solventga aralashishning kam moyilligiga qaramay, yuqori qaynash harorati sababli to‘liq ajratiladi.



10.6-rasm.J-J ekstraksiya qurilmalarining GT-BTX ga nisbatan barqaror ish diapazoni



10.7-pacm. J-J ekstraksiya qurilmalari ishining GT-BTXga nisbatan optimal sohalari

Agarda xomashyoni undagi aromatiklar miqdori nuqtai nazaridan qaraladigan bo'lsa, shuni qayd etish kerakki, J-J ekstraksiya tizimi yuqori

qiymatdagi aromatik uglevodorodli xomashyolarni bevosita qayta ishlash uchun mos emas, chunki, agarda uglevodorod aralashmasi 75–80%dan ko‘p aromatlardan tashkil topganda, Solvent fazasining aralashmadan ajralishi sodir bo‘lmaydi. Aksincha, aromatlarning juda kam miqdorida J-J tizimlarida Solvent sirkulyatsiyasi darajasi, bunday tizimning samarali bo‘lib qolishi uchun ko‘plik qiladi. GT-BTX texnologiyasidafazalarning ajralishi sodir bo‘lmaydi, va xomashyoda aromatlilar konsentratsiyasining istalgan diapazonida jarayonni samarali olib borish mumkin.

10.7-rasmda qaralayotgan ikkita texnologiyalardan har biri foydalanish xarajatlar nuqtai nazaridan boshqa texnologiyalar oldida ustunlikka ega bo‘luvchi sohalari ko‘rsatilgan.

Osonlikcha ko‘rish mumkinki, energiya xarajatlariga ko‘ra J-J ekstraktsiya jarayonlari GT-BTX jarayonlariga nisbatan faqatgina xomashyoning juda noan’anaviy tarkibi bilan juda cheklangan diapazonlar sharoitida ancha samarali.10.6 - jadvalda odatiy tarkibli rifomatni qayta ishlashda GT-BTX texnologiyasining J-J ekstraktsiyasi odatiy jarayoniga umumiy taqqoslanishi keltirilgan.

10.6-jadval.

GT-BTX texnologiyasining J- J ekstraktsiya texnologiyasi bilan taqqoslanishi.

Ko‘rsatgich	GT-BTX	Ekstraktsiya J-J
Asosiy operatsiyalar soni	2	4
Kapital xarajatlar	Asosiy	Asosiy plyus 30-40%
Aromatlilarni tutish samaradorligi	99,9%	<98%
Aromatlilar tozaligi darajasi	99,9%	<99,9%
Energiya iste’moli	Asosiy	Asosiy plyus 20-30%
Xomashyo tarkibiga nisbatan moslashuvchanlik	C ₅ - C ₉	C ₆ - C ₇₍₈₎
Jarayonni boshqarish	Oddiy, to‘g‘ridan-to‘g‘ri	Birnechta retsikllar
Solvent zaxirasi	Asosiy	Asosiy + 60%
Qurilma tagidagi maydonlar hajmi	Asosiy	Asosiy + 50%

J-J ekstraksiya tizimi bilan taqqoslanganda ekstraksiya distillyatsiyaning boshqa tizimlari ham GT-BTX texnologiyasi bilan bir xil afzalliklarga ega. Biroq, 10.7 jadvalda keltirilgan an'anaviy Solventlardan foydalanuvchi tizimlar GT-BTX texnologilaridan quyidagi quyidagi ko'rsatkichlari pastroqdir:

- *Solvent ajratuvchanligining pastligi.* Ajratish bosqichlarining ko'p soni, Solvent sirkulyatsiyasi darajasining yuqoriligi, mahsulotning past darajada tozaligi yoki mahsulotni tutishning past samaradorligi, xomashyo qaynash haroratining cheklangan diapazoni va qurilmaning katta hajmi - bu omilning natijalaridir.
 - *Solventning ikkilamchi xossalari.* Ekstraksiya distillyatsiya jarayonlarida qo'llaniladigan boshqa Solventlar Tekstiv-100 ga nisbatan ancha past qaynash haroratiga ega bo'lib, bu Solventni mahsulot oqimidan ajratishni qiyinlashtiradi. Tekstiv-100 ning zichligi an'anaviy Solventlar zichligidan 10 %ga ortiq, shuning uchun GT-BTX jarayoni bo'yicha ishlovchi, Solventni yuklash hajmini va qurilmaning hajmini mos ravishda kamaytirilganda, Solventning berilgan massa sarfida uning hajmiy sarfi kamroq bo'ladi.
 - Ba'zi bir boshqa ED texnologiyalarida komponentlari asosiy azotni o'z ichiga olgan Solventlar qo'llaniladi. Hattoki juda kam konsentratsiyadagi asosiy azot ham ekstraksiya distillyatsiya qurilmasidan keyin joylashgan ko'plab qayta ishlash qurilmalarida katalizatorlar uchun katalitik zaxar hisoblanadi. Tekstiv-100 Solventi bu keraksiz birikmalarga umuman ega emas
 - ED boshqa jarayonlarida Solventli qo'shimchalari bo'lmagan sifatli mahsulot olish uchun ko'p energiya iste'moli talab qilinadi.
 - ED qurilmalarining ko'plab oldingi avlodlarida, aralashmaydigan suyuqliklarning past samarali kontakti, qurilmaning muvaffaqiyatsiz konstruksiyasi yoki boshqa sabablarga ko'ra ajratish samaradorligi katta emas
- Ekstraksiya distillyatsiya Solventlari asosiy xossalaring taqqoslanishi 10.7 - jadvalda keltirilgan.

10.7-jadval

GT-BTX texnologiyasining ED boshqa texnologiyalari bilan taqqoslanishi

Ko'rsatgich	GT-BTX	ED boshqa tizimlari
Asosiy operatsiyalar soni	2	2-3
Kapital xarajatlar	Asosiy	Asosiy plyus 30%
Aromatiklarni ushlash samaradorligi	99,9%	<98%
Aromatiklar tozalik darajasi	99,9%	<99,9%
Energiya iste'moli	Asosiy	Asosiy plyus 20-30%
Solvent	Tektiv™-100	n-formilmorfolin, n-metilpirrolidon (yomon ko'rsatgichlar)
Mahsulotning ifloslanishi	Kam miqdorda, sezilarli emas	Asosiy azot, katalitik zaxar
Xomashyo tarkibiga ko'ra moslashuvchanlik	C ₅ - C ₉	Faqat C ₆₍₇₎
Solventni yuklash hajmi	Asosiy	Asosiy + 30%
Qurilma tagidagi maydonlar hajmi	Asosiy	Asosiy + 30%

GT-BTX texnologiyasining afzalligi nina moy ish qiluvchi yaqqol misol bu yaqinda foydalanishga tushirilgan “El’-Dji – Kalteks” firmasining yangi ekstraksiya distillyatsiya qurilmasidir. Bug‘ urilma dunyodagi eng yirik va shubhasiz, ekstraksiya distillyatsiya texnologiyasi bo‘yicha ishlovchi barcha qurilmalar orasida eng yuqori foydalanish ko‘rsatgichlarga ega.Uning quvvati aromatiklar bo‘yicha yiliga 900 000 tonnani tashkil etadi.

Qurilmaning foydalanish xususiyatlari ishga qo‘shilgan vaqtidan boshlab yuqori bo‘lgan. Dastlabki sinov vaqtidan olingan ayrim ko‘rsatgichlari quyida 10.8 – jadvalda keltirilgan.

GT-BTX texnologiyasi bo‘yicha ishlovchi ekstraksiya distillyatsiya qurilmasi, uzoq vaqt davomida saqlanib turuvchi juda yuqori foydalanish ishlab chiqaruvchanligi bilan farq qiladi. Foydalanish jarayoni davomida Solvent xossasi deyarli o‘zgarmaydi, shamollatishni talab qilmaydi. Qurilma halokatli to‘xtash holati rejimiga juda qisqa vaqtda o‘ta oladi.Agarda J-J ekstraksiyasining bir nechta sirkulyatsiya konturlari qo‘llaniladigan murakkab tizimlarida, rejimga chiqish uchun 24 soat talab qilinsa, “El’-Dji – Kalteks”

operatorlari o‘z qurilmalarining statsionar rejimga chiqishi va barcha texnik talablarga javob beruvchi mahsulotni ishlab chiqarishga, qurilmaga xomashyo berilganidan so‘ng taxminan 4 soatda erishiladi.

10.8 – jadval

“El’-Dji Kalteks” qurilmasining dastlab ishga tushirilgandagi foydalanish ko‘rsatkichlari

Parametr	Qiymat
ED kolonnasi xomashyo sarfi	26,420
Benzol tozaligi, mass. %	99.995
Toluol tozaligi, mass. %	99.99
Benzoln boshqarish samaradorligi	99.9%
Toluolni ushlab samaradorligi	99.99%
Ksilollarni ushlab samaradorligi	100%
Rafinatda Solvent miqdori v, ppm	<1
Ekstraktda Solvent miqdori, ppm	<1
Rafinatda aromatiklar miqdori, mass. %	< 0.01
Energiya iste‘moli, kkal/kg xomashyo	190

“Pareks” seolitli deparafinizatsiya jarayoni

Germaniyada (sobiq GDR) ishlab chiqarilgan jarayonning maqsadli vazifasi, distillyatli, asosan kerosinli va dizelli fraksiyalardan yuqori tozalik darajasidagi normal parafinlarni va past haroratlarda muzlovchi denormalizatorlar – reaktiv va dizel yonilg‘ilarining qishki va arktik navlarining komponentlarini olishdir. “Pareks” jarayonida olinuvchi parafinlar oksil-vitamin konsentratlari, yuvuvchi vositalar, sirti-faol moddalar va neft kimyo sintezining boshqa mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida foydalaniladi. Jarayonning xomashyosi keng yoki tor fraksion tarkibli (mahsulotga qo‘yiladigan talabdan kelib chiqib) to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydalgan kerosin

hisoblanib, oldindan gidrotozalashdan o'tkaziladi. Adsorbent sifatida seosorb 5AM (SaA turdagi) seolitidan foydalaniladi. Molekulyar-elak effektiga ega bo'lgan, foydalaniluvchi adsorbent – seolit, n-alkanlarni ularning izo- yoki siklik tuzilishdagi uglevodorodlar bilan aralashmasidan tanlab adsorbsiyalaydi. “Pareks” jarayonining o'ziga xos xususiyati adsorbsiyani xomashyoni tashuvchi gaz hisoblanuvchi, tarkibida suv bo'lgan gaz sirkulyatsiyasi muhitida olib borishidir. Sirkulyatsiyalanuvchi tashuvchi-gazni qo'llash seolitning adsorbsiyalash imkoniyatini tezda pasayib ketishini oldini oladi va qurilmaning uzoq vaqt ishlashiga sharoit yaratadi.

Quyida, misol tariqasida, xomashyo va seolitli deparafinlash mahsulotlari sifati ko'rsatgichlari keltirilgan:

Ko'rsatgichlar	Xomashyo (240...320 °C)	Suyuq parafin lar	Denormaliza tlar
Zichlik, kg/m ³	817	770	828
Harorat, °C:			
muzlash	-22	8	-60
xiralashish	-19	9	-47
Miqdor, % maC:			
n-parafinlar	21,3	99	4,0
oltingugurtlar	00,1	-	0,011

Jarayonda n -alkanlarni ajratib olish darajasi potentsialdan massaning 90...95 %ni tashkil etadi. Adsorbent desorbsiyasi adsorbsiyalangan n-alkanlarni siqib chiqaruvchisi ammiakning qizdirilgan bug'lari bilan amalga oshiriladi. Jarayonning ikkala bosqichi ham - adsorbsiya va desorbsiya – bug' fazali bo'lib, 380°C atrofidagi haroratda va 0,5...1 MPa bosimda amalga oshiriladi. Adsorbsiyaning davomiyligi desorbsiya davomiyligidan taxminan 2 marta kam. Shuning uchun ham qurilmada qo'zg'almas seolit qatlamiga ega muntazam almashinib ishlovchi 3 ta absorber nazarda tutilgan, ulardan bittasi adsorbsiya rejimida ishlasa, qolgan ikkitasi ayni vaqtda desorber sifatida ishlaydi.

10.4. Neft qoldiqlarini deasfaltlash

Suyultirilgan past-molekulyar uglevodorodlar bilan gudronlarni va

konsentratlarni deasfaltlash jarayoni ayniqsa, suyuq propan bilan yuqori qovushqoqli qoldiq yog'larni, katalitik kreking va gidrokreking xomashyolarni uchun komponentlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ba'zi zavodlarda deasfaltizat - kam oltingugurtli suyuq qozon yoqilg'ilarining komponentlari hisoblanadi.

Deasfaltizatning sifatiga juda qattiq talablar qo'yilmaganda, uning kokslanishi bo'yicha (2 - 3 o'rniga 1,0—1,3 % massasiga nisbatan Konradson bo'yicha), masalan, dealfal'tizat uchun-kreking xom-ashyosi-komponentlarni eritish propan-butanli aralashma bilan olib boriladi, 94-98 % (massasiga nisbatan)li texnik propan qo'llanilmaydi. Benzin fraksiyasini qoldiqlarini deasfaltlash jarayoniga- *doben* jarayoni deyiladi.

Smolalar va asfaltenlar, xomashyo komponentlari-suyuq propanda kam eriydi. Komponentlarni tashkil etuvchilarni har xil eruvchanligi propanni deasfaltizatsiya qilish eritmasi sifatida foydalanishni asoslaydi. Propanni kritik haroratga yaqin haroratlarda (96 °C ga yaqin haroratda) yog'li xomashyolarning tarkibiy qismlarini eruvchanligi kamayadi. Jarayonning harorati 75 dan 90°C gacha oshirilganda deasfaltizatning sifati yaxshilanadi lekin, uning chiqishi, eritmadan yuqori katta zichlikdagi komponentlarining ajralishi, sinish koeffitsiyenti va molekulyar massasi kamayadi. Bunga yuqori molekulyarli politsiklik uglevodorodlar mansubdir.

Qoldiq xomashyoni texnik propan-suyuq fazali jarayon bilan deasfaltizatsiyalash jarayoni eritmani 4 MPa ga yaqin bosimda bug'lanishini oldini olish uchun amalga oshiriladi. Talab darajasidagi sifatli asfaltizatni chiqish kattaligi xomashyoning tasnifiga qarab aniqlanadi va keng oraliqda - 26 do 90 % (massasiga nisbatan) o'zgaradi. Deasfaltizatning sifatiga juda qattiq talablar qo'yilganda va kokslanishi kuchaytirilganda deasfaltizat xomashyosining chiqishi kamayadi. Bir pog'onali qurilmalarda 100°C haroratda 18 dan 26 mm²/c gacha qovushqoqlik ko'rsatgichiga ega bo'lgan namunaviy deasfaltizatlar olinadi.

Deasfaltlashtirish qurilmalarining ishlab chiqarish unumdorligi juda ham

har xil – bir necha yuz tonnadan bir necha ming tonnagacha kuniga xomashyoga to‘g‘ri keladi. Quvvati yuqori bo‘lgan qurilmalarda deasfaltizat ikki yoki undan ko‘p bo‘lgan parallel ta’sir etuvchi kolonnalarga mahkum etiladi. Kolonlarning jalyuzli (qovurg‘ali) qo‘zg‘almaydigan kontaktlash zonalaridagi elementlarning o‘lchamlari quyidagicha: diametri 2,4-3,6 m, balandligi 18-23 m. Kolonnaning jonli ko‘ndalang kesimiga beriladigan solishtirma yuklanma 28-34 mm²/soat; xomashyo va propanning umumiy hajmi 20°C haroratdagi uning miqdori va zichligidan kelib chiqib aniqlanadi. Propanni xomashyoga bo‘lgan yaxlitligi (massali nisbatlari 2,5-4,5:1) qanchalik katta tanlansa, deasfaltizatning chiqishi shuncha yuqori bo‘ladi. Jarayon nisbatan juda qisqa harorat oralig‘ida olib boriladi: kolonnaning yuqori qismida 75-85°C, pastki qismida 50-65°C

10.5. Gudronlarni suyuq propan bilan bir pog‘onali deasfaltlash (deasfaltizatsiya) qilish qurilmasi

Gudronlarni suyuq propan bilan bir pog‘onali deasfaltizatsiya qilish qurilmasining asosiy mahsuloti deasfaltizat hisoblanadi, qaysiki, parafin-naftenli uglevodorodlarning konsentratsiyasi xom-ashyonikiga nisbatan yuqori bo‘ladi. Gudronda yoki konsentratning tarkibidagi propan parafinlarni, parafin-naftenlarni va yengil aromatik uglevodorodlarni juda yaxshi eritadi. Asfaltenlar, smolalar va politsiklik aromatik uglevodorodlar boshqa mahsulotlarda konsentratsiyalanadi-bitumda deasfaltizatsiyalanadi, propanni aralashmasi bilan birgalikda (30 - 35 % ase. aralashmada) deasfaltizatsiya kolonnasining pastki qismidan olib ketiladi.

Deasfaltlash metallarning miqdori (nikel’ va vanadiy) xomashyoga nisbatan juda kam; chuqur oltingugurtsizlashtirish kuzatilmaydi.

Qurilmaning tarkibiga quyidagi asosiy seksiyalar kiradi: deasfaltizatsiya, yuqori bosim ostida propanni regeneratsiya (2,5 dan 1,8 MPa.gacha) qilish, past bosim ostida propanni regeneratsiya (atmosfera bosimidan ozgina yuqori) qilish. Qurilmaning texnologik sxemasi 10.8-rasmida keltirilgan.

Deasfaltizatlarning ko'rsatgichi quyidagicha:

O'rtacha molekulyar massasi	500—650
20°C dagi zichligi, kg/m ³	895—930
100°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	18—26
Konradson bo'yicha kokslanishi, % (massasiga nisbatan)	0,8—1,3
yog'li xomashyo ishlab chiqarishda	kam (1,6 gacha)
kreking uchun xomashyo ishlab chiqarishda	2—3 (katta emas)

Qoldiq xomashyo (gudron yoki konsentrat) nasos yordamida bug'li qizdirgich (3) orqali deasfaltizatsiya kolonnasining (4) o'rta qismiga beriladi. Ba'zi bir qurilmalarda xomashyoni qizdirgichga (3) kiritguncha unga propan (kam miqdorda) kiritiladi, gidravlik zarbadan holi bo'lish uchun aralashtirgichdan foydalaniladi.

Suyultirilgan propan qabul qilgichdan (11) nasos (10) yordamida olinadi va bug'li qizdirgich (2) orqali kolonnaning pastki (4) zonasiga yo'naltiriladi. Kolonnaning o'rta qismidagi propan kiruvchi oqimga tushib keluvchi o'ta qizdirilgan xomashyo va ichki retsirkulyat bilan kontaktlashadi. Kontaktlash zonasida likopcha qovurg'a yoki nasadkalar joylashtiriladi. Kirib keladigan xomashyoni va propanni kolonnaning kesim yuzasi bo'yicha teng taqsimlash uchun katta teshikli – ko'p sonli quvur konstruksiyali taqsimlagichdan foydalaniladi, kirish qismini boshlanishi xomashyo uchun – pastga qaratilgan, propan uchun – yuqoriga qaratilgan.



Tarkibida nisbatan kam miqdorda propanli (6 % massasiga nisbatan ko'p bo'lmagan) deasfaltizatorning eritmasi bug'lantirgichdan (16) chiqadi va ochiq suv bug'i bilan bug'lantirish (23) kolonnasida ishlanadi. Bu kolonnaning yuqorisidan propanli va suv bug'larining aralashmasi chiqib ketadi, pastki qismidagi tayyor deasfaltizat nasos (21) sovutgich orqali (22) rezervuarga yo'naltiriladi. Propanni to'liq chiqib ketishi deasfaltizatni alangalanish harorati orqali nazorat qilinadi.

Deasfaltizat kolonnasining pastki qismidan chiqadigan bitum eritmasi to'xtovsiz ravishda sarf rostlagich (9) orqali zmeyevik pechiga (19) kirib keladi. Bu zmeyevikdan chiqishda propanning katta qismi bug'simon holatda bo'ladi. Bug'lar shu bosim kattaligida ishlayotgan gorizontaal ajratgichda (20) suyuqlikdan ajratiladi. Propanning qoldiqlari ochiq suv bug'lari yordamida bitumli bug'lantirish kolonnasida (25) bug'lantiriladi. Deasfaltizatsiya bitumi kolonnaning pastki qismidan porshenli nasos (26) yordamida sovutgichga (27) haydaladi.

Yuqori bosimli propanning bug'lari apparatlardan (14,16 va 20) chiqishda tomchi urilma (15) orqali kondensator-sovutgichga (13 va 12) kirib keladi. Suyultirilgan propan qabul qilgichda (11) to'planadi. Propan bug'lari apparatlardagi (16 va 20) 1,7-1,8 MPa ishchi bosim ostida kondensatorlarda – sovutgichlarda (13 va 12) kondensatsiyalanadi. Bunda kompressorni qo'llamasdan issiqlik beruvchi va sovituvchi muhitlarning oralig'idagi kerakli haroratni farqi evaziga erishiladi. Ba'zi bir qurilmalarda ajratgichdan (20) chiqqan propanning bug'lari va erkinlashtirilgan bitumning bug'lari ajratgichlardan birining issiqlik tashuvchisi hisoblanadi.

Bug'lantirish kolonnasidan (23 va 25) chiqadigan suv bug'i bilan chiqadigan propanning bug'lari kondensator aralashtirgichda (28) suv bug'laridan ozod qilinadi va keyin tomchi tutqichdan o'tib (18) kompressor bilan (17) siqiladi va kondensator-sovutgichga (12 a) yo'naltiriladi. Propanning yo'qotilishi qabul qilgichga uzatish (11) orqali to'ldiriladi. Agarda propan deasfaltizatsiyalash kolonnasiga ikkita ichki taqsimlagich orqali kiritilsa, undan

yuqorida joylashgan yoʻnaltiruvchi taqsimlagichda pastki taqsimlagich orqali uzatiladigan propanga nisbatan oldindan juda yuqori haroratda (70 °C gacha) qizdiriladi.

Bitum eritmasi baʼzi bir qurilmalarda zmayevik pechiga (19) kirguncha issiqlik almashtirgichda qizdiriladi. Quvurli pechlar yongʻinga qarshi devor bilan oʻraladi. Zmayevik pechlaridagi quvurlarni qizib ketishini oldini olishda unga yetarli miqdordagi eritma yoki uni ekstrak bilan aralashmasiga deasfaltizatsiya bitumlari qoʻshiladi va qovushqoqligi kamaytiriladi hamda toʻxtovsiz kirib turishi taʼminlanadi. Yoqilgʻining sarfi uni issiqlik hosil qilish xususiyatiga, uzatiladigan xomashyoning sifatiga, uni chuqur deasfaltizatsiyalash va boshqa omillarga bogʻliq boʻladi hamda oʻrtacha 1 tonna gudronga 15-30 kg ni tashkil qiladi.

Bugʻlar bilan birgalikda suyuqlik tomchilarini chiqib ketishini kamaytirish uchun apparatlarning (23, 25 va 28) yuqori qismlarida nasadkali turdagi uriluvchi likopchalar (24) joylashtiriladi.

Deasfaltizatsiya qurilmalarida suv bugʻlarining katta qismi bugʻlantirgichlarda yoki eritmalarining qizdirgichlarida birikmalarning zichligini yetarli boʻlmaganligi uchun kondensatsiya zonasiga suv bugʻlari yorib kirmasligi uchun oldindan kondensatning chastotasini tekshirish eʼtiborga olinadi. Koʻpgina qurilmalarda kondensator aralashtirgichdan (28) chiqadigan texnik propanni vodorod sulʼfiddan tozalovchi ishqorli tozalash kolonnalari oʻrnatiladi.

10.10.-jadval

Oltingugurtli smolali gudronni qayta ishlash qurilmasining texnologik rejimi:

Harorat, °C	
4-chi kolonnaga kiradigan xom-ashyo	130—170
4-chi kolonnaning yuqorisiga	75—85
4-chi kolonnaning pastiga	50—65
14-chi bugʻlantirgichga	60—85
16-chi bugʻlantirgichga	160—170
pechdan chiqishdagi bitumli eritma	210—250

propanning bug‘lari	30—40
28-chi apparatdan chiqishda	
ortiqcha bosim, MPa	1,7—1,8
11-chi qabul qilgichda	3,7—4,4
4-chi kolonnada	2,2—2,4
14-chi bug‘lantirgichda	1,7—2,0
16-chi bug‘lantirgichda	1,8—2,0
17-chi kompressordan chiqishdagi propanni bug‘lari	(5—8):1
Xom-ashyoga propanni yaxlitligi (hajmi bo‘yicha)	

Bir pog‘onali deasfaltizatsiyalashda qurilmalardagi texnik propanning solishtirma sarfi 1 tonna gudronni qayta ishlash uchun 2- 4 kg ni tashkil qiladi.

10.6. Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltizatsiyalash qurilmasi

Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltlash jarayoni qoldiq xomashyodan har xil qovushqoqlikka ega bo‘lgan ikkita deasfaltizatorni olishga mo‘ljallangan. Birinchi va ikkinchi pog‘onalarda olinadigan I va II deasfaltlash alohida yoki qoldiq moylarni aralashmasi bilan qayta ishlanadi.

Bir bosqichli deasfaltlashdan ikki bosqichga o‘tish natijasida gudronlarni qayta ishlashda deasfaltizatni chiqishi 13-30% ga (nisbiy) oshadi. Mahsulotni chiqishini o‘sishi asosan xomashyoning sifatiga va mahsulotga qo‘yilgan talablarga bog‘liqdir.

Ikki pog‘onali qurilmadan bitum eritmasi deasfaltizatsiya uchun birinchi kolonnadan ikkinchi kolonnaga qizdirgich orqali kirib keladi, unga qo‘shimcha suyuq propan uzatiladi. Deasfaltizat II va bitum II mos holda ikkinchi kolonnaning yuqori va pastki qismlaridan chiqariladi.

I-chi pog‘onadagi deasfaltizatlarni qoldiq yog‘larini ishlab chiqarish uchun qovushqoqligi 18-23 mm²/s (100°Cda) bo‘lgan xomashyo hisoblanadi, II-chi pog‘onadagi deasfaltizatlar esa-katta qiymatli qovushqoqli yog‘ hisoblanadi, masalan, qovushqoqligi 30-45 mm²/s (100°Cda). II-chi deasfaltizatning tarkibida aromatik uglevodorodlar ko‘p bo‘ladi; ular ham yuqori zichlikka va kokslanishga ega bo‘ladi. Deasfaltizatsiya bitumi-ikki pog‘onali jarayonning qo‘shimcha mahsulotlari - yuqori haroratda yumshaydi; undan qattiq markadagi neft bitumlarini ishlab chiqarishdagi xom - ashyo

komponentlari sifatida foydalanish mumkin [81].

Qurilmaning bosh seksiyasi quyidagilar (10.10-rasm): deasfaltizatsiyaning I-chi pog'onasi (qo'shimcha jihozli 10-chi kolonna); deasfaltizatsiyaning II chi pog'onasi (qo'shimcha apparatlar va 18-chi kolonna); I-chi deasfaltizatsiya eritmasidan, II chi deasfaltizatsiya eritmasida, II chi bitumli eritmadan (uchta seksiya) yuqori bosim ostida propanni regeneratsiya qilish; oldingi regeneratsiya seksiyalaridan chiqadigan eritmalarni birlashtirib past bosimli propan regeneratsiyasi.

I-chi pog'onani xomashyosi gudron yoki konsentrat hisoblanadi, II-chi pog'onani dastlabki aralashmasi-bitum eritmasi hisoblanadi, bosim ostida birinchi kolonnadan ikkinchi kolonnaning pastki qismiga o'tadi. Ba'zi bir qurilmalarda xomashyoni deasfaltizatsiyalash I-chi pog'onada ikkita parallel harakatdagi kolonnalarda olib boriladi, qaysiki bitumli eritmalar II-chi pog'onaga bir umumiy kolonnaga kirib keladi.

Xomashyo nasos (1) yordamida bug'li qizdirgich (4) orqali deasfaltizatsiyalash (10) kolonnasining I-chi pog'onasiga beriladi. Shu kolonnaning pastki zonasidan sovutgich (3) orqali suyuq propan kiritiladi, nasos (2) qabul qilgichdan (5) olinadi. Yuqoridagi qator qizdirgich (9) va yuqoridagi tindirish zonasidan o'tib, deasfaltizator I eritmasi bosimi pasaytirilgandan keyin (4,2 dan 2,7 MPa.gacha) yuqori bosimli propanni regeneratsiyalash seksiyasiga to'planadi. Kolonnadagi (10) talab qilingan ishchi bosim reduksiya klapani (8) yordamida ushlab turiladi; kolonna qavurg'ali turdagi likopchalar bilan jihozlanadi.

Bitumli eritma I-chi kolonnaning (10) pastki qismidan chiqariladi, apparatda (15) suv bug'i yordamida qizdiriladi va deasfaltizatsiyalashning II-chi pog'onasining kolonnasiga (18) kiritiladi.

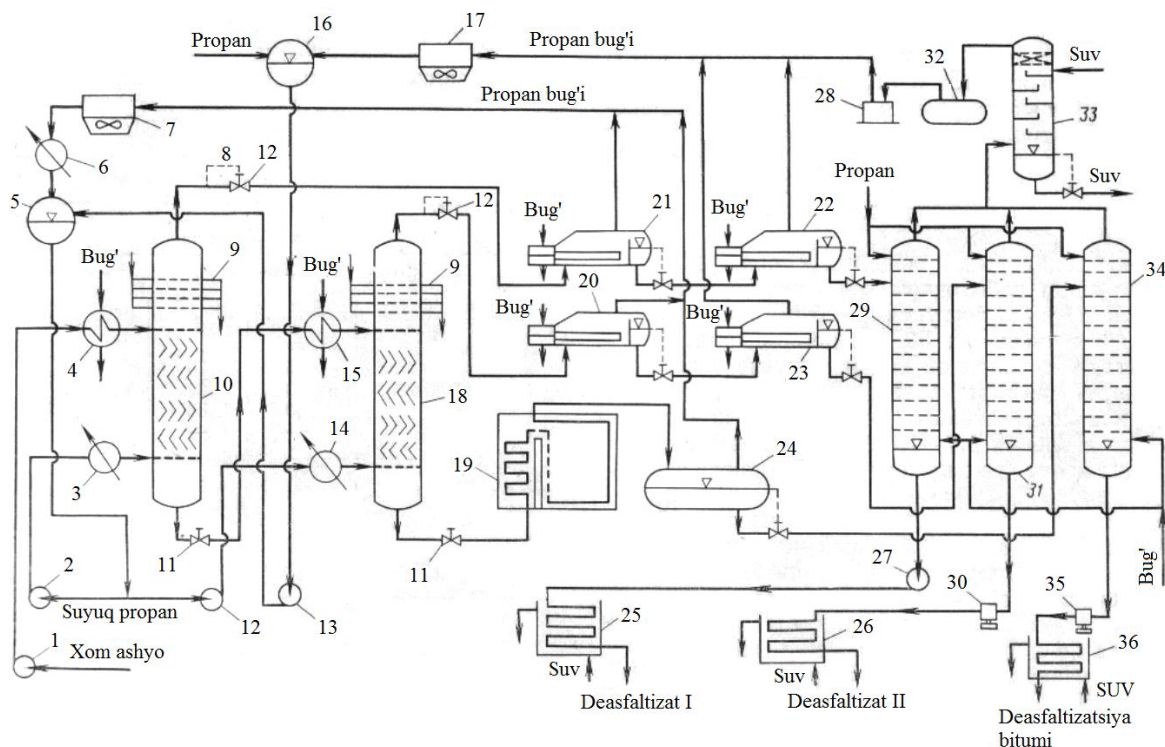
Bu kolonnada jarayon kichik bosimda va kolonnaga nisbatan (10) bosimlarning farqi hisobiga (0,4—0,7 MPa.da) olib boriladi, bitum eritmasi I-chi kolonnadan (10) kolonnaga (18) siljiydi. Propan kolonnaga (18) nasos (12) yordamida sovutgich (14) orqali uzatiladi. Kolonna (18) konstruksiyasiga

muvofig kolonnaga (10) o'xshashdir. Propanni xomashyoga nisbati ikkinchi pog'ona uchun birinchisiga nisbatan kattaroq qabul qilinadi. Deasfaltizat I-chi eritmadan asosiy miqdordagi propan ketma-ket bir-biri bilan ulangan (21 va 22) bug'lantirgichlarda ajratiladi, deasfaltizat II-chi eritmadan esa bug'lantirgichlarda (20 va 23) ajratiladi. Juda ham past haroratlarda ishlaydigan bug'lantirgichlarda (20 va 21) issiqlik tashuvchi sifatida bosimi 0,6 MPa.ga yaqin bulgan suv bug'laridan foydalaniladi, yuqori haroratli bug'lantirgichlarda (22 va 23) – suv bug'ining bosimi 1,0 MPa.ga teng bo'ladi. Deasfaltizatlarning I-chi va II-chilari amalda to'liq propandan mos holda (29 va 31) likopchali turdagi bug'lantirish kolonnalaridan ozod bo'ladi, bu yerda oquvchi suyuqliklar qarshi oqimli suv bug'lari bilan shamollatiladi. Undan keyin ikkali deasfaltizat ham nasoslar (27 va 30) yordamida sovutgichlar (25 va 26) orqali rezervuarga beriladi.

Bug'lantirgichdan chiqadigan (20 va 21) yuqori bosimli propan bug'lari (2,7-2,8 MPa) havoli sovutish apparatida (7) kondensatsiyalanadi; kondensat kojux quvurli suvli sovutgich (6) orqali qabul qilgichga (5) kirib keladi. Bug'lantirgichlarda ajratilgan bug'lar (22 va 23) (juda yuqori bosimda ishlayotgan - 1,8 MPa) havoli sovutish apparatlarida (17) kondensatsiyalanadi; shu yerda hosil bo'lgan kondensat qabul qilgichga (16) oqib o'tadi. Bug'lanib yo'qotilishni to'ldirish uchun bu qabul qilgichga atrofidan texnik propan beriladi. Propan qabul qilgichdan (16) nasos (13) yordamida qabul qilgichga (5) uzatiladi.

II-chi pog'ona bitum eritmasi sarf rostlagichdan (11) o'tib, quvurli pechda (19) qizdiriladi; bug'lantirilgan propan suyuqlikdan ajratgichda (24) ajratiladi. Bu yerdan ketayotgan bug'lar keyin kondensator-sovutgichda (7) to'planadi. Birlashtirilgan bitum eritmasi ajratgichdan (24) chiqishda bug'lantirish (34) kolonnasida (likopchali ko'rinishdagi) suv bug'lari yordamida purkaladi.

Bug'lantirish kolonnalaridan (29,31 va 34) katta bo'lmagan ortiqcha bosim ostida ketadigan propan va suv bug'larining aralashmalari to'silgan umumiy kondensator - sovutgich aralashtirgichga (33) to'planadi.



10.9-rasm. Gudronlarni suyuq propan bilan ikki bosqichli deasfaltizatsiyalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,2,12,13,27,30,35-nasoslar; 3,6,14,25,26,36-sovutgichlar; 4,15-qizdirgichlar; 5,16-qabul qilgichlar; 7,17-havoli sovutish apparatlari; 8-reduksion klapan; 9-qatorli bug'li qizdirgichlar; 10,18-kolonnalar; 11-sarf rostligich; 19-quvurli pech; 20,23-bug'lantirgich; 24-ajratgich; 28-kompressor; 29,31,34-bug'lantirish kolonnalari; 32-tomchi ajratgich; 33-tomchi tutqich.

Shu yerda sovuq suv bilan suv bug'lari kontaktlashib kondensatsiyalanadi, past bosimli propan bug'lari tomchi ajratgich (32) o'tib kompressor (28) yordamida 1,7-1,8 MPa bosim bilan siqiladi. Shu bosim ostida propan bug'lari kondensator-sovutgichda (17) kondensatsiyalanadi. Bitum deasfaltizator eritmadan ajratilgandan keyin bug'lantirish kolonnasidan chiqqandan keyin nasos (35) yordamida sovutgich (36) orqali rezervuarga yo'naltiriladi. Kondensator - sovutgichga (7) bitum deasfaltizatorning tomchilarini kirib borishini oldini olish uchun ajratgichdan (24) chiqadigan propan bug'lari odatda gorizontall silindrik tomchi-urilma orqali o'tkazib yuboriladi. Vodorod sul'fidni chiqarib yuborish uchun propan bug'larining bir qismi ishqor suvli eritma bilan to'ldirilgan (tomchi urilma va ishqorli tozalash

kolonnasi ko'rsatilmagan) kolonna orqali o'tadi.

Neftni gudronni propanli ikki pog'onali deasfaltizatsiyalashning natijalari keltirilgan [bu gudronning guruhli tarkibi: asfaltenlarni tarkibi 7,7 % (massaga nisbatan), smola 18,8 % (massaga nisbatan) va uglevodorodning komponentlari 73,5 % (massaga nisbatan)]:

10.10-jadval

Quyida qurilmaning kolonnalaridagi va bug'lantirgichlaridagi haroratning (birinchi-yuqori qismida, ikkinchi-pastki) va ishchi bosimning qiymatlari keltirilgan [5]:

Apparat	Bosim	Harorat, °C
Deasfaltizatsiyalash kolonnalari		
I-chi pog'ona	4,2-4,6	(80/88) (50/65)
II-chi pog'ona	3,6-4,2	(70/82) (45/60)
Bug'lantirgichlar 20 va 21	2,7-2,8	85
Bug'lantirgichlar 21 va 23	1,8	150
Ajratgich 24	2,7	200/250

10.11-jadval

Xomashyoni va deasfaltizatning tavsifi			
Ko'rsatgichlari	Gudron	Deasfaltizat I-chi	Deasfaltizat II-chi
20°C dagi zichligi, kg/m ³	983-985	926	975
100°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	-	21-22	60-80
Kokslanishi, % (massaga nisbatan)			
Oltingugurtning tarkibi, % (massaga nisbatan)	10,4-11,6	1,0-1,1	3,2-3,4
Kish bo'yicha yumshash harorati, °C	2,18	1,7	2,0
	≤24	57-62*	52*
Deasfaltizatsiyalash shartlari			
Ko'rsatgichlari	I-chi pog'ona	II-chi pog'ona	
Propanni xom-ashyoga karraligi (hajm bo'yicha)	8:1	10:1	
Deasfaltizatsiyalash kolonnasidagi harorat, °C			
yuqorida	75	70	
pastda	58	50	
Texnik propandagi C ₃ H ₈ , % (massaga niC)	95,6	95,6	
Deasfaltizatni gudronga chiqishi, % (massaga nisbatan)	43,6	6,0	

Neftini gudronini suyuq propan bilan ikki-pog'onali deasfaltizatsiyalash orqali olingan neft konsentratining xom-ashyosining tavsifi, chiqishi va deasfaltizatlarning sifati to'g'risidagi ma'lumotlari [6]:

10.12-jadval

Ko'rsatgichlari	Konsentrat*		Konsentrat**	
	I –chi pog'ona	II –chi pog'ona	I –chi pog'ona	II–chi pog'ona
Deasfaltizatsiyalash kolonnasining ish rejimi				
Propan:xom-ashyoning nisbatlari	10:1	10:1	7:1	6:1
Harorat, °C				
yuqorida				
o'rtasidagi	85	70	87	82
pastki	70	60	-	-
Bosim, MPa	60	50	63	60
	-	-	4,3	3,6
Deasfaltizatning tavsifi				
20°C dagi zichligi, kg/m ³	915	925	-	-
100°Cdagi qovushqoqligi, mm ² /s	20,0	46,9	20-23	30-55
Kokslanishi Konradson bo'yicha, %				
(massaga nisbatan)	0,6	2,2	1,1- 1,3	1, 5-2,2
Xom-ashyoni chiqishi, % (massaga nisbatan)	72,5	13,6	28,4	10,0
Deasfaltizatsiyalash bitumini tavsifi				
Kish bo'yicha yumshash harorati, °C	-	-	45-55	66-75
Xom-ashyoni chiqishi, % (massaga nisbatan)	-	-	71,6	61,6
* 20°Cdagi zichligi- 942 kg/m ³ , 100°Cdagi qovushqoqligi - 56,4 mm ² /s, kokslanishi -6 % (massaga nisbatan), sovish harorati- 48°C				
** Kokslanishi- 16-18 % (massaga nisbatan), 80°C dagi qovushqoqligi (o'rtacha)- 608 mm ² /s				

Deasfaltizat II-chi qoldiq yog'ning komponentini ishlash uchun xomashyo sifatida xizmat qiladi, masalan P-28 turida. Deasfaltizat II-chidan olingan mahsulotlarning tavsiflari keltirilgan [4]:

10.13-jadval

Ko'rsatgichlari	Deasfal'- tizat II	Fenol bilan tozalash		Deparafinlash	
		rafinat	ekstrakt	yog'***	petrolatum
20°C dagi zichligi, kg/m ³	943,0	896,6	959	897,3	908,8
100°Cdagi qovushqoqligi, mm ² /s	31,74	21,36	46,75	23,72	15,62
Kokslanishi, % (massaga nisbatan)	2,09	0,45	3,12	0,55	0,22
Oltingugurt tarkibi, % (mass.)	2,35	0,65	-	0,90	-
Harorat, °C					
suzish (suyuqlanish)	44,2	51,5	-	-	61,8***

sovish (qotish)	-	-	-	-13	-
Chiqishi, % (massaga.)					
deasfaltizatga	100,0	44,2	55,8	31,5	12,7
rafinatga	-	-	-	71,2	28,8
* Gudrondan oltingugurtli نفت olingan . ** Yog‘ (deparafinlangan rafinat) qovushqoqlik indeksi 97 va o‘rtacha molekulyar massasi 509. *** Tomchiga tushish harorati 61°C					

Tozalash ikki kolonnali tizimda fenolda olib boriladi (uni xom-ashyoga karraligi 3.5:1), deparafinlash-metiletilketonni toluol aralashmasi (60 % + 40 %) eritmani rafinatga karraligida 5:1; [10].

10.7. Benzinni deasfaltizatsiyalash qurilmasi (doben jarayoni)

Jarayonning asosiy mo‘ljallanishi-gudronning tarkibidan uni qayta ishlashni davom ettirish uchun asfaltenlarni chiqarib yuborishda ko‘pincha gidrogenizatsiyalash jarayoni olib boriladi. Neftli asfaltet neftning xomashyosini qoldiqsiz qayta ishlash uchun gazlashtirish sxemalariga beriladi. Undan neftli bitumlarni va katta assortimentli neftkimyo mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi hamda tabiiy asfaltetni almashtirib har xil qotishmalarni ishlab chiqarishda va issiq gidroizolyatsiya materiallari sifatida qo‘llaniladi. Yengil benzin fraksiyasi qoldiq xomashyosiga 140-150°C haroratda va 2,2-2,5 MPa bosimda kolonnali ekstraksiya apparatda-ekstraktorda ishlov berishda (texnik pentanli fraksiya) - ikki qatlam hosil bo‘ladi: deasfaltizat eritmasi (70 % ga yaqin mass. benzinli fraksiya va 30 % massaga yaqin deasfaltizat), qaysiki, ekstraktorning yuqori qismidan olib ketiladi va asfaltet eritmasi esa (37 % ga yaqin massasi eritgich va 63 % massasi asfaltet) ekstraktorning pastki qismidan haydab olinadi. Ekstraktor qirqilgan-tortmali listli likopchalar bilan ta’minlanadi. Eritmaning xomashyoga karraligi (hajmi bo‘yicha) taxminan 3,5 : 1 ga bo‘lib, asfaltetni gudronga chiqishdagi miqdori 12-15 % (massaga) teng [121].

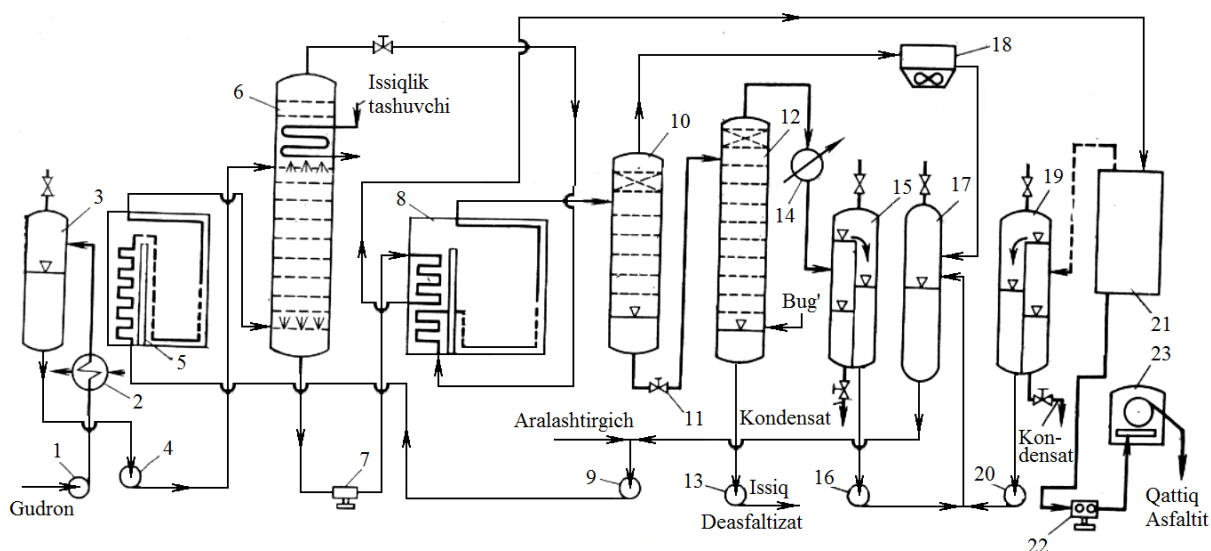
Jarayon natijasida gudrondan butunlay asfaltenlar chiqariladi, 60-75 % zararli og‘ir metallar va qurumlarni hosil qiluvchi komponentlarning asosiy miqdori. Asfaltenlardan tozalangan mahsulotning kokslanishi 1,5-2 marta

dastlabki xomashyoning kokslanishidan kichik bo'lad, uni mutloq qovushqoqlik ko'rsatgichi 3-4 marta kamayadi. Deasfaltizatdagi oltingugurtning tarkibi gudronga nisbatan bir necha marta kichik, qaysiki chuqur oltingugurtsizlashtirish kuzatilmaydi. Qurilmaning texnologik sxemasi 10.11-rasmda keltirilgan. Gudron nasos (1) yordamida qizdirishga issiqlik almashinishga (2) haydaladi va xomashyoni qabul qilgichga (3) kirib keladi. Shu yerdan nasos (4) bilan to'xtovsiz ishlaydigan ekstraktsiya kolonnasiga (6) yo'naltiriladi. Shu apparatning pastki qismiga zmeyevikdagi quvurli pechda (5) bosim ostida oldindan qizdirilib nasos (9) bilan yengil benzinning fraksiyasi beriladi. Xomashyo va eritgich ekstraktorga (6) qatorli taqsimlagichlar orqali kiritiladi. Qarshi harakatda hosil bo'lgan deasfaltizatning eritmasi ekstraktordan chiqquncha xomashyoni taqsimlagichning ustida joylashtirilgan qatorli qizdirgichda qizdiriladi; bu eritmaning haroratini ko'tarilishi olinadigan deasfaltizatning sifatini yaxshilaydi lekin, uning chiqishini kamaytiradi.

Deasfaltizat eritmasidagi eritmalarini regeneratsiyalashda foydalaniladi: radiant zmeyevik pech (8), yuqori bosimli ajratgich (10) va bug'lantirish kolonnasi (12). Bu kolonnaning likopchasini pastki qismiga suv bug'i beriladi. Eritgichning asosiy massasi ajratgichda (10) ajratiladi. Bu yerdan chiqib ketadigan bug'lar havoli sovutish apparatida (18) to'planadi; unda shakllangan yengil benzin fraksiyasi kondensati kuchaytirilgan bosimli (17) qabul qilgichda to'planadi. Kolonnaning yuqori qismidan (12) chiqadigan suvli va benzin bug'larining aralashmasi suvli kondensator-sovutgichda (14) kondensatsiyalanadi; ikkala suyuqlikning aralashmasi ajratgichda-suv-ajratgichda (15) qatlamlarga ajraladi. Suvli kondensat bu apparatning chap yarim qismidan chiqariladi, uning yarim qismida yengil benzin yig'iladi, keyin nasos (16) yordamida qabul qilgichga (17) yo'naltiriladi. Qurilmadagi quvuruzatmalarning bir qismi asfaltet-yuqori qovushqoqli mahsulotlarni qizdirish uchun kerak bo'lad. Qurilmada ko'piklarni paydo bo'lishiga qarshi chora tadbirlar ko'riladi. Asfaltet aralashmasini sezilarli yoyilishini oldini olish uchun benzin fraksiyasi konveksiya pechining kamerasida gazlar bilan to'g'ri

oqimli yonguncha qizdiriladi.

Seksiya (21) asfaltet eritmasidagi eritgichlarni oldindan konveksion zmayevik pechida (8) qizdirilgandan keyin uni regeneratsiya qilish uchun mo'ljallangan. Seksiya (21) bilan qabul qilgichning (17) bog'lanishi ajratgich-suv-ajratgich (19) orqali amalga oshiriladi. Eritgich qabul qilgichdan (17) nasos (9) yordamida zmayevik pech (5) orqali ekstraktorga (6) qaytariladi. Suyuq asfaltet barabanli sovutgichga (23) shesternali nasos (22) yordamida uzatiladi. Sovutgichda olinadigan qattiq asfaltet qurilmadan chiqariladi.



10.10-rasm. Gudronni benzin bilan (doben jarayoni) deasfaltizatsiyalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,4,7,9,13,16,20-nasoslar; 2-gudronni qizdirgich; 3,17-qabul qilgich; 5,-quvurli pech; 6-ekstraktor; 10-yuqori bosimli ajratgich; 11-reduksion klapan; 12-bug'lantirish kolonnasi; 14-kondensator-sovutgich; 15,19-ajratgich-suv-ajratgich; 18-havoli sovutish apparati; 21-asfaltli eritmadan eritgichni regeneratsiyalash seksiyasi; 22-shesternali nasos; 23-asfaltetni sovutish barabani.

Qurilmaning texnologik rejimi:

10.14-jadval

Harorat, °C	
ekstraktorga kirishdagi xom-ashyo	150-160
ekstraktorga kirishdagi erigich	130-135
ekstraktorning yuqori va pastki qismlari oralig'idagi bosim farqi	15-20
8-chi pechda asfaltet eritmasini qizishi	
6-chi ekstraktordagi ortiqcha bosim, MPa	275-280
10-chi ajratgichdagi	2,2-2,5
12-chi bug'lantirish kolonnasidagi	1,0
8-chi zmayevik pechdan chiqishdagi asfaltet eritmasi	0,15-0,20
	3,2

Neft moylarini deparafinlash

Deparafinlash jarayonlarining samaradorligiga xom ashyo sifati, tabiati, tarkibi va xom ashyoga qo'shiladigan erituvchini o'tkazib berish karraligi, xom ashyo eritmasini sovutish tezligi ta'sir ko'rsatadi.

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

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

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

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

korrozion – tajovuzkor bo'lmasligi kerak.

Neft mahsulotlarini deparafinlash bir necha usulda bajariladi:

qattiq uglevodorodlarni past temperaturada kristallash;

xom ashyoni eritmasidagi qattiq uglevodorodlarni tanlovchi (saylovchi) erituvchilar bilan;

karbamid bilan kompleks hosil qilish yuli bilan;

qattiq uglevodorodlarni katalitik usulda past temperaturada qotadigan mahsulotlarga aylantirish usuli bilan;

Xom ashyoni adsorbsiya usuli bilan yuqori va past temperaturada kristallanadigan mahsulotlarga ajratish yuli bilan; Biologik ta'sir bilan.

Bunday uglevodorodlarni eruvchanligi qattiq moddalarni suyuqlikda erish nazariyasiga bo'ysunadi va quyidagilar bilan xarakterlanadi:

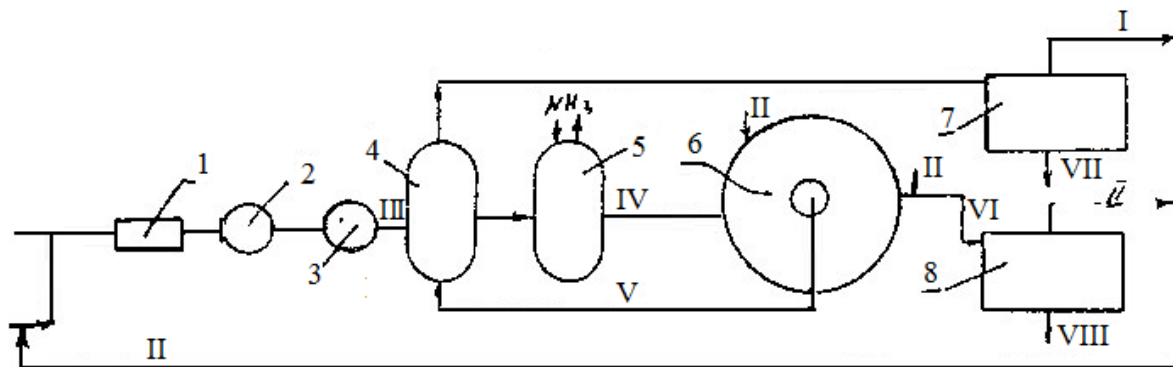
Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi fraksiyalarni qaynash temperaturasi va zichligi ortishi bilan kamayadi;

a)bir xil temperatura oralig'ida qaynovchi fraksiyalar uchun bir gomologik qatoridagi qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi ularni malekulyar ssalarni orgishi bilan kamayadi;

v) Qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi temperatura ortishi bilan pasayadi.

Deparafinizasiya jarayonida ishlatiladigan eruvchi quyidagi talablarga javob berish kerak:

Erituvchi jarayonni temperaturasida xom ashyodagi suyuq uglevodorotlarni eritib qattiq uglevodorodlarni eritmasligi kerak.



10.11-rasm. Deparafinish 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.

Deparafinish temperaturasini oxirgi nuqtasi bilan moyni qotish temperaturalar oralig'i minimal farqni ta'minlashi kerak va qattiq uglevodorodlarni yirik kristallarini hosil qilinishi kerak.

Ko'rsatilgan temperaturalar oralig'idagi farqni "Deparafinishning temperatura efekti" deyiladi.

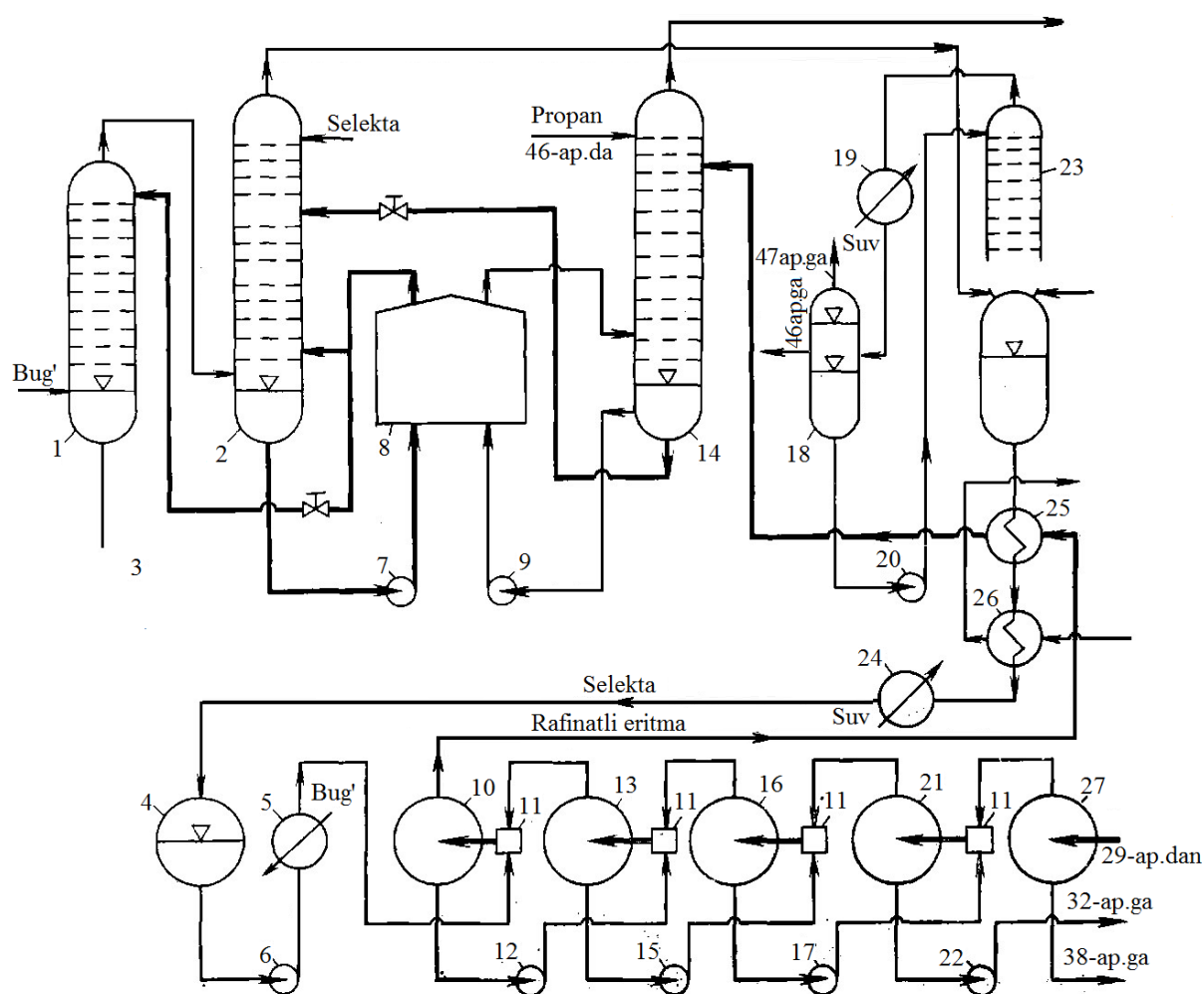
tizimlar: I- xom ashyo, II-erituvchi, III- xom ashyo eritmasi, IV- qattiq uglevodorodlar suspenziyasi, V- deparafinlangan moy eritmasi. VI- gaz yoki petrolatum eritmasi. VII- deparafinlangan moy. VIII-qattiq uglevodorodlar (gaz yoki petrolatum).

Moy fraksiyalarini juft erituvchilar-astetotoluol ishtirokida deparafinish jarayoni texnologik tizimi.

- 1.Qurilmaning asosiy bo'limlari:
- 2.Kristallash;
3. Filtrlash;
- 4.Erituvchini regeneratsiyalash.

5. Neft mahsulotlarini moysizlantirish

4. Suyuq parafinlarni dizel fraksiyalarini karbamidli yoki 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.



10.12-rasm. Moy fraksiyalarini juft erituvchilar yordamida tozalash

Texnik parafinlar guruhchasiga T_p – tozalanmagan gugurt sanoati uchun; T_e – tozalanmagan turli ehtiyojlar uchun, yuqori haroratda suyuqlanadigan; T – tozalangan, umumsanoatda ishlatiladigan; C – sintetik yog' kislotalarni ishlab chiqarish uchun, markalari kiradi.

O'ta tozalangan parafinlarning guruhchasiga suyuqlanish harorati bilan

farq qiladigan to'rtta markasi kiradi: V_1 ($50 - 52^{\circ}\text{C}$); V_2 ($52 - 54^{\circ}\text{C}$); V_3 ($54 - 56^{\circ}\text{C}$); V_4 ($56 - 58^{\circ}\text{C}$); V_5 ($58 - 62^{\circ}\text{C}$), oziq – ovqat sanoati parafinlarni guruhchasiga suyuqlanish harorati, moyning miqdori, ishlatilish sohalari bo'yicha farq qiladigan uchta markasi – P–1, P–2, P–3 kiradi. Serezinlar qoldikli 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 ($^{\circ}\text{C}$ да) 80, 77, 75, 65 markalarga bo'linadi.

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

10.15-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.		

Barabanli vakuum-fil'tr (10.16-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

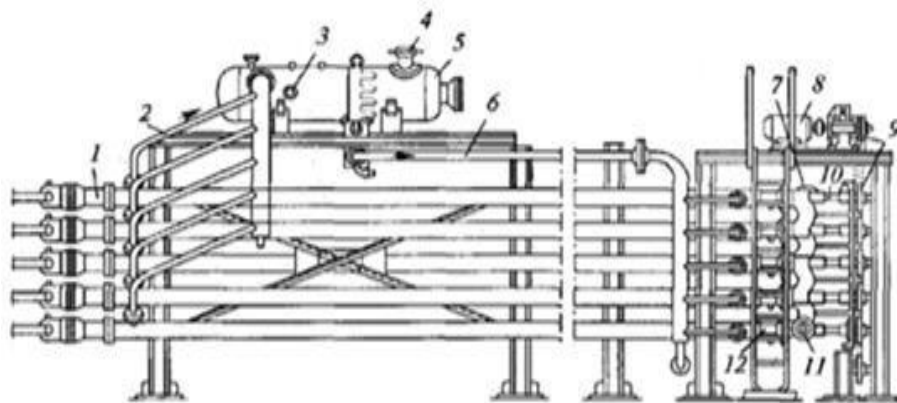
choʻkkan boʻlishi kerak. Filʼtr matosini vaqt-vaqti bilan (har 30-36 s) issiq erituvchi bilan yuvib turadilar.

Tovar yoqilgʻi va moy mahsulotlarini tayyorlash

Neft mahsulotlari bozori talabi ehtiyojlari va sifat koʻrsatkichlari asosida bir xil nomlanuvchi neft fraksiyalaridan tayyorlangan tovar neft mahsulotlari xossalariga koʻra keskin farqlanadi. Shu sababli NQIZlarida tovar yoqilgʻi va moylar tayyorlovchi maxsus sexlar mavjud.

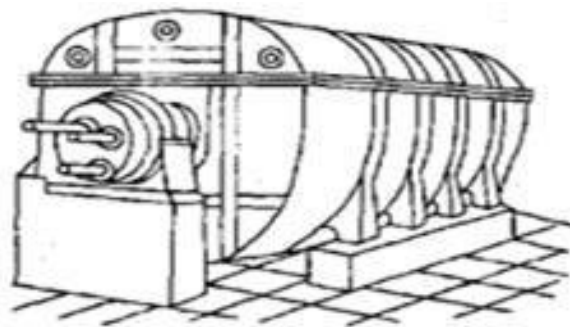
NQIZlarida ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar shartli ravishda ikki guruhga boʻlinadi:

- 1) *texnologik qurilmalarda bevosita ishlab chiqariladigan mahsulotlar;*
- 2) *turli komponentlardan tayyorlanuvchi mahsulotlar.*



10.13-rasm. Ammiakli kristallizator

1-ammiak uchun quvurlar (tashqi); 2-bakga ammiak bugʻlarini kiritish uchun quvurlar; shtuserlar; 3-bakga suyuq ammiakni kiritish; 4-ammiak bugʻlarini 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; 10tirnogʻichli val; 12-mahsulot uchun quvurlar (ichki).



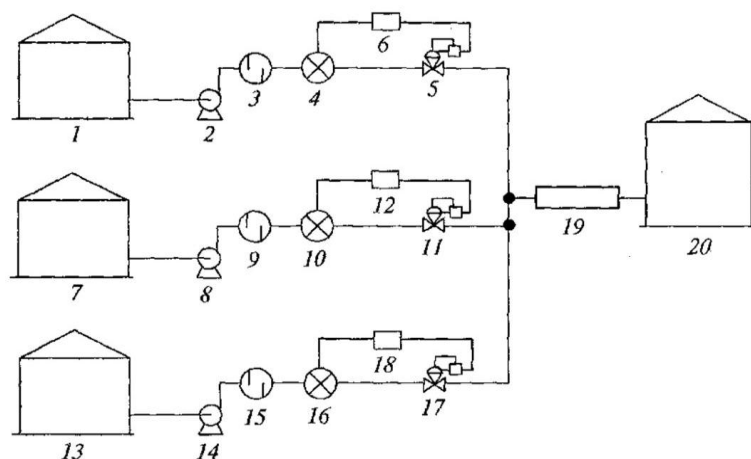
16.14-rasm. Barabanli vakuum-fil'trning umumiy ko'rinishi

Turli komponentlardan tovar mahsulotlar tayyorlash maqsadida neftni qayta ishlash zavodlarida kompaundirlashning quyidagi asosiy usullari qo'llaniluvchi maxsus abyehtlari loyihalanadi:

1) sirkulyasion – bunda, aralashtirish aralashtiruvchi rezervuar yoki aralashtiruvchi qurilmali apparatlarda amalga oshiriladi; 2) bevosita oqimda aralashtirish.

Avtomatik aralashtirish stansiyasi sxemasi 10.14-rasmda keltirilgan.

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



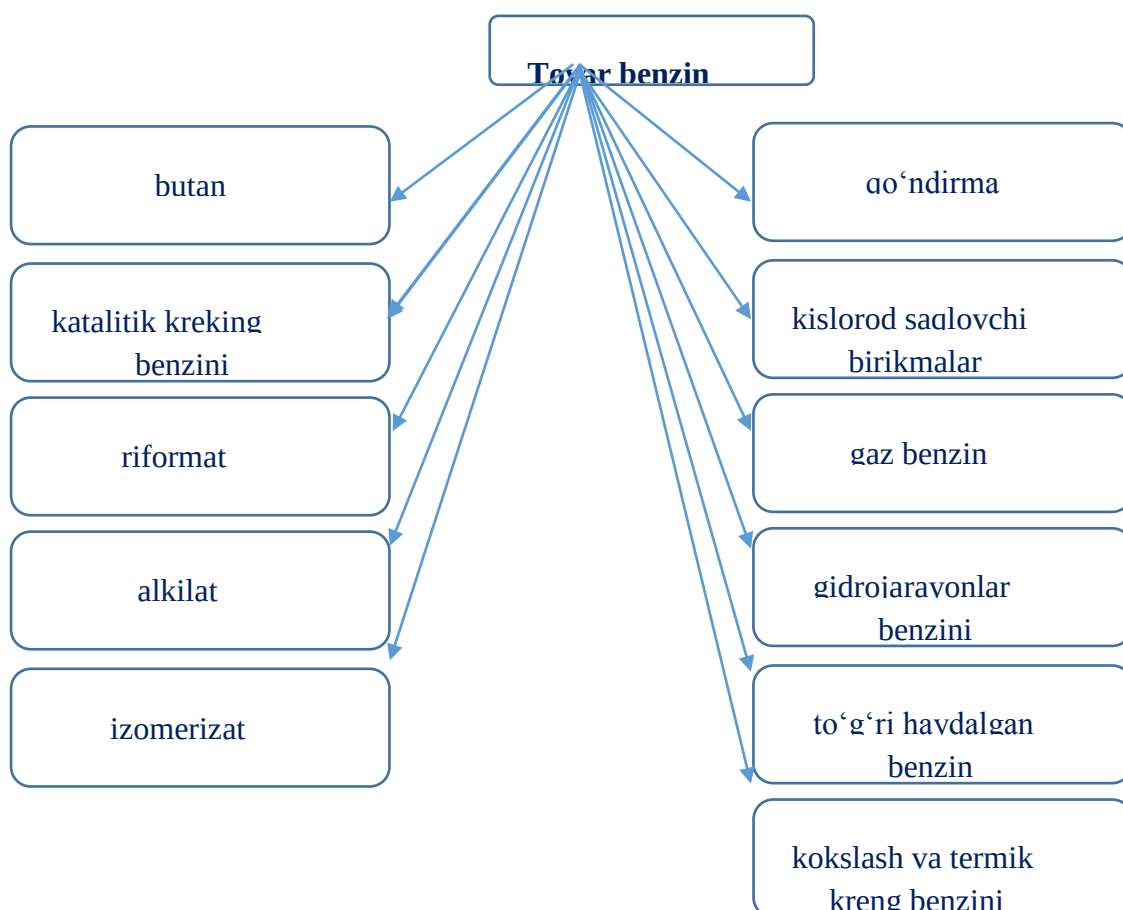
10.14-rasm. Avtomatik aralashtirish stansiyasi (AAS) sxemasi:

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

Tovar yoqilg'ilarni tayyorlash

Benzin tayyorlash: Tovar benzin neftni qayta ishlashning turli jarayonlaridagi benzin fraksiyalarini aralashtirib (kompaundirlab) bundan tashqari, tayyor mahsulot xossalarini yaxshilovchi qo'shilma va qo'ndirmalar kiritib olinadi. Komponentlar, qo'shilma va qo'ndirmalarni aralashtirib kerakli sifatdagi tovar mahsulot tayyorlanadi.

Tovar avtomobil benzini tayyorlashda ishlatiladigan komponentlar miqdori va sifati bir – biridan keskin farq qiladi. Hatto, bir markali benzinning bir zavodning o'zida turli vaqtlarda ishlab chiqarilgan partiyasi biror qurilmaning rejali-ogohlantirish ta'miri, mahsulot chiqarish bo'yicha zavod dasturining o'zgartirilishi va shu kabi boshqa hollar tufayli komponent tarkibi bo'yicha farqlanishi mumkin.



10.15-rasm. Tovar benzini tarkibiy elementlari

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.

10.16-jadval

Номланиши	OS (t.u.)	OS (m.u.)
Engil uglevodorodlar fraksiyalari:		
butan fraksiyasi	94	89
izobutan fraksiyasi	101	97
izopentan fraksiyasi	93	90
pentan-amilen fraksiyasi	90	87
Gaz benzini (33–103 °C fraksiyasi)	79	76
Gidrokrekingengil benzini (q.b. –85°C)	85	85
Polimer benzin	100	85
Piroliz benzinining gidrirlangan fraksiyasi C ₆ – C ₉	95	95
Katalitik kreking benzini	93	83
Uzluksiz regeneratsiylovchili qurilma riformati	100	92
Davriy regeneratsiylovchili qurilma riformati	98	91
Alkilat	92	90
Toluol	115	103
Piroliz benzini	102	88
Texnik izooktan	100	100
C ₅ – C ₆ fraksiyasi izomerizatsiyalash mahsuloti (izomerizat)	88	84
MTBE	118	104
Bioetanol	113	103

Motor moylarini tayyorlashda unga albatta qo'ndirmalar qo'shish kerak. Chunki, moylarning yuvuvchanlik, dispergirlik xossalari, oksidlanishga barqarorligi, moylovchanligi va himoya qobilyatlari asosan, qo'ndirmalarning miqdori va sifatiga bog'liq.

Gazoturbinali dvigatellar uchun moy tayyorlash. Moylarning bunday turini tayyorlash uchun chuqur deparafinizasiyalangan tor fraksion tarkibli yuqori tozalangan distillyatlar ishlatiladi. Tovar moylar ekspluatasion xossalarini zaruriy darajasi qo'ndirmalar qo'shish bilan ta'minlanadi.

Industrial moylarni tayyorlash. Industrial moylarni tayyorlash uchun selektiv tozalashning qovushqoqlik indeksi 90 dan kam bo'lmagan bazaviy yuqori indeksli moylari ishlatiladi. IGP (industrial gidravlik) seriyadagi (qovushqoqligi 50°C 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.

Transmission moylarni tayyorlash. Transmission moylarning asosiy qismi deasfaltizatlarni fenolli tozalashdagi ekstraktlarni yoki qoldiq moylarni distillyat moylari bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Masalan, TAP-15V moyi qoldiq ekstraktni distillyat moyi va qo'ndirma bilan aralashtirishdan hosil bo'ladi.

Maxsus tayinlangan moylarni tayyorlash. Turbina moylari chuqur tozalangan qovushqoqlik indeksi va chaqnash haroratining yuqoriligi hamda qotish haroratining pastligi bilan farqlanuvchi bazaviy distillyat yoki qoldiq moylarini qo'ndirmalar kompozitsiyasi bilan aralashtirib tayyorlanadi.

Kompressor moylari distillyat va qoldiq bazaviy moylar asosida yoki, ularni aralashtirib tayyorlanadi. Bu turdagi moylar sifatini talab darajasigayetkazish uchun antioksidlovchi, depressor, quyultiruvchi va boshqa qo'ndirmalar qo'shiladi.

Dielektrik xossalari a'lo bo'lgan (minimal dielektrik yo'qotishlar va h.k.) elektroizolyatsiya moylarni tayyorlashda naften-parafin asosli qovushqoqlik

indeksi 90 dan kam bo'lmagan o'rta qovushqoqlikli bazaviy moylar afzal sanaladi.

Gidravlik tizimlar moylari kamoltingurtli yoki oltingurtli neftdan olingan qovushqoqlik indeksi 85 dan kam bo'lmagan, kislota-ishqorli yoki selektiv tozalashdan o'tgan, yuqori tozalangan neft fraksiyalaridan tayyorlanadi.

Konservatsiya moylar tarkibiga ko'ra turlicha bo'lgan neft moylari asosida tayyorlanadi. Ularga korroziya ingibitorlari hamda qora va rangli metallar korroziyasiga qarshi davomli himoyasini va metal buyumlar sirtini (shu jumladan nam sirlarni ham) maxsus tayyorgarliksiz konservasiyalanishini ta'minlovchi korroziya ingibitorlari va boshqa qo'ndirmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

Xulosa

Aromatik uglevodorodlarni olish uchun (benzol, toluol, paraksilol, metaksilol, ortoksilol va etilbenzol) katalitik riforming jarayonidan olingan mahsulotlardan foydalaniladi. NQIZ blokida aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarish mavjud bo'lganda uni tuzilishi aniq mahsulotlarni ishlab chiqarishi aniqlanadi. Hozirgi vaqtda benzol va paraksilol xom ashyosidan kimyo sanoatida keng foydalaniladi. Aromatik uglevodorodlar desorberdagi ekstragenda bug'lantiriladi. Regeneratsiya qilingan absorbent issiqlik almashtirishdan o'tgandan keyin absorberga qaytariladi. Uning bir qismi termik destruksiya mahsulotlaridan tozalashga olinadi. Bunday texnologiya asosida faqat benzol va toluol ishlab chiqarishni kengaytirmasdan umumiy ksilolni oshirish imkoniyati mavjud. Bundan tashqari bu texnologiya asosida har xil xomashyolarni olishdan tashqari chegaralanmagan uglevodorodlarga boy mahsulotlarni olish mumkin. Avtomobil benzinlarini ishlab chiqarishda ularning oktan sonini doimiy oshirishga intilish kuzatiladi, chunki yuqori oktanli benzinlardan foydalanish karbyuratorli dvigatellarning gabaritini oshirmasdan turib quvvatini oshirishga va bir vaqtda yoqilg'ining solishtirma sarfini kamaytirishga imkon beradi. Paraksilolni past haroratda kristallash yangi texnologiyasida ishonchli va yuqori unumdor jihozlardan foydalanish, shuningdek issiqlik va material oqimlarini optimallashtirish hisobiga qurilma ishining samaradorligini oshirishga va paraksilolni adsorbsion chiqarish qurilmasining ba'zi ko'rsatgichlari bo'yicha ustunlikka erishilgan. Aromatiklarni ajratib olish uchun yuqori ajratuvchan Solventlarni (ekstragentlar), aromatik halqani tashkil qiluvchi molekulalararo ta'sir kuchi noaromatik birikmalar molekulalari ta'sir kuchidan farq qiluvchi molekulalararo o'zaro ta'sir kuchini qo'llash mumkin. Amaliyotda retsirkulyatsiya sikllarining yetarlicha ko'p sonida Solventda yengil va og'ir uglevodorodlar va noaromatik qo'shimchalar yig'ilishi yuz beradi. Agarda xomashyo tarkibida naftenlar va olefinlar ko'p bo'lsa bu ta'sir yanada kuchayishi mumkin, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada oshiradi. Ikki komponentning toza aralashmasida

benzol geptanga nisbatan ko‘proq uchuvchi birikma hisoblanadi. Biroq, yuqori ajratuvchan Solvent qo‘shilganda geptanning uchuvchanligi benzolning uchuvchanligidan yuqori bo‘lib qoladi, a uchuvchanliklar nisbati qanchalik katta bo‘lsa, ajratish shunchalik yengil kechadi.

Nazorat savollari

1. Ajratilgan aromatik uglevodorodlarni rektifikatsiyalash kolonnasida yuqori darajadagi benzol, toluol va ksilollar to‘plamiga ajratilish ketma-ketligini izohlab bering?

2. Paraksilol olishda xomashyo riformatidan tashqari benzin pirolizining fraksiyasidan ham foydalanish mumkinmi?

3. Paraksilol ishlab chiqarishni toluol va aromatiklarini trans-alkillash va disproporsionlash qurilmasi bloklari tarkibiga aromatik uglevodorodlar olish blokini qo‘shish mumkinmi?

4. Ajratishning ikki usulining ketma-ketligini tushuntirib bering?

5. Ekstraksiya uchun talab qilinadigan Solvent sirkulyatsiyasi va nazariy bosqichlar soni ekstraksiya distillyatsiya uchun qo‘llaniladigan Solvent turiga bog‘liqligini tushintirib bering?

6. Benzol, toluol va ksilollarni ajratish va tozalashning zamonaviy tizimlarida muhim omillarni izohlab bering?

7. Molekulyar-elak effektiga ega bo‘lgan, foydalaniluvchi adsorbent – seolitni yoki siklik tuzilishdagi uglevodorodlarni adsorbsiyalash texnologiyasini tushintiring?

8. Smolalar va asfaltenlar, xomashyo komponentlari-suyuq propanda qanday darajada eriydi?

9. Asfaltenlar, smolalar va politsiklik aromatik uglevodorodlar boshqa mahsulotlarda konsentratsiyalanadimi?

10. Bir bosqichli deasfaltlashdan ikki bosqichga o‘tish natijasida gudronlarni qayta ishlashda deasfaltizatni chiqishi necha % ga oshadi?

XI bob. TOVAR YOQILG'ILARNI TAYYORLASH

11.1.Saralangan eritmalar yordamida moyli xomashyoni tozalash

Tanlangan tozalash jarayoni neftli moylarni ishlab chiqarishning asosiy jarayonlaridan biri hisoblanadi, bunda moyni ishlatishning muhim xossalarini amalda yaxshilashning imkonini beradi: oksidlanishga qarshi barqarorligi va qovushqoq-harorat xossalarini. Jarayon maxsus tanlangan eritmalar yordamida xomashyoning neftli moylarini tanlab olishga asoslangan, keraksiz bo'lgan komponentlarni qaysiki, oltingugurt va azotni birikmalarini, politsiklik aromatik va naften-aromatik uglevodorodlarni qisqa yon zanjirlarni, chegarasiz uglevodorodlar va smolali moddalarni ajratadi. Sanoat miqyosida tanlangan eritgichlar sifatida fenol, furfurool va bug'li eritgichlar – fenolning aralashmasi va propanli krezollardan keng foydalaniladi [I].

Tanlangan tozalashning har qanday texnologik sxemasi quyidagi asosiy operatsiyalarni ta'minlaydi: to'xtovsiz ishlaydigan apparatlarda xomashyoni ikki fazasini ekstraksiya komponentlarini shakllanishini, rafinat va ekstrakt eritmani quvish yo'li orqali eritgichlarni to'xtovsiz regeneratsiyalash, eritgichlarni suvsizlantirish. Darslikda tanlab tozalashning qurilmasini namunaviy texnologik sxemalari hamda sxemalarda sanoat qurilmalarini ekstraksiya bo'limlarini jihozlashning har variantlari keltirilgan. Bular regeneratsiyalash va eritgichlarni suvsizlantirish asosiy seksiyalar hisoblanadi.

Eng ko'p yiriklashtirilgan kombinatsiyali (ikki oqimli) fenol va furfuroolni quvvati namunaviy bir oqimli qurilmaga nisbatan ikki marta yuqori quvvatga ega bo'lgan tozalash qurilmalari keng qo'llaniladi.

Bunday qurilmaning asosiy xususiyatlari quyidagilar: ularda bir vaqtning o'zida distillyatni va qoldiq (deasfaltizatni) xomashyoni qayta ishlash mumkin; distillyat va ekstrakt eritmasining aralashmasini eritgichlarini regeneratsiyalashning umumiy seksiyalari oldindan ko'riladi. Shunday qilib, bunday qurilmalardagi ekstraktlar keng fraksiyali tarkibga egadir; fenolni azeotrop fenol-suv aralashmasini bug'larini olib chiqish uchun ikki pog'onali absorber oldindan ko'riladi; "suv konturi" amalga oshirilgan, absorberning

yuqori qismidan chiqadigan kondensatdan suv bug‘larini ishlab chiqarish uchun bug‘ generatori qo‘shiladi.

Ekstrakt bilan qimmatli komponentlarni yo‘qotilishini oldini olish va rafinatni chiqishini kuchaytirish hamda har xil tarkibdagi va xossalari ikki xil rafinatlarni olish maqsadida ikki pog‘onali fenol tozalash qo‘llaniladi.

Bunday sharoitda qurilma ikkita ekstraktsiyalash kolonnalari bilan jihozlanadi. Xomashyoni birinchi yurishida tozalanishi talab qilingan fenolning taxminan yarim miqdori beriladi, bu kolonnaning yuqori qismidan “og‘irlashtirilgan” rafinat eritma olib ketiladi. “Og‘irlashtirilgan” rafinatning ikkinchi pog‘onasi tozalashga yo‘naltiriladi-ikkinchi ekstraktsiya kolonnasiga, shu yerdan fenolning qolgan miqdori kiritiladi. Ikkinchi kolonnaning yuqori qismidan eng so‘nggi rafinatli eritma eritgichning regeneratsiyasiga kirib keladi. Ekstrakt eritmaning I-chi va II-chi pog‘onada tozalashda aralashadi va ekstrakt eritmadan fenolni regeneratsiyalash seksiyasiga yo‘naltiriladi.

Xomashyoni maqsadli va keraksiz komponentlarga ajralishini aniqligi hamda rafinatni chiqishini kuchaytirishga erishish ekstraktsiya kolonnasining pastki qismiga fenol suvining o‘rniga fenolsizlashtirilgan ekstraktni haydash orqali amalga oshiriladi [1]. Bunday variantda fenolning tanlangan xususiyatini saqlashga imkon bo‘ladi va rafinatga keraksiz komponentlarni kelib kirishi kamayadi.

Kam qovushqoqli sekin soviydigan moylarni olish uchun yengil distillyatlarni tozalashda ekstraktsiya nisbatan past ($35-40^{\circ}\text{C}$) haroratda amalga oshiriladi, qurilmaning texnologik sxemasiga sovutish tizimi qo‘shiladi. Sovutish tizimi sovutgichlarda xomashyoni va ekstrakt eritmalarni, ekstraktsiya kolonnasining pastki qismidagi retsirkulyatsiyada qo‘llaniladigan suvni $3-8^{\circ}\text{C}$ gacha sovutish uchun mo‘ljallanadi. Xuddi shunga o‘xshash qurilmalarda eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasida kolonnaning jihozlari ko‘p sonli likopchalar bilan jihozlanganligi uchun fenol bug‘lari bilan moyli komponentlarni olib chiqishini oldi olinadi.

Xomashyoning tarkibida smolali moddalari ko‘p bo‘lganda qurilma

qo‘shimcha xomashyoni oldindan deasfaltizatsiyalash va bitum deasfaltizatsiyasi eritmasidan eritgichni regeneratsiyalash seksiyalari qo‘shiladi.

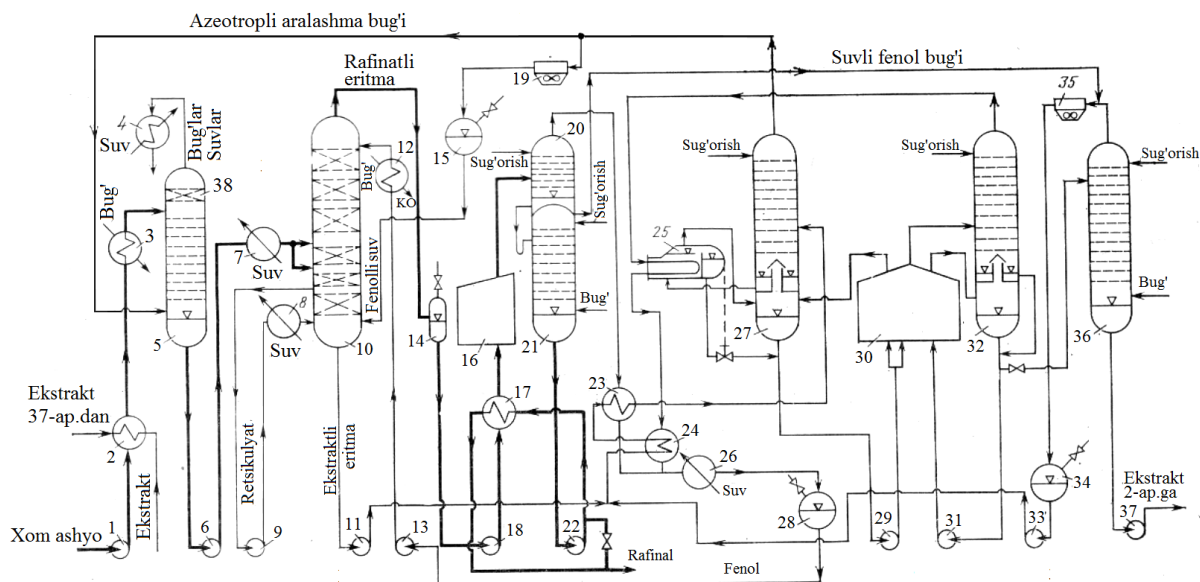
Saralangan tozalash qurilmasini ishlatishda jarayonni avtomatik boshqarishga katta e‘tibor beriladi. Qurilma oqimlarda sifat analizatorlari bilan jihozlanadi: xomashyo uchun-plotnomer va viskozimetr; rafinat eritmasi uchun-eritgichning tarkibini analizatori; rafinat uchun-refraktomer, kolorimetr, eritgichni tarkibini analizatori; ekstrakt uchun-plotmer, viskozimetr, eritmani tarkibini analizatori; oqova suv uchun-eritgichni tarkibini analizatori (eng so‘nggisi atrof muhitni muhofazasi uchun muhimdir; shu maqsadda saralab tozalash qurilmasida havoli sovutish apparatlari va aylanma suv bilan ta‘minlash tizimlari o‘rnatiladi). Rafinatni xomashyoga chiqishi 64-85 % ni (massaga), yuqori indeksli moylarni ishlashda 40-60 % ni (massaga) tashkil qiladi.

11.2. Fenol bilan neftli moyli fraksiyalarni tozalash qurilmasi

Neftni moyli fraksiyalarini tozalash qurilmasi-fenol yordamida xomashyodan keraksiz komponentlarni yo‘qotish yo‘li orqali rafinat olish uchun mo‘ljallanadi. Rafinatning chiqishi dastlabki xomashyoning sifatiga va chuqur tozalanishiga bog‘liqdir. Xomashyo sifatida moyli distillyat yoki deasfaltizat qo‘llaniladi. Maqsadli mahsulot olish jarayonida ekstrakt hosil bo‘ladi.

Qurilmaning asosiy seksiyalari quyidagilar: xomashyo fenoli absorbsiyasi azeotrop fenol aralashmasining bug‘laridan-suv, ekstraksiya, rafinat eritmasidan fenolning regeneratsiyasi va ekstrakt eritmaning fenolini regeneratsiyasi. Qurilmaning texnologik sxemasi 11.1-rasmda keltirilgan.

Distillyat yoki qoldiq xomashyo nasos yordamida issiqlik almashtirgich (2) orqali beriladi va u yerda taxminan 90°Cgacha qizdiriladi va bug‘li qizdirgichga (3) likopchaning yuqorisiga absorberga (5) uzatiladi (absorberda 16 ta likopcha mavjud). Absorberga kirishdagi xomashyoning harorati 110—115°Cga teng bo‘ladi. Xomashyoni uzatish suyuqlik sathiga bog‘liq holda absorberning pastki qismidagi sathni rostlagichi orqali boshqariladi va klapan nasosning (1) bosimli chizig‘iga o‘rnatilgan.



11.1-rasm. Moyli xomashyoni fenol bilan tozalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,6,9,11,13,18,22,29,31,33,37-nasoslar; 2,17,23,24-issiqlik almashtirgichlar; 3,12-qizdirgichlar; 4-kondensator-sovutgich; 5-absorber; 7,8,26-sovutgich; 10-ekstraksiya kolonnasi; 14,15,28,34-qabul qilgich; 16,30-quvurli pechlar; 31-havoli sovutish apparatlari; 20-rafinat quritish kolonnasi; 21-rafinat bug 'lantirish kolonnasi; 25-qaynatgich; 32-ekstrakt quritish kolonnasi; 36-ekstrakt bug 'lantirish kolonnasi; 38-tomchi urilma.

Absorber likopchasining ostiga azeotrop aralashmasini bug'lari kiritiladi.

Xomashyo oqimi chiqishda ko'tariluvchi bug'lar bilan uchrashadi va ulardan fenolni absorbsiyalaydi. Suv bug'lari absorberdan chiqishda kondensator-sovutgichda (4) to'planadi, hosil bo'lgan kondensat "suv konturi" tizimida qizdirilgan suv bug'larini ishlab chiqarishda foydalaniladi (sxemada ko'rsatilmagan).

Xomashyo fenol bilan absorbsiyalangandan keyin absorberning pastki qismidan nasos (6) yordamida olinadi va sovutgich (7) orqali nasadkali yoki likopchali turdagi ekstraksiya kolonnasining (10) o'rta qismiga yo'naltiriladi. Kolonnaning yuqori qismidagi harorat kritik erish haroratidan taxminan 8-12°C past ushlab turiladi va qoldiq xomashyo uchun 115°Cdan oshib ketmaydi va kam qovushqoqli distillyat xomashyosi uchun 50°C Kolonnaning yuqori va pastki qismi uchun hosil qilinadigan harorat gradiyenti 10-30°Cni tashkil qiladi. Amalda fenolning xomashyoga karraligi moyli distillyatlarini tozalashda 1,2—2,2 va deasfaltizatlarni tozalashda 2,5—4,0.

Kolonnaning yuqori qismiga (10) nasos (13) yordamida qabul qilgichdan (28) fenol bug'li qizdirgich orqali (12) ketuvchi rafinat eritmasining haroratidan

4-8°C yuqori harorat bilan uzatiladi. Rafinatni olishni kuchaytirish uchun (fenolni erituvchi xususiyatini pasaytirish yo‘li orqali) kolonnaning pastki qismiga (10) nasos yordamida qabul qilgichdan (15) fenol suv kiritiladi, bu sharoitda esa tarkibi azeotropli aralashma kiritiladi. Fenol suvining miqdori xomashyoga nisbatan 2-10 % (massaga.) ni tashkil qiladi.

Oqimlarni kolonnaning kesim yuzasi bo‘yicha bir tekis taqsimlanishi uchun hamma suyuqlik gorizontall quvurli taqsimlagichlar orqali kiritiladi. Kolonnaning yuqori qismidagi harorat asosan fenolni qizish haroratini o‘zgarishi hisobiga boshqariladi. Ekstrakt eritma-retsirkulyatni miqdorini boshqarib, nasos (9) yordamida sovutgich (8) orqali ekstraktsiya kolonnasining pastki qismidagi harorat ushlab turiladi va kolonaning umumiy yuklanmasining 30% dan (massaga) oshmasligi kerak.

Kolonnada (10) ikkita qatlam hosil bo‘ladi: rafinat va ekstrakt. Kolonnadagi faza bo‘linmalarining sathi xomashyoni kolonnaga kiritishdan ozroq yuqorida o‘rnatilgan fazalar oralig‘idagi rostlagich yordamida ushlab turiladi. Rafinat eritmasi tarkibida 20% (mass.) fenol mavjud bo‘ladi, kolonnadan (10) chiqishda yuqorida oraliq qabul qilgichda (14) to‘planadi. Ekstraktdan tashkil topgan ekstrakt eritmasi fenol va amalda kolonnaga kiritiladigan hamma suvlar kolonnaning (10) pastki qismidan nasos (11) yordamida eritgichlarni regeneratsiya seksiyasiga chiqariladi.

Qabul qilgichdan (14) rafinat eritmasi nasos (18) yordamida issiqlik almashtirgich (17) orqali eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga (qizdiruvchi muhit-ketuvchi qaynoq rafinat) zmeyevikdagi quvurli pechga (16) beradi. Bug‘-suyuqlik aralashmasi 270-290°C haroratda bug‘lantiruvchi rafinat kolonnasiga (20) to‘planadi. Shu yerda fenolning asosiy qismi bug‘ ko‘rinishida ajratiladi. Rafinatni fenolning bug‘lari bilan chiqishini oldini olish uchun kolonna fenol yordamida sug‘oriladigan rektifikatsiya likopchalari (6-7 dona) bilan jihozlanadi. Kolonnaning yuqori qismidan (20) chiqib ketadigan fenolning bug‘lari issiqlik almashtirgichda (23) kondensatsiyalanadi. Kondensat sovutgichdan (23) keyin quruq fenolni qabul qilgichda (28) to‘planadi.

Rafinat katta bo'lmagan miqdordagi (2-3 % massaga) fenol bilan rafinatni bug'lantirib chiqaruvchi kolonnaga (21) oqib o'tadi, u yerda fenolning qoldiqlari o'tkir suv bug'lari bilan yuvib chiqariladi. Suvning va fenolning bug'lari kolonnaning yuqori qismidan (21) havoli sovutish apparatiga (35) to'planadi; kondensat qabul qilgichda (34) to'planadi va nasos (33) yordamida issiqlik almashgichning (24) oldidagi ekstrakt eritmasiga uzatadi. Tarkibida 0,005 % (massaga) ko'p bo'lmagan fenol nasos (22) yordamida issiqlik almashtirgich (17) orqali rezervuardagi eng oxirgi (sxemada ko'rsatilmagan) sovutgichga yo'naltiriladi.

Kolonnadan (10) olib ketiladigan ekstrakt eritmasi nasos (11) yordamida issiqlik almashgich (24 va 24) orqali (ketuvchi qaynatgichdan 25 qaynoq fenol bilan qizdirib) quritish kolonnasiga (27) beriladi. Bu kolonnaga to'plangan ekstrakt eritmasining harorati 150-160°Cga teng bo'ladi. Kolonna (27) karlikopcha bilan ikki qismga bo'lingan: yuqoridagi likopcha (12) bilan, pastkisi esa – kub bilan ta'minlangan. Kolonnada (27) ekstrakt eritmasi suvsizlantiriladi va unga suv-fenol kondensati biriktiriladi.

Bu kolonnadan yuqoriga azeotrop aralashmasini bug'lari ketadi (91 % massaga suv, qolganlari-fenol), pastki qismidan – ekstrakt va asosiy massasi fenoldan tashkil topgan suvsiz eritma chiqib ketadi. Azeotrop aralashmasi bug'larini bir qismi kolonnaning yuqorisidan chiqib absorbergga (5) yo'naltiriladi, qolgan qismi esa havoli sovutish apparatiga (19) kirib keladi. Bu yerda hosil bo'lgan kondensat-fenol, suv-qabul qilgichga (15) to'planadi.

Kolonnada (27) yarim yopiq likopchada to'plangan ekstrakt eritmasi qaynatgichga (25) oqib o'tadi. Bu yerda kolonnadan (32) chiqadigan kondensatsiyalovchi fenolning bug'lari yordamida qizdiriladi. Bug'lantiruvchi ekstraktsiya kolonnasiga (32) quritish kolonnasidan (27) nasos (29) yordamida olinadigan suvsizlantirilgan ekstrakt eritmasi kirib keladi va 250-280°Cgacha qizdirish uchun zmeyevik pechiga (30) yo'naltiriladi. Zmeyevik pechi (30) orqali eritmani sirkulyatsiyasi nasos (31) yordamida amalga oshiriladi va ekstraktsiya kolonnasining pastki qismida harorat taxminan 330°Cgacha

ko‘tariladi. Shunday qilib kolonnada qoldiq mahsulotda kam tarkibli fenolning miqdoriga erishiladi. Kolonnaning (32) konstruksiyasi kolonna (27) kabi jihozlanadi. Kolonna (32) 0,2-0,3 MPa bosimlar farqida ishlaydi. Kolonnaning yuqori qismidagi harorat ishchi bosimda fenolni qaynash haroratiga teng bo‘ladi; eng oxirgisiga bog‘liq holda u 230-240°C da haroratda chegaralanadi.

Har xil turdagi xom-ashyoni fenol bilan tozalash ko‘rsatgichlari 9.1-jadvalda keltirilgan. Kolonnadan chiqadigan (32) fenol bug‘lari qaynatgich uchun (25) issiqlik tashuvchi hisoblanadi; undan keyin regeneratsiyalangan fenol issiqlik almashtirgich (24) va sovutgich (26) orqali apparatda (35) kondensatsiyalanadi; kondensat ekstrakt eritmasi bilan birgalikda quritish kolonnasiga (27) beriladi.

11.1 -jadval

Yuqori indeksli moyni fenol bilan tozalash ko‘rsatgichlari [2, 4]:

Ko‘rsatgichlari	Tozalanadigan xom-ashyo			
	Kam qovushqoqli distillyat	o‘rtacha qovushqoqli distillyat	qovushqoqli distillyat	deasfaltizat
Xom-ashyoning tavsifi				
20°Cdagi zichlik, kg/m ³	885	912	924	911
100°Cdagi qovushqov, mm ² /s	8,9*	5,9	9,2	20,6
Konradson bo‘yicha kokslanish, % (mass.)	-	-	-	0,9
Oltingugurt miqdori, % (mass.)	1,7	1,6	1,8	1,5
Jarayonning parametrlari				
Xom-ashyoga sarflanadigan fenol, % (mass.)	350	200	400	550
Xom-ashyoga kolonnada beriladigan harorat, °C				
yuqoriga	45	60	65	88
pastga	32	40	45	68
Rafinatning tavsifi				
20°Cdagi zichlik, kg/m ³	838	855	867	876
100°Cdagi qovushqov, mm ² /s	7,7*	4,9	6,8	15,4
Konradson bo‘yicha kokslanish, % (mass.)	-	-	-	0,2
Oltingugurt miqdori, % (mass.)	0,3	0,4	0,4	-
Qovushqoqlik indeksi (tayyor moy)	104	103	97	95
Rafinatning chiqishi, % (mass.)	51	55	65	50
* 50°S haroratda				

Kolonnaning (32) yuqoridagi likopchasiga sug‘orish sifatida fenol uzatiladi. Kolonnaning (32) pastki qismidan tarkibida 5% fenol bo‘lgan ekstrakt

eritmasi o'z oqimi bilan bug'lantirish kolonnasiga (36) kirib keladi, u yerda suv bug'lari yordamida shamollatiladi.

Ekstrakt kolonnadan (36) chiqqandan keyin nasos (37) yordamida issiqlik almashtirgich (2) va eng so'nggi sovutgich orqali (sxemada ko'rsatilmagan) rezervuarga beriladi.

11.3. Furfurol bilan neft moylarni tozalash qurilmasi

Neftni moyli fraksiyalarini tozalash qurilmasi-rafinat olish uchun neftning moyli xomashyosidan keraksiz bo'lgan komponentlari chiqarib yuborish uchun mo'ljallanadi [6]. Xomashyo moyli distillyatlar yoki deasfaltizat bo'lishi mumkin. Qurilmada rafinatdan tashqari qo'shimcha mahsulot-ekstrakt olinadi. Rafinatning chiqishi xomashyoning sifatiga va uni talab bo'yicha chuqur ishlashga bog'liq bo'ladi hamda chiqishi 60-90 % (mass.)ni tashkil qiladi, qurilmada yuqori indeksli komponent ishlanganda rafinatning chiqishi kamayadi. Bunday jarayondan dizel distillyatlarini va pech yoqilg'ilarini tozalashda, katalitik kreking xomashyosini, katalitik gazoyl'-retsirkulyatlarini, texnik uglerod ishlab chiqarishda xomashyoni tozalashda qo'llaniladi [7].

Qurilmaning tarkibiga quyidagi seksiyalar kiradi: xomashyoni deaeratsiyalash; ekstraktsiyalash; rafinat eritmasidan furfurolni regeneratsiyalash; ekstrakt eritmasidan furfurolni regeneratsiyalash; suvli eritmalardan furfurolni ekstraktsiyalash.

Sanoatda bir oqimli hamda yiriklashtirilgan kombinatsiyali (ikki oqimli) qurilmalar amalda mavjud, qaysiki, ular ikkita deaeratsiyalash va ekstraktsiyalash seksiyalari mavjud, rafinat eritmalardan furfurolni regeneratsiyalashning ikkita seksiyasi (bir xil turdagi yoki birdaniga ikki xil turdagi xomashyoni tozalashni imkoniyati mavjud) va ekstrakt eritmalaridan eritgichlarni regeneratsiya qilish seksiyalar. Xomashyoni bir oqimini tozalashni (ikkinchi chiziq birinchi chiziqqa o'xshashdir) va ekstrakt va suvli eritmalarning aralashmasidan furfurolni regeneratsiyalashni umumiy blokini texnologik sxemasi 11.2-rasmda keltirilgan.

Xomashyo nasos (1) issiqlik (2) almashtirgich orqali deaeratorga (3) beriladi. Kolonnadan (26) olib kelinadigan xomashyo suyuq furfurool yordamida issiqlik almashtirgichda (26) qizdiriladi. Deaeratsiya suv bug'i yordamida (9,97 MPa) vakuumda olib boriladi. Havo va suvning bug'lari vakuum-hosil qiluvchi tizim yordamida surib olinadi. Deaeratorning pastki qismidan (3) olinadigan xomashyo nasos (6) olinib issiqlik almashtirgichda (8), havoli va suvli sovutgichlarda (5 va 10) sovutiladi va rotorli-diskli kontaktorning (12) pastki qismiga kirib keladi. Shu kontraktorning yuqori qismiga nasos (27) yordamida kolonnaning pastki qismida joylashgan (26) buferli yig'gichdan quruq furfurool beriladi. Quruq eritgich oldindan issiqlik almashtirgichda (2) va havo sovutgichda (7) sovutiladi.

Kontaktorda haroratning gradiyentini hosil qilish uchun hamda rafinatni ajralish aniqligini oshirish va chiqishini kuchaytirish uchun ekstrakt eritmasini sovutgich (13) orqali va nasos (11) yordamida mavhum-rafinat tindirgich (13*) apparatini pastki qismidan sirkulyatsiya bo'lishi oldindan tayyorlanadi. Rafinat eritmasi kontaktorning (12) yuqori qismidan qobul qilgichga (4) olib o'tiladi, ekstrakt eritmasi esa tindirgichning (13*) o'ng qismidan nasos (14) yordamida eritgichni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi.

Rafinat eritmasidan furfurool ikki pog'onada regeneratsiyalanadi. Rafinat eritmasi qabul qilgichdan (4) olib ketiladi va nasos (5) yordamida issiqlik almashtirgich (18) va zmeyevikning quvurli pechi (20) orqali kolonnaga (15) beriladi. Shu kolonnaning o'zida rafinat eritmasidan vakuum ostida furfuroolning asosiy qismi regeneratsiyalanadi. Pechning qizdirish (20) harorati 215°C dan oshib ketmaydi, qaysiki, furfurool past haroratli termik barqarorlikka egadir. Quruq furfuroolning bug'lari kolonnadan (15) havoli sovutish apparatiga (33) keyin esa sovutgichga (34) beriladi. Bu yerdan furfurool vakuumli qabul qilgichga (35) oqib o'tadi. Qabul qilgichdan (35) quruq furfurool sug'orish sifatida nasos yordamida (sxemada ko'rsatilmagan) kolonnalarga (15,24,29 va 32) beriladi. Furfuroolning qoldiq qismi ekstraksiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi.

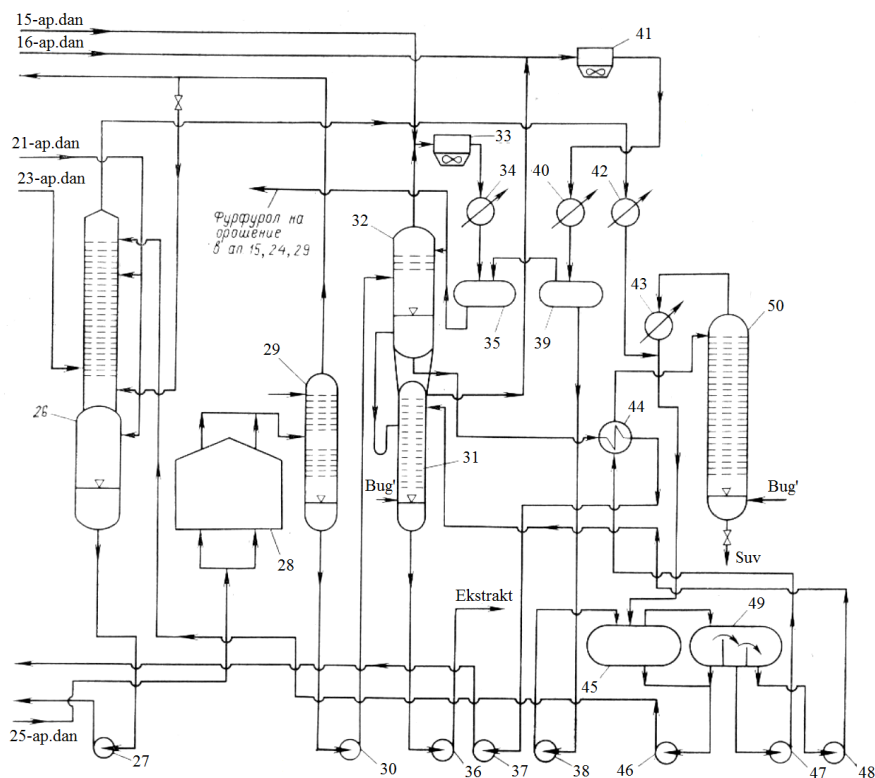
Rafinat eritmasi kolonnaning (15) pastki qismidan bug‘lantirish kolonnasiga (16) oqib o‘tadi, bu yerdagi furfurolning qoldig‘i esa kolonnaning pastki qismiga berilayotgan suv bug‘ining o‘tkir bug‘lari yordamida olib chiqiladi. Shu kolonnaning o‘zida vakuum ushlab turiladi. Furfurolning va suvning bug‘lari kolonnaning (16) yuqori qismidan havoli sovutish apparatiga (41) kirib keladi; kondensat sovutgich (40) orqali o‘tib, vakuum-qabul qilgichda to‘planadi.

Nasos (38) namli furfurolni tindirgichga (45) uzatish uchun xizmat qiladi. Rafinat kolonnaning (16) pastki qismidan nasos (17) yordamida issiqlik almashtirgich (18) va havoli sovutish apparati (19) orqali qurilmadan rezervuarga olib chiqiladi.

Furfurol ekstrakt eritmasidan to‘rt bosqichli regeneratsiyalanadi. Ekstrakt eritmasi tindirgichdan (13) issiqlik almashtirgich (8,23 va 21) orqali zmeyevikdagi quvurli pechga (20) uzatiladi, u yerdan namli furfurolni quvish uchun 0,22 MPa bosim ostida ishlaydigan bug‘lantirish kolonnasiga (24) yo‘naltiriladi. Bu kolonnada ekstrakt eritmasining tarkibidagi furfurol va hamma namlikning 30 % (massasiga) bug‘lantiriladi.

Kolonnaning yuqori (24) qismidan chiqadigan furfurol va suvning bug‘lari issiqlik almashtirgichda (23) kondensatsiyalanadi (23) va hosil bo‘lgan kondensat quritish kolonnasiga (26) kirib keladi va u yerda furfurol suvsizlantiriladi. Shu kolonnaning yuqorisida azeotrop furfurol aralashmasi-suv kolonnada (0,15 MPa bosimda va 110°C haroratda) ishchi bosim ostida qaynash haroratida ushlab turiladi. Kolonnaning (26) haydovchi zonasining pastki qismida pastki likopchaning tagida va kub qismida ishchi bosim ostida furfurol bug‘larining kondensatsiyalanish harorati ushlab turiladi. Kolonnaning (26) pastki qismidagi harorat pasayganda eritgich suvlanadi va rafinatning sifati yomonlashadi.

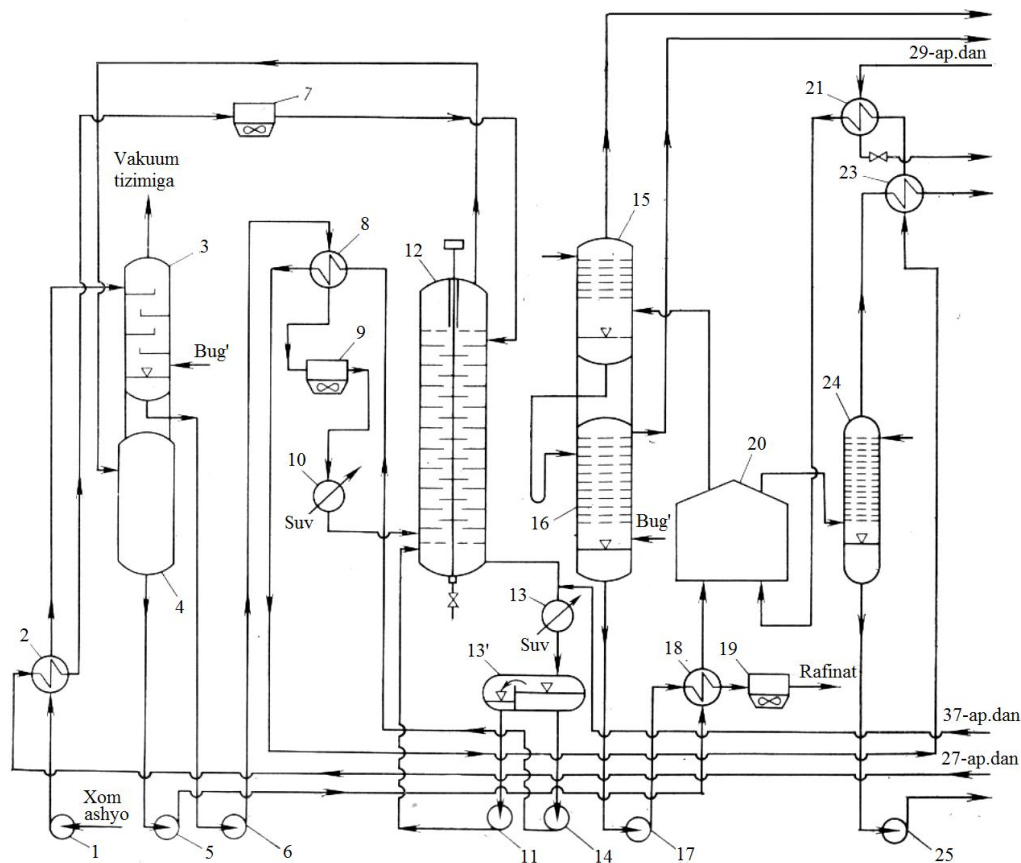
Ekstrakt eritmasi kolonnaning (24) pastki qismidan nasos (25) yordamida zmevikning quvurli pechi (28) (230°Cdan yuqori haroratda qizdiriladi) orqali yuqori bosimli evaporatorga (29) yo‘naltiriladi. Furfurol bug‘lari apparatdan



11.2-rasm. Furfurol bilan neft moylarni tozalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,5,6,11,14,17,25,27,30,36-38,46-48-nasoslar; 2,8,18,21,23,44-issiqlik almashtirgichlar; 3-deaerator; 4-qabul qilgich; 26,31,50-kolonnalar; 20,28-quvurli pechlar; 33,41-havoli sovutish apparatlari; 10,13,34,40,42,43-sovutgichlar; 12-kontaktor; 13*,45,49-tindirgichlar; 29,32-ekvaporatorlar; 35,39-vakuu –qabul qilgichlar.

Ekstrakt eritmasi yuqori bosimli evaporatordan (29) nasos (30) yordamida past bosimli evaporatorga (32) beriladi, u yerda furfurol bosimlarni farqi hisobiga bug‘lantiriladi. Evaporatorning (32) yuqori qismidan furfurolning quruq bug‘lari bug‘lantirish kolonnasidan (15) chiqadigan furfurolning quruq bug‘lari bilan kondensatsiyalanadi, sovutiladi va kondensat vakuum-qabul qilgichga (35) oqib o‘tadi. Evaporatordan (32) ekstrakt eritmasining bir qismi retsirkulyat sifatida nasos (37) yordamida sovutgich (13) va tindirgich (13*) dan keyin kontaktorning pastki qismiga (12) beriladi. Ekstraktning qoldiq qismi bug‘lantirish kolonnasiga (31) oqib o‘tadi, bu yerda vakuum ostida va yuqori haroratda qizdirilgan o‘tkir suv bug‘i yordamida furfurol eng so‘nggi marta bug‘lantiriladi. Kolonnaning yuqorisiga (31) nasos yordamida (48) sug‘orish uchun “yengil yog” tindirgichdan (49) beriladi.



11.3-rasm. Furfurol ekstrakt eritmasini to'rt bosqichli regeneratsiyalanadi

Kolonnaning yuqorisidan (31) chiqadigan furfurol va suvning bug'lari kolonnadan (16) olib ketiladigan namli bug'larning tizimiga yo'naltiriladi; aralashma kondensatsiyalanadi va sovitilgan kondensat vakuum-qabul qilgichda (39) to'planadi.

Ekstrakt kolonnaning pastki qismidan (81) nasos (36) yordamida eng oxirgi havoli sovutgich apparati (sxemada ko'rsatilmagan) orqali rezervuarga yo'naltiriladi.

Suvlangan furfurol vakuum-qabul qilgichdan (39) tindirgichga (45) yo'naltiriladi, u yerda ikki qatlamga ajraladi: pastki-namli-furfurol-kolonnani (26) sug'orish uchun xizmat qiladi; yuqoridagi-suvli qatlamning tarkibida -8-9 % (massaga) furfurol mavjud bo'ladi, uchta seksiyaga bo'lingan qo'shimcha tindirgichga (49) to'planadi. Tindirgichning (49) birinchi seksiyasida tindirilgan furfurol tindirgich (45) namli furfurol bilan birgalikda nasos (46) yordamida kolonnaga (26) beriladi.

Suvli qatlam tindirgichning (49) ikkinchi seksiyasidan nasos (47) yordamida issiqlik almashtirgich (44) orqali furfuroolni quvish uchun kolonnaga (50) yoʻnaltiriladi; bu kolonnaning pastki qismiga azeotrop aralashmani bugʻlantirish uchun qizdirilgan oʻtkir suv bugʻi beriladi. Suvning va furfurolning bugʻlari kolonnaning (50) yuqori qismidan qator sovutgichga (43) kirib keladi, u yerdan kondensat sovutgichda (42) kondensatsiyalangan oqim va kolonnadan (26) azeotrop aralashmaning bugʻlari tindirgichga (45) toʻplanadi. Suv kolonnadan (50) maxsus oqovaga ketadi. Distillyat fraksiyasini uchinchi seksiyada tozalashda tindirgichga (49) bugʻlantirish kolonnasidan moyli komponentlarni bugʻ bilan chiqishi evaziga (*“yengil moy”* ham deyiladi) neft mahsulotlar toʻplanadi. Bu *“yengil moy”* ning tarkibida erigan furfurol nasos (48) yordamida bugʻlantiruvchi ekstrakt kolonnaga (31) furfuroolni regeneratsiyalash uchun yoʻnaltiriladi.

Rafinat eritmasining harorati zmeyevik pechidan (20) chiqishda 200-215°C ga teng, zmeyevik pechidan (28) chiqishda ekstrakt eritmaning harorati 220-230°C ni tashkil qiladi.

11.2.-jadval

Asosiy apparatlardagi bosim va harorat:

Apparatlar	Bosim	, °C
Deerator 3	9,97 kPa	130-140
Kolonna 15	39,9 kPa	205-210
Kolonna 16	39,9 kPa	180-200
Kolonna 24	0,22 MPa	190-200
Kolonna 29	0,25 MPa	220-230
Kolonna 32	39,9 kPa	190-200
Kolonna 31	39,9 kPa	180-200
Kolonna 26	0,15 MPa	170-175 (past)

Har xil turda hosil boʻlgan va har xil fraksiyali tarkibga ega xom-ashyoni furfurol bilan tozalash natijalari quyidagi jadvallarda keltirilgan [6, 8, 9].

11.3.-jadval

Oltingugurtli neftli aralashmalarni distillyatlarini furfurol bilan tozalash shartlari va natijalari:

Koʻrsatgichlari	350-420°C*		420-500°C**	
	kiruvchi distillyat	rafinat	kiruvchi distillyat	rafinat

20°C dagi zichligi, kg/m ³	890-900	-	906-917	-
50°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	16,4-24,6	15,0-18,4	47,8-76,4	40,0-45,0
Qovushqoqlik indeksi (deparafinizatsiyadan keyin)	-	85-89	-	85-90
50°C da ko'rsatgichlarini sinishi				
KTR, °C	1,4919-	1,4652-	1,5010-	1,4681-
Kontaktordagi harorat, °C				
yuqorida	1,5011	1,4721	1,5118	1,4748
pastda				
Xom-ashyoga karralik(hajmi bo'yicha)	115-124	-	121-135	-
furfurol	104-108	-	110-115	-
retsirkulyat	83-87	-	93-96	-
Rafinatning chiqishi, % (massaga)	(1,3-1,4) : 1	-	(1,6-1,7):1	-
Potensialdan olish, % (massaga)	0,2 : 1	-	(0,1-0,2):1	-
		-	61,0	-
	66,6-86,0	-	78,0	-
* 8-20% ti 350°Cgacha qaynaydi va 98% esa- 412-458°C oraliqda				
** 15-55% 420°C gacha qaynaydi i 98% - 477-517°C oraliqda				

11.4.-jadval

Rotorli-diskli kontaktorda furfurol bilan deasfaltizatni tozalashni texnologik rejimi va rafinatning sifati:

Ko'rsatgichlari	Qurilmaning ish ko'rsatgichi, t/kun					
	600	700	800	850	900	950
Kontaktordagi harorat °C	98/	104/	105/	105/	106/	105/
(past/yuqori)	132	135	135	138	138	140
Rafinatni chiqishi, % (massasi)	70	70	72	73	73	75
20°C dagi zichligi, kg/m ³						
50°C da qovushqoqlik, mm ² /s	905	906	906	908	909	909
Konradson bo'yicha kokslanishi, %	32-35	32-35	32-35	34-38	34-38	34-38
(massasi)	0,80	0,82	0,84	0,88	0,90	0,92

Izoh. Dastlabki neft – parafinli – qovushqoqligi 42-48 mm²/s, kokslanishi 1,6-1,8% (massasiga); furfurolni deasfaltizatga karraligi (massasi bo'yicha) 3,5:1; rotorning aylanish chastotasi 26 ay/min.

11.5.-jadval

Moyni chiqishini va uning qovushqoqlik indeksini furfurolni xom-ashyoning karraligiga bog'liqligi (massasi):

Ko'rsatgichlari	Xomashyo- urchuq (veretenniy) distillyati			Qoldiq xomashyo		
	0,69:1	1,1:1	1,97:1	2,5:1	5,0:1	7,6:1
Chiqishi, % (massasi)						
rafinatni	77,4	67,8	55,5	82,5	69,1	69,1
deparafinlashtirilgan rafinatni*:						

rafinatga qayta hisoblanganda	71,0	67,7	68,4	54,6	54,2	47,8
xom-ashyoga qayta hisoblanganda	55,1	45,1	38,0	45,0	37,5	33,0
Deparafinlashtirilgan moyni tavsifi						
15°C dagi zichligi, kg/m ³	889	876	863	923	917	908
99°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s						
Sovish haroratidagi qovushqoqlik indeksi , °C	3,8	3,7	3,6	41,7	37,8	36,1
	71	77	93	83	88	92
	-18	-18	-18	-18	-18	-15
* Eritgichning tarkibi : metiletilketon + benzol + toluol.						

11.4. Xomashyoni dastlabki deasfaltizatsiya qurilmasidan bug‘li eritgichlar yordamida neft qoldiqlarini tozalash qurilmasi

Propan, fenol va krezol aralashmalarining konsentratlarini tozalash qurilmasi (yoki katta bo‘lmagan kokslanuvchi gudronlarni) yuqori qovushqoqli qoldiq moyli rafinatlarni olish uchun mo‘ljallangan.

Qurilmaning asosiy seksiyalariga quyidagilar: eritgichlar yordamida xomashyoni ekstraksiyalash, rafinatli eritmadan eritgichlarni regeneratsiyalash, ekstraktli eritmadan va suvli eritmalaridan eritgichlarni regeneratsiyalash. Bug‘li eritgichlar bilan tozalash gorizontalar apparatlarda-ekstraktorlarda amalga oshiriladi. Ekstraksiyalash bo‘linmalari yettita seksiyadan tashkil topgan, ularning har birining tarkibiga aralashtirgich va tindirgich kiradi. Qurilmaning texnologik sxemasi 11.3-rasmda keltirilgan.

Xomashyo-konsentrat yoki gudron-nasos (34) yordamida bug‘li qizdirgich orqali (33) aralashtirgichga (32) beriladi. Shu yerning o‘ziga ekstraktordan (35) chiqadigan rafinatning fazasi beriladi va ekstrakt fazasi nasos (22) ekstraktordan (21) haydaladi. Aralashtirgichdan chiqadigan aralashma sovutgichda (29) sovutiladi va ekstraktorga (27) kiritiladi. Aralashtirgichdan chiquvchi xomashyo oldindan qizdirilishi va keyin esa sovutilishi tozalanadigan xomashyoning turiga bog‘liqdir. Ekstraktorga (27) aralashmani uzatishdan oldin aralashtirgichda yaxshi aralashishini ta‘minlash va zaruriy haroratni berish kerak. Ekstraksiya harorati komponentlarni o‘zaro erish haroratidan past bo‘ladi chunki aralashma ikki faza ko‘rinishida.

Eritgichlar eng oxirgi ekstraktorlarga beriladi. Birinchi ekstraktorga (39) propan kiritilguncha nasos (43) yordamida uzatiladi, issiqlik almashtirgich (42)

orqali o'tadi (bu apparat sovutgich yoki qizdirgich sifatida qo'llanilishi mumkin); undan chiqishdagi propanning harorati 37 va 47°C oralig'ida ushlab turiladi.

Fenol-krezol aralashmasi shartli ravishda "*selekto*" deb ataladi, nasos (6) yordamida qizdirgich (5) orqali 35-52°C da ekstraktorga (10) uzatiladi. Har bir ekstraktorga kirishdan oldin suyuqlikning yuqori qatlami oldingi pog'onadan kirishda keyingi pog'onaning pastki qatlami bilan aralashtiriladi. Ekstraktorda aralashma yangi ikkita qatlama ajratiladi-rafinat va ekstraktning o'zgarmaydigan tarkibiga.

Rafinat eritmasi (yuqori qatlam) ekstraktordan (27) eng oxirgi ekstraktorga (10) tomon harakatlanadi. Ekstrakt eritmasi (pastki qatlam) nasoslar (12,15,17,22,28 va 38) yordamida qarshi yo'nalish tomon yo'naltiriladi. Shunday qilib ekstraktorlarda qarshi oqimga rioya qilinadi. Ekstraktorlarda (35 va 39) suyuq propan bilan faqat ekstrakt eritmalari qayta ishlanadi.

Ekstraktsiyaning eng oxirgi mahsulotlari quyidagilar hisoblanadi: rafinat eritmasi (yuqoridagi qatlam), ekstraktdan chiqadigan (10) va ekstrakt eritmasi (pastki qatlam) ekstraktdan ketadigan (39). Ekstraktorlardagi ushlab turiladigan har bir eritma bosim ostida o'zining eritgichlarni regeneratsiyalash tizimiga yo'naltiriladi. Rafinat eritmasining tarkibida 14-25 % (massasiga) rafinat, 20-22 % (massasiga) selekto, qolganlarini esa - propan tashkil qiladi.

Rafinatli eritma ekstraktordan (10) chiqishda issiqlik almashtirgichda (25) kolonnadan (23) chiqadigan selektonni issiqligi hisobiga 125°C gacha qizdiriladi va propan rafinat kolonnasining (14) yuqori qismidan kirib keladi. Kolonnadagi bosim 1,5 - 1,9 MPa kattaligida ushlab turiladi. Shu kolonnaning yuqori likopchasidan sug'orish sifatida qabul qilgichdan (46) propan beriladi. Kolonnaning yuqori qismidan (14) propanning bug'lari olib chiqiladi yoki kondensatorda-sovutgichda (45*) kondensatsiyalanadi, suyuq propan qabul qilgichga (46) oqib o'tadi, u yerdan qaytadan ekstraksiyalash kolonnasiga qaytariladi. Kolonnaning (14) pastki qismidagi harorat 300°C atrofida saqlab turiladi, nasos (9) yordamida eritmaning bir qismi zmeyevikning quvurli

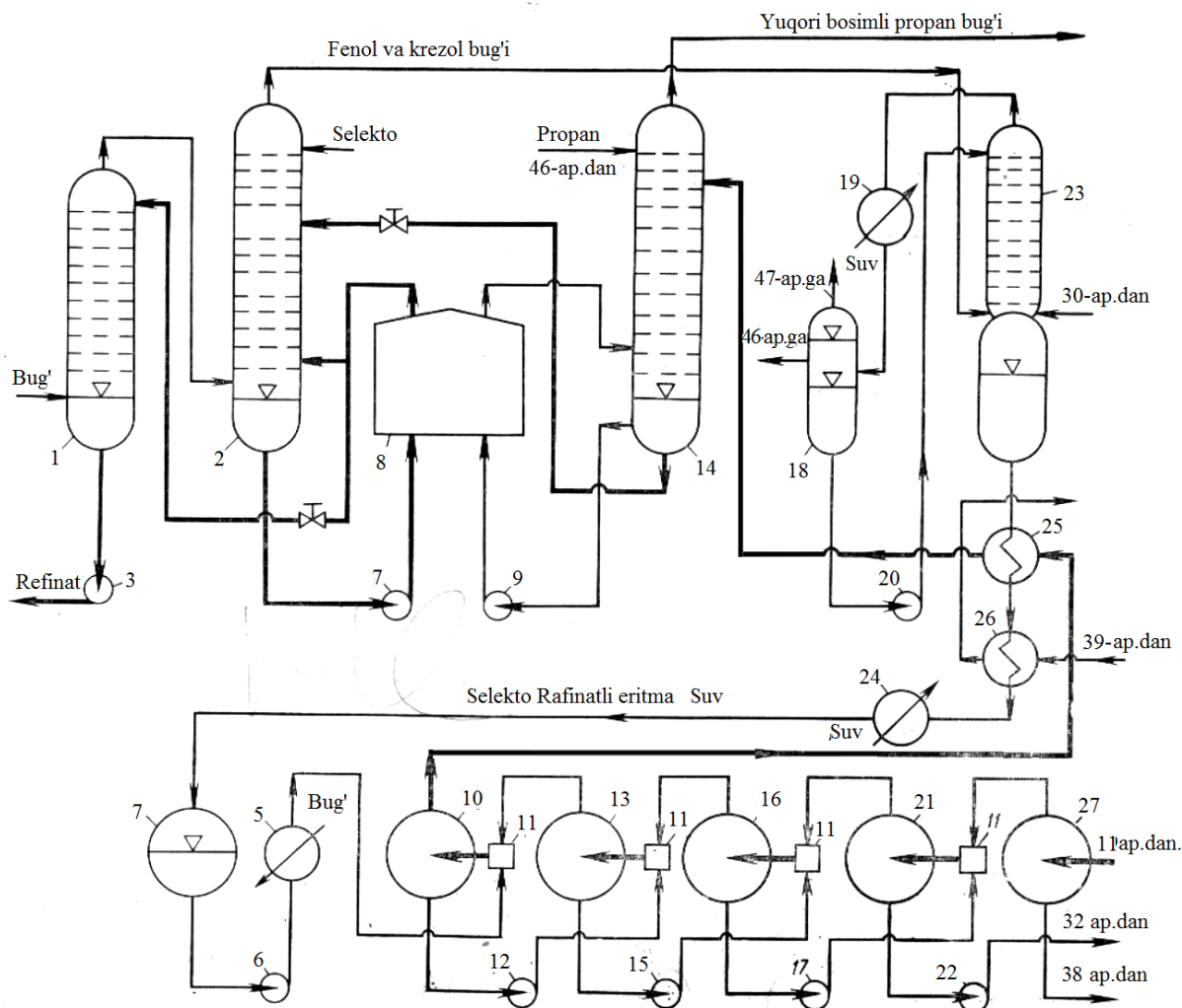
pechlariga (8) retsirkulyatsiyasi amalga oshiriladi; retsirkulyat kolonnaga 330-340°C da qaytariladi.

Rafinat eritmaning tarkibidagi 0,2-0,3% (massasiga) propan bosimlarni farqi hisobiga kolonnaning osti qismiga (14) selektiv rafinat kolonnasiga (2) kirib keladi. Bu kolonnadagi bosim 0,07 MPa kattaligi atrofida bo'ladi. Kolonnaning yuqorisidan (2) ketadigan selekto va propaning bug'lari kolonnaga (23) yo'naltiriladi. Kolonnaning (2) sovuq sug'orishi selekto hisoblanadi. Eritgichlarni chiqarib ketadigan kerakli issiqlik rafinat bilan kiritiladi, sirkulyatsiya sxemasi quyidagicha kolonnaning ostiga (2)-nasosga (7)-pechga (8)-kolonnaga (2). Natijada kolonnaning pastki (2) qismidagi harorat 330-340°C sathida ushlab turiladi.

Kolonnaning pastki qismidagi (2) balans miqdor kolonnaning yuqori qismiga (1) yo'naltiriladi, eng pastki likopchaning ostiga qizdirilgan suv bug'i beriladi. Kolonnadan (1) bug'lar kolonnaning pastki qismiga (2) kiritiladi, rafinat esa kolonnaning pastki qismidan nasos (3) yordamida suv bug'ini ishlab chiqaradigan quvurli bug' generatoriga (sxemada ko'rsatilmagan) yo'naltiriladi, keyin sovutgichga va maqsadli mahsulot rezervuariga beriladi. Bug'li generatordan olinadigan suv bug'i kolonnaning pastki qismiga (1) beriladi (kerak bo'lganda bug' qizdiruvchi pech orqali o'tkaziladi).

Ekstraktordan (39) ketadigan ekstrakt eritmasi avval issiqlik almashtirgichdan (26) o'tadi, u yerda qaynoq selekto bilan qizdiriladi, o'zining issiqligini bir qismini issiqlik almashtirgichga (25) beradi, keyin issiqlik almashtirgichga (30) (40-chi kolonnadan ajratilgan selekto bug'larini kondensatsiya issiqligini hisobiga qizdiradi) va propan ekstrakt kolonnasiga (31) kirib keladi. Bu kolonnaning ish rejimlari: bosim 1,8-2,0 MPa, yuqoridagi harorat 60-80°C, pastdagi harorat 270-305°C, eritmaning kirib kelish harorati 150°C Kolonnaning (31) yuqoridagi likopchasiga propan uzatiladi. Kolonnaning (31) harorat rejimi qoldiqni bir qismini nasos (36) yordamida zmeyevikdagi quvurli pechlardan (37) olinadigan sirkulyatsiya hisobiga saqlab turiladi, u yerda eritma 310-320°C gacha qizdiriladi.

Ekstrakt eritmasini balans miqdori kolonnaning pastki qismidan (31) fenol-krezol' kolonnasining (40) yuqori qismidagi bosimlarni farqini hisobiga siljiydi; bu yerda sug'oruvchi selekto hisoblanadi.

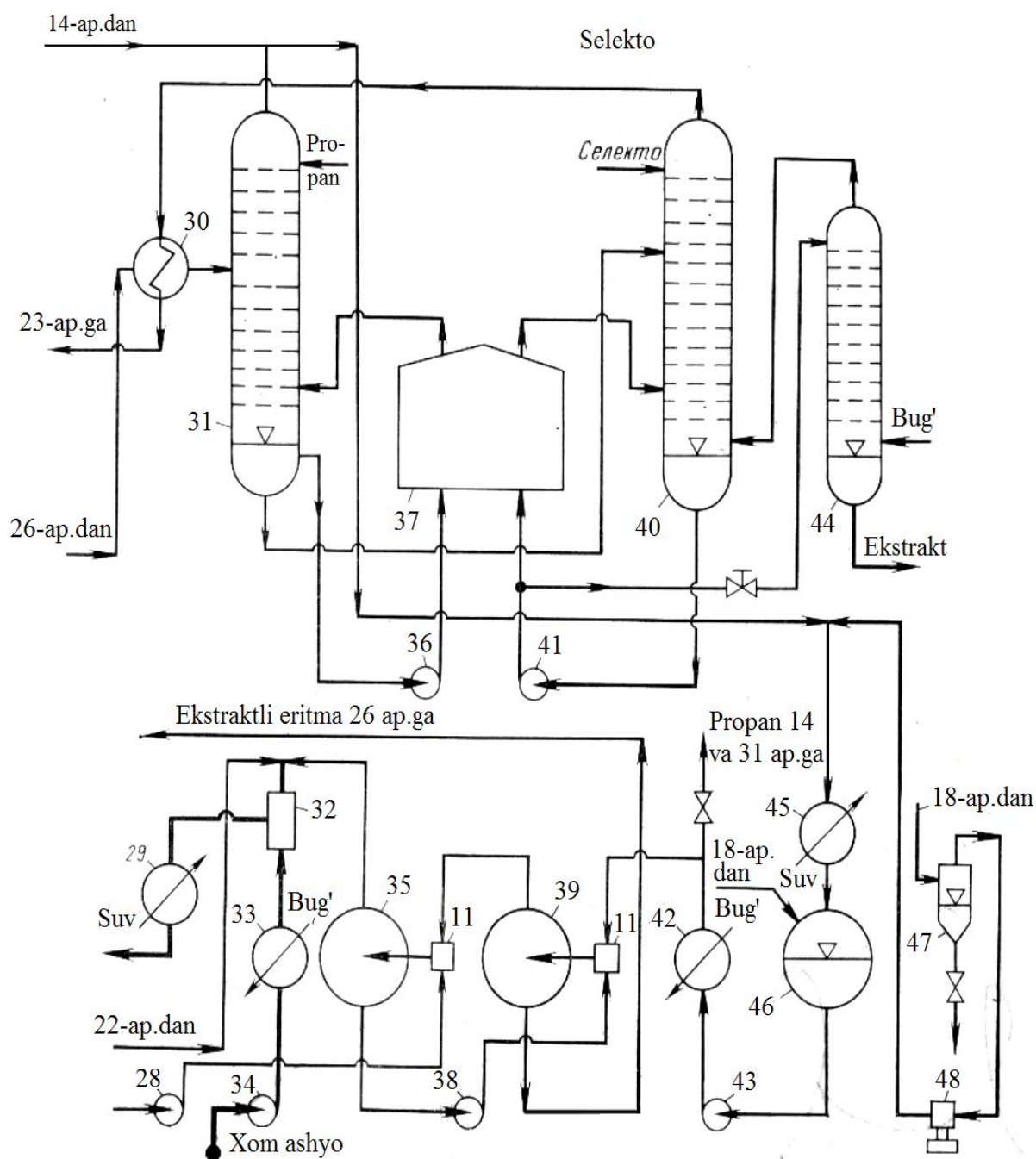


11.4-rasm. Xomashyoni dastlabki deasfaltizatsiya qurilmasidan bug'li eritgichlar yordamida neft qoldiqlarini tozalash qurilmasi

Kolonnaning (40) ish rejimi: bosimi 0,07 MPa, yuqoridagi harorat 190-205°C, pastdagi harorat-270-340°C

Kolonnaning (40) yuqorisidan chiqadigan fenol, krezol, propaning va suvning qoldiqlari aralashmasini bug'lari issiqlik (30) almashtirgichga kirib keladi. Hosil bo'lgan bug'-suyuqlik aralashmasi suvsizlantirish kolonnasiga (23) yo'naltiriladi. Kolonnaning pastki qismida (40) to'planadigan sirkulyatsiya qoldig'i ikkinchi zmeyevik pechi (37) va balans miqdori uning bug'lantirish

kolonnasi (44) orqali nasos yordamida (41) amalga oshiriladi.



11.5-rasm. Xomashyoni dastlab deasfaltizatsiya qurilmasidan bug‘li eritgichlar yordamida neft qoldiqlarini tozalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1,2,14,23,31,40,44- kolonnalar; 6,7,9,12,15,17,20,22,28,3,41,43-nasoslar; 4,46- ; 5-qizdirgich; 8,37-quvurli pechlar; 10,13,16,21,27,35,39- ; 11,32-aralashtirgichlar; 18- ; 19,24-26, 29,30,33, -issiqlik almashtirgichlar; 47-purkagich; 48-kompressorlar.

Kolonnadagi (44) eritgichni bug‘lantirish uchun foydalaniladigan qizdirilgan suv bug‘i qayta qizdiruvchi generator bilan ishlanadi (sxemada ko‘rsatilmagan) va ekstraktning issiqligidan foydalaniladi. Kolonnadan (44)

chiqadigan fenol, krezol va suvning bug‘lari kolonnaning (40) pastki likopchasining ostiga kirib keladi; ekstrakt sovutilgandan keyin rezervuarga yo‘naltiriladi. Kolonnadagi (40) bosim 0,05-0,07 MPa ga teng. Issiqlik almashtirgichdan (30) chiqadigan fenol va krezol aralashmasi, suv va propanning bug‘lari hamda kolonnadan (2) chiqadigan bug‘larni aralashmasi kolonnaga (23) kirib keladi. Shu yerning o‘zida fenol bug‘larini va krezol aralashmasini ortiqcha issiqligi hisobiga suvsizlantirilgan fenol va krezolning aralashmasiga ajratiladi, kolonnaning pastki qismidan chiqariladigan va azeotrop bug‘larining aralashmasi fenol va krezolning suv bilan (92 °C massasiga, suvning va 8 % massasi, selekto), qaysiki, shu kolonnaning yuqori qismidan gazsimon propan bilan birgalikda chiqadi. Kondensatorda-sovutgichda (19) fenol, krezol va suv bug‘lari to‘liq kondensatsiyalanadi. Kondensat gazsimon propan olib chiqiladigan yuqoridan tindirgichga (18) kirib keladi. Undan keyin propan sachratib ajratgich (47) orqali kompressorning (48) qabuliga yo‘naltiriladi va keyin siqilagan 1,4 - 1,6 MPa va kondensatorda (45) suyultiriladi va qabul qilgichda (46) yig‘iladi.

Tindirgichda paydo bo‘lgan (18) fenol va krezolning (pastki qatlam) suv bilan aralashmasi va suvdagi eng so‘nggi eritma (yuqori qatlam) ikki fazani tasvirlaydi. Pastki qatlam nasos (20) yordamida kolonnaning (23) yuqori likopchasiga sug‘orish sifatida beriladi. Yuqori qatlam tarkibida 6-9 % (massasi) selekto va 94-91 % (mass.) suv bilan maxsus sig‘imga oqib o‘tadi (bu tugun sxemada ko‘rsatilmagan) va u yerda propan bilan birikadi va keyin qabul qilgichga (46) kirib keladi. Propan selektoni ushlab oladi, suv esa qo‘shimcha tindirilgandan keyin suv bug‘larini ishlab chiqish uchun bug‘ generatoriga uzatiladi. Kolonnada (23) suvsizlantirilgan fenol-krezol’ aralashmasini tarkibida 0,5% (massasiga) suv bilan nasos yordamida issiqlik almashtirgichlar (25 va 26) va sovutgich (24) orqali eritgichlarni qabul qilgichga (4) sirkulyatsiya tizimiga beriladi.

11.6-jadval

Har xil neftni qoldiqlarini bug'li eritgichlar bilan tozalashni ko'rsatgichlari [2]:

Koʻrsatgichlar	Neftning qoldiqlari								
	volgograd			man gishl oq	romash -kin	shkapov	emben	gro zniy	tuym a- zinsk oy *
Xom-ashyoning tavsifi									
20°C dagi zichligi, kg/m3	937	938	942	916	977	965	932	941	932
100°Cdagi qovushqoqlik, mm²/s									39,3
Konradson boʻyicha kokslanish, % (massasiga)	53,3	53,3	96,3	69,0	174,0	139,0	43,6	57,1	4,0
	7,3	7,1	9,1	7,7	12,1	11,0	6,68	7,6	
Jarayonning parametrlari									
Eritmaning sarfi, % (massasiga)									
Xom-ashyoga									
propan	330*	350	400*	500*	310	310*	310*	310	-
selekto	300	270	250	500	300- 400	300- 400	300- 400	500	-
Harorat, °C	55- 58	51- 53	50- 53	56- 58	46-50	42-51	42- 51	45- 50	-
Rafinatning tavsifi									
20°c dagi zichligi, kg/m³	886	892	892	869	885	880	874	881	883
100°Cdagi qovushqoqlik, mm²/s									19,0
Konradson boʻyicha kokslanish, % (massasiga)	19,2	24,0	25,5	20,9	19,0	15,3	16,1	18,4	0,27
Gudrondan chiqishi, % (massasiga.)	0,26	0,45	0,25	0,43	0,22	0,28	0,26	0,25	32,0
	59,0	65,0	52,6	54,3	42,0	35,6	61,0	51,2	
* Xom-ashyoni oldindan yengil deasfaltizatsiya qilish									

Xulosa

Tanlangan tozalash jarayoni neftli moylarni ishlab chiqarishning asosiy jarayonlaridan biri hisoblanadi, bunda moyni ishlatishning muhim xossalarini amalda yaxshilashning imkonini beradi. Tanlangan tozalashning har qanday texnologik sxemasi quyidagi asosiy operatsiyalarni ta'minlaydi: to'xtovsiz ishlaydigan apparatlarda xomashyoni ikki fazasini ekstraksiya komponentlarini shakllanishini, rafinat va ekstrakt eritmani quvish yo'li orqali eritgichlarni to'xtovsiz regeneratsiyalash, eritgichlarni suvsizlantirish. Darslikda tanlab tozalashning qurilmasini namunaviy texnologik sxemalari hamda sxemalarda sanoat qurilmalarini ekstraksiya bo'limlarini jihozlashning har variantlari keltirilgan. Xomashyoni maqsadli va keraksiz komponentlarga ajralishini aniqligi hamda rafinatni chiqishini kuchaytirishga erishish ekstraksiya kolonnasining pastki qismiga fenol suvining o'rniga fenolsizlashtirilgan ekstraktni haydash orqali amalga oshiriladi. Oqimlarni kolonnaning kesim yuzasi bo'yicha bir tekis taqsimlanishi uchun hamma suyuqlik gorizontall quvurli taqsimlagichlar orqali kiritiladi. Kolonnaning yuqori qismidagi harorat asosan fenolni qizish haroratini o'zgarishi hisobiga boshqariladi. Rafinatning chiqishi dastlabki xomashyoning sifatiga va chuqur tozalanishiga bog'liqdir. Xomashyo sifatida moyli distillyat yoki deasfaltizat qo'llaniladi. Maqsadli mahsulot olish jarayonida ekstrakt hosil bo'ladi. Neftni moyli fraksiyalarini tozalash qurilmasi-rafinat olish uchun neftning moyli xomashyosidan keraksiz bo'lgan komponentlari chiqarib yuborish uchun mo'ljallanadi. Propan, fenol va krezol aralashmalarining konsentratlarini tozalash qurilmasi (yoki katta bo'lmagan kokslanuvchi gudronlarni) yuqori qovushqoqli qoldiq moyli rafinatlarni olish uchun mo'ljallangan. Qurilmaning asosiy seksiyalariga quyidagilar: eritgichlar yordamida xomashyoni ekstraksiyalash, rafinatli eritmadan eritgichlarni regeneratsiyalash, ekstraktli eritmadan va suvli eritmalardan eritgichlarni regeneratsiyalash. Bug'li eritgichlar bilan tozalash gorizontall apparatlarda-ekstraktorlarda amalga oshiriladi.

Nazorat savollari

1. Absorber likopchasining ostiga azeotrop aralashmasining bug‘lari kiritiladimi?
2. Neftli moylarni tozalash qurilmasining tarkibiga qanday seksiyalar kiradi?
3. Bug‘li eritgichlar bilan tozalash gorizontal apparatlarda-ekstraktorlarda amalga oshirilish ketma-ketligini izohlab bering?
4. Ekstraktsiyaning eng oxirgi mahsulotlari qaysilar hisoblanadi?:
5. Sanoatda bir oqimli hamda yiriklashtirilgan kombinatsiyali qurilmalar amalda mavjudmi?
6. Kolonnadagi faza bo‘linmalarining sathi xomashyoni kolonnaga kiritishdan ozroq yuqorida o‘rnatilgan fazalar oralig‘idagi rostlagich yordamida ushlab turiladi.
7. Xomashyo sifatida moyli distillyat yoki deasfaltizat qo‘llaniladimi?
8. Xomashyoning tarkibida smolali moddalari ko‘p bo‘lganda qurilmada qo‘shimcha xomashyoni oldindan deasfaltizatsiyalash va bitum deasfaltizatsiyasi eritmasi eritgich sifatida regeneratsiyalashda seksiyalarga qo‘shiladimi?
9. Kam qovushqoqli sekin soviydigan moylarni olishda yengil distillyatlarni tozalashda ekstraktsiya nisbatan past haroratda amalga oshiriladimi?
10. Ekstrakt bilan qimmatli komponentlarni yo‘qotilishini oldini olish va rafinatni chiqishini kuchaytirishda va ikki xil rafinatlarni olishda ikki pog‘onali fenolni tozalash texnologiyasi qo‘llaniladimi?

XII bob. NEFT MAHSULOTLARINI YUQORI HARORATDA

QOTADIGAN PARAFINLARDAN TOZALASH

12.1. Neft xom ashyosini deparafinlash (parafinsizlashtirish) jarayoni va uning qurilmasi

Neft mahsulotlariga qo'yiladigan talablardan biri-past haroratlarda qotib qolmasligidir. Mahsulotlarning qotib qolishiga sabab past haroratda ularning tarkibidagi parafin va serozinlar kristall hosil qiladi va mahsulotning quyuqlanishiga sababli bo'ladi. Neft fraksiyalaridan sifatli moylar olish uchun ularni qattiq parafinlardan tozalanadi.

Pastroq haroratda qaynovchi neft mahsulotlarining tarkibidagi parafin uglevodorodlar suyuq holda bo'ladi. qaynash harorati yuqorilashgan sari u mahsulotlarning tarkibidagi parafin uglevodorodlar quyuqlashib boradi hamda yuqori haroratda qaynovchi moy va qoldiq fraksiyalarning tarkibidagi parafinlar qattiq holda bo'ladi. Qoldiq fraksiyalar esa oddiy haroratda qattiq holatda bo'ladi.

Umuman olganda qattiq uglevodorodlar murakkab aralashma bo'lib ularning tarkibiga n- va izoparafinlar, har xil halqali va yonboshida har xil zanjiri bo'lgan naften va aromatik uglevodorodlar kiradi.

Deparafinlash jarayoning asosiy mohiyati neft mahsulotidagi qattiq uglevodorodlarni suyuq qismidan ajratib olishga asoslangan.

Deparafinlash natijasida qattiq uglevodorodlar parafinlar va moy komponenti olinadi. Deparafinlash bir necha usullar bilan olib boriladi: a) xomashyoni sovutib qattiq uglevodorodlarni kristall holatiga keltirib ajratib olish; b) xomashyoni tanlab erituvchilarda eritib so'ngra sovutib va kristall holatiga kelgan uglevodorodlarni ajratib olish; v) karbamid bilan kompleks hosil qilib ajratib olinadi; g) katalizatorlar yordamida uglevodorodlar pastroq haroratda qotadigan birikmalarga aylantiriladi; d) adsorbentlar yordamida xomashyoni yuqoriroq va pastroq haroratda qotuvchi qismlarga ajratiladi; ye) biologik usulda ta'sir ko'rsatish. Shularning orasida keng miqyosda qo'llaniladigan turi - tanlab erituvchilar ishtirokida deparafinlashdir; lozim

bo'lgan vaziyatda karbamid yordamida dizel yonilg'ilari deparafinlanadi.

Dizel yonilg'isida parafin uglevodorodlarini bo'lishi, yoqilg'ining “setan” sonini oshiradi. Dizel yoqilg'isi arktika sharoitida ishlatilayotganda, uning tarkibidagi parafinlar kristallga tushib qoladilar. Shu sababli parafinlarni bir qismini ajratib olish zarur bo'lib qoladi. Buning uchun dizel fraksiyasini karbamidlar yordamida deparafinlanadi. Natijada bu dizel yoqilg'isini arktika sharoitida ishlatish mumkin bo'ladi.

Yengil neft mahsulotlaridan parafin uglevodorodlarini ajratib olish uchun maxsus adsorbentlardan foydalaniladi. Adsorbentlar neft mahsulotining tarkibidagi parafin uglevodorodlarini o'zida ushlab qoladi. Keyinchalik desorbentlar yordamida adsorbentlardan parafin uglevodorodlari ajratib olinadi.

Bu ko'rsatilgan usullar lozim bo'lgan vaqtda qo'llaniladi. Sanoat miqyosida deparafinlash jarayoniga moy fraksiyalari beriladi. Moy fraksiyalarining yuqori haroratda qaynashi sababli, ularni maxsus erituvchilarda eritilib so'ngra deparafinlanadi.

Deparafinlash jarayoniga og'ir aromatik uglevodorodlardan va boshqa chiqindilardan tozalangan xomashyo-moy distillyatlardan va qoldiq fraksiyalardan olingan rafinatlar beriladi.

Qurilmaning sxemasi

Xomashyo erituvchi bilan aralashtiruvchiga tushadi. So'ngra yaxshi aralashish uchun isitgichga keladi. Shundan keyin eritmani oldin suv bilan, so'ngra vakuum fil'trdan chiqayotgan deparafinlangan moy eritmasi bilan va oxirida ammiak bilan sovutiladi. Bu yerda og'ir parafinlar kristall holiga keladi va vakuum-fil'trda suyuq moy qismi kristall holidagi parafinlardan ajratiladi. Qattiq uglevodorodlar erituvchi yordamida yuviladi. Deparafinlangan moy eritmasi maxsus bo'linmada erituvchidan ajratib olinadi. Erituvchi yana jarayonga qaytib beriladi. Deparafinlangan moy qo'shimcha tozalash uchun keyingi jarayonga yuboriladi. Vakuum-fil'trda olingangach (distillyat fraksiyadan) yoki petrolatum (qoldiq fraksiyadan) ulardan parafin yoki serizin olish uchun navbatdagi jarayonlarga yuboriladi.

Erituvchi sifatida asosan atseton, metiletilketon, metilizobutylketon, benzol, toluol va suyuq propanlar ishlatiladi. Respublikamizdagi zavodlarda ko‘pincha toluol ishlatiladi. Ba‘zan ko‘rsatilganlardan ikkitasini qo‘shib ishlatiladi.

“Dilchil” deparafinlash jarayoni

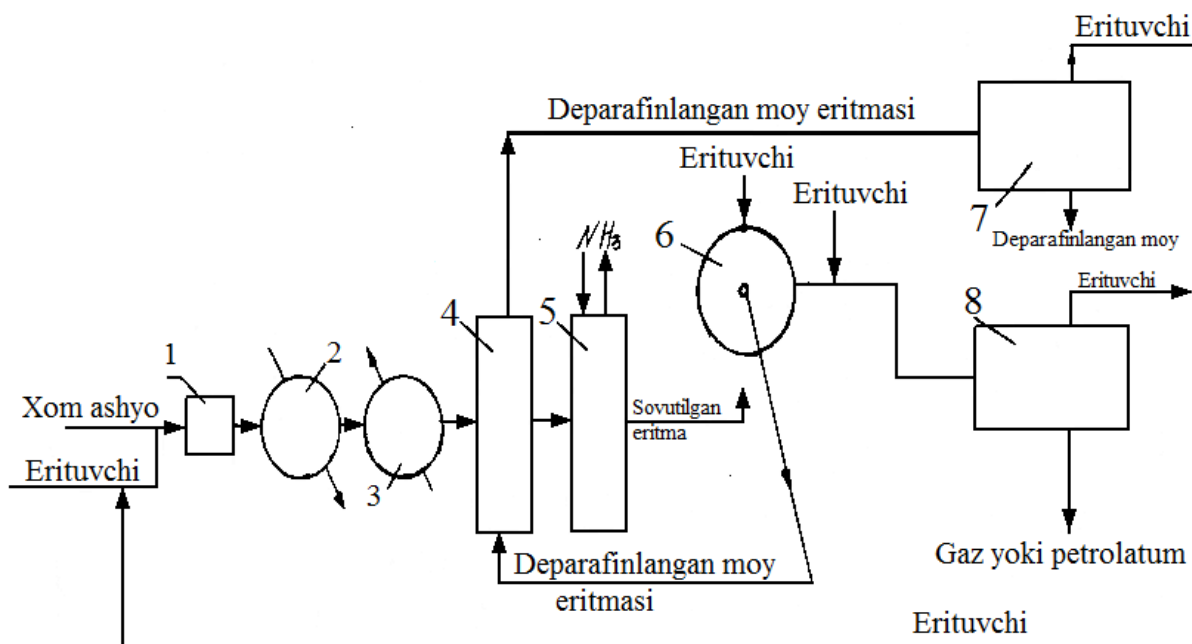
Bu jarayon hamma moy fraksiyalarini deparafinlash uchun qabul qilinadi. Erituvchi sifatida metiletilketon, metilizobutylketon yoki toluol bilan aralashmasi ishlatiladi. Bu jarayonning alohida xususiyati xomashyoni kristallga tushirishda o‘ziga xos usul qo‘llanilganlidir.

Sxemaning izohi

Isitgich (3) da isitilgan xomashyoga, sovuq deparafinlangan moy eritmasi (1) va ammiak yordamida (2) sovutilgan eritma berilib “dilchil” kristallizatorida (4) aralashtiriladi va sovutiladi. Kristallga birinchi bo‘lib kattiq uglevodorodlar tushadi, keyin uning atrofini yumshoqroq kristallar o‘raydi. Bu usulda deparafinlash natijasida fil‘trlash bo‘linmasining ish samaradorligi ikki marotaba oshadi, shuning bilan birga, *gachda* ketayotgan moyning miqdori ikki marotaba kamayadi. Sovutilgan eritma ammiak kristallizatorida (5) qo‘shimcha sovutilib keyingi bosqichlarga beriladi. Qattiq uglevodorodlardan tozalangan moy tovar surkov moylarini tayyorlash bo‘linmasiga beriladi.

12.2. Past haroratli jarayonlar

Past haroratda sovutish moyini olish uchun parafinsizlashtirish jarayonidan foydalaniladi, natijada moyli xomashyolardan qattiq uglevodorodlar chiqarib yuboriladi. Neftli xomashyolardan qattiq uglevodorodlarni chiqarishda saralangan eritgichlar yordamida parafinsizlashtirish usuli keng qo‘llaniladi va u neftli uglevodorodlarni eritgichlarda har xil eruvchanligiga asoslanadi. Shuning uchun bu maqsadda amaliyotda har xil nisbatlarda olingan- 30 dan 60% (massasiga) keton va 70 dan 40% (massasiga) toluol keton aromatik aralashmali eritgichlar qo‘llaniladi (metil-etilketon va toluol yoki atseton va toluol).



12.1.-rasm. Tanlab ta'sir etuvchi erituvchi yordamida deparaffinlash sxemasi

1-aralashtiruvchi; 2-isitgich; 3-sovutgich; 4-boshlang'ich kristallga tushuruvchi; 5-ammiak yordamida kristallga tushuruvchi; 6-vakum-fil'tr; 7-deparaffinlangan moydan erituvchini xaydash; 8-gach yoki petrolatumdan erituvchini xaydovchi

Eritgichning xomashyoga karraligi parafinsizlashtirilgan rafinatning qovushqoqligiga bog'liq: moyli fraksiyalarni qovushqoqligi oshishi bilan eritgichlarni sarfi ko'payadi. Amalda eritgichning xomashyoga bo'lgan karraligi distillyat xomashyosi uchun (2—3):1, qoldiq uchun (3,0—4,5):1 ni tashkil qiladi. Olingan eritgichning miqdoriga suyuqlik qismini qattiqdan, parafinsizlashtirilgan moyning chiqishi, uning qotib qolish harorati va **gach** yoki petrolatumdagi moyning miqdori bog'liqdir.

Jarayonni takomillashtirishning shakllaridan biri eritgichlarni porsiyali uzatish hisoblanadi. Bunda yuqori- va past suzuvchan uglevodorodlarni kristallizatsiyaga ajralishi uchun sharoit yaratiladi.

Xomashyoga birinchi qo'shiladigan eritgichning sarfi shunday bo'lishi kerakki, eritmadan eng ko'p yuqori eruvchan uglevodorodlar ajralib chiqishi va hosil bo'lgan kristallarni kichik o'lchamga ega bo'lishidir. Porsiyali qo'shishda (2-4 porsiya) har bir kiritiladigan porsiyali eritmaning nuqtadagi harorati 2-3°C aralashma haroratidan yuqori bo'ladi. Porsiyali eritgichlarni uzatish keng fraksiya tarkibiga ega bo'lgan xomashyoda distillyatlarini parafinsizlashtirishda va

moysizlantirishda samaralidir.

Berilgan haroratda qayta ishlanadigan moyning qotishi va past haroratli parafinsizlashtirish qurilmasi ishini tavsiflovchi qurilmaning xomashyo bo'yicha o'tkazish ko'rsatgichlariga quyidagilar mansubdir: moyni olish chuqurligi (% massasi, xomashyodan), fil'trlash tezligi, gachdagi moyning tarkibi (yoki petrolatumda). Ishlatish sarfini oldindan aniqlaydigan muhim ko'rsatgichlardan biri eritgichning xomashyoga karraligi hisoblanadi.

Zavodlar amaliyotida ikki pog'onali fil'trlash qurilmalari keng qo'llaniladi, bu yerda ikkinchi pog'ona gachdagi moyning miqdorini kamaytirish hamda parafinsizlashtirilgan moylarni chiqishi kuchaytirish uchun mo'ljallangan. Ba'zi bir qurilmalarda uch pog'onali fil'trlab ikki maqsadli mahsulotlar olinadi: parafinsizlashtirilgan rafinat va texnik parafin; qo'shimcha mahsulot slop-voks hisoblanadi.

Gachdan parafin-xomashyosi, petrolatumdan-serezin-xomashyosi ishlab chiqarishda qo'llaniladigan moysizlashtirish qurilmalarida amalda qayta kristallashtirish (birinchi pog'ona) va yuvish usullaridan foydalaniladi (ikkinchi pog'ona). Taqdim etilgan parafinsizlashtirish sxemalarida suspenziyani sovutish ammiak va etan yordamida olib boriladi; ammiakni o'rniga propan qo'llaniladi. Parafinsizlashtirish harorat gradiyentini hisobga olib suspenziyani sovutish chuqurligi olib boriladi va tovar moyning qotish haroratidan foydalaniladigan eritgichga bog'liqligi aniqlanadi.

Parafinsizlashtirish qurilmasi inert gazining yopiq nafas olish tizimi orqali ta'minlanadi. Parafinsizlashtirish qurilmasidagi eritgichlar joylashtirilgan hamma qabul qilgichlar hamda fil'trlarni gazli fazolari inert gazlari bilan to'ldiriladi. Bunday sharoit eritgich bilan havoni aralashmasini portlash xavfini oldini oladi va eritgichning sarfini kamaytiradi. Inert gaz to'xtovsiz ta'sir etuvchi baraban turidagi vakuum fil'trlardagi fil'tr to'qimalaridagi o'tirib qolgan qattiq cho'kindilarni quritish va shamollatish uchun xizmat qiladi.

12.3. Ikki pog'onali fil'trlab deparafinlashtirish qurilmasi

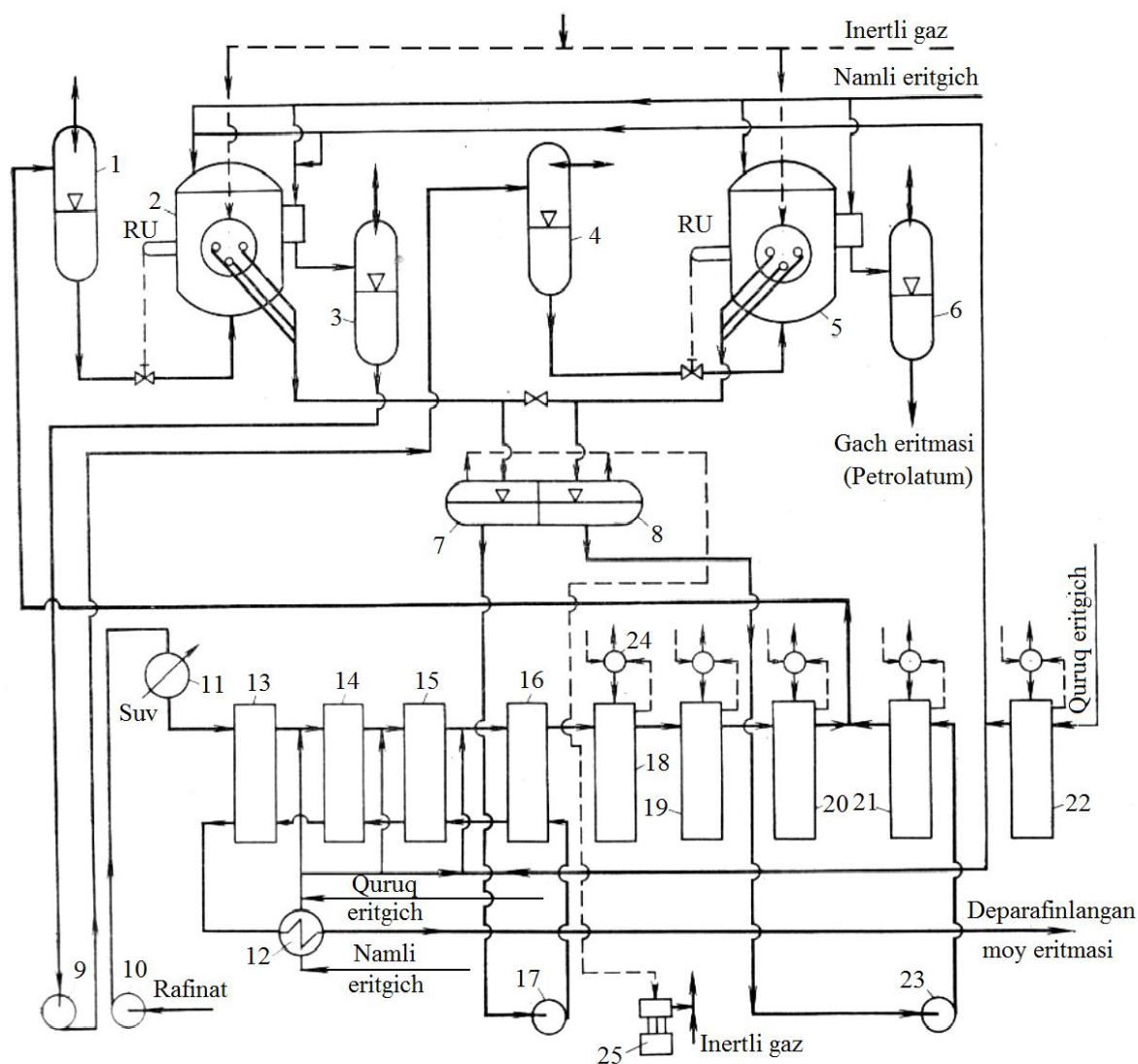
Ikki pog'onali fil'trlashni parafinsizlashtirish qurilmasida moyning past haroratli qotish haroratidagi-parafinsizlashtirilgan moy olinadi, ikkinchi pog'onasida esa qo'shimcha ravishda gachdan yoki petrolatumdan (qo'shimcha mahsulot) moy olinadi. Qurilmaning xomashyo sifatida saralangan rafinat tozalash uchun xizmat qiladi; maqsadli mahsulot - parafinsizlashtirilgan moy hisoblanadi. Parafinsizlashtirilgan moyni chiqishi xomashyoga nisbatan -65- 80 % (massasiga) ni tashkil qiladi.

Qurilmaning asosiy bo'linmalari quyidagilar: kristalsizlashtirish, fil'trlash, parafinsizlashtirilgan moyli eritmadan va gachli eritmadan yoki petrolatumdan eritgichlarni regeneratsiyalash kiradi. Kristallizatsiyalash va fil'trlash qurilmasining texnologik sxemasi 12.2-rasmda keltirilgan.

Xomashyo - rafinat nasos (10) yordamida suvli sovutgich orqali regenerativ kristallizatorga (13-16) beriladi, u yerda I-chi pog'onali fil'trlash natijasida olingan fil'trat bilan sovutiladi. Kristallizatorning soni qurilmani uzatish ko'rsatgichiga bog'liq. Xomashyoga sovuq eritgich uchta nuqtada qo'shiladi: kristallizatorlardan chiqishda (13,14 va 15). Eritgich nasos yordamida quruq va namli eritgichlarning qabul qilgichlaridan (sxemada ko'rsatilmagan) uzatiladi. Regenerativ kristallizatorlardan xomashyo eritmasi ammiakli kristallizatorlarga (18-20) kirib keladi, bu yerda bo'lgichdan (24) kirib keladigan xladagentni bug'lanishi hisobiga (ammiak yoki propan) fil'trlanish haroratigacha sovutiladi. Moy eritmasida sovutilgan qattiq uglevodorodlarning suspenziyasi qabul qilgichga (1), u yerdan vakuumli fil'trning (2) I-chi pog'onasiga o'z oqimi bilan kirib keladi. Vakuum fil'trlaridagi suspenziyaning sathi uzatish chizig'i bilan bog'langan sathni rostlagich yordamida boshqariladi. Fil'trat I-chi pog'onada vakuum – qabul qilgichda (7) to'planadi, u yerdan nasos (17) yordamida qarshi oqim bilan xomashyo eritmasiga regenerativ katalizatorlar orqali uzatiladi, keyin issiqlik almashtirgich (12) orqali namli eritgichni sovutish uchun beriladi va eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi. Qoldiq oldindan kristallizatorida sovutilgan (22) sovuq eritgich

bilan yuviladi.

Fil'rlarni I-chi pog'onasidan olingan qoldiqqa eritgich qo'shiladi va olingan suspenziya yig'gichda (3) to'planadi. Bu yerdan suspenziya nasos (9) yordamida qabul qilgichga (4) vakuumli fil'rlarni (5) II-chi pog'onasini ta'minlash uchun beriladi. Fil'trat II-chi pog'onadan vakuum-qabul qilgichga (8) kirib keladi, u yerdan nasos (23) yordamida kristallizator (21) orqali kristallizatoridan (20) chiqqan sovutilgan suspenziyani oxirgi marta qo'shish uchun beriladi. Fil'trni II-chi pog'onasidan qoldiqqa eritgich qo'shiladi va yig'gichda (6) to'planadi; undan keyin suspenziya eritgichni regeneratsiyalash bo'limiga yo'naltiriladi.



12.2-rasm. Ikki pog'onali fil'trlab deparaffinlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi:
 1,4,24-qabul qilgich; 2,5-vakuumli fil'rlar; 3,6-yig'gichlar; 7,8-vakuum-qabul qilgich;
 9,10,17,23-nasoslar; 11-suvli sovutgich; 12-issiqlik almashtirgich; 13-16-regenerativ-

kristallizatorlar; 18-22-ammiakli-kristallizatorlar; 2 - kompressor; -inert gazning tizimi.

12.1-jadval

Distillyat va qoldiq xom-ashyolarni fil'trlash harorati quyidagi jadvalda keltirilgan (°C):

	Distillyat xom-ashyosi	Qoldiq xom-ashyo
I-chi pog'ona	-25÷-28	-23÷-25
II-chi pog'ona	-15÷-18	-13÷-15

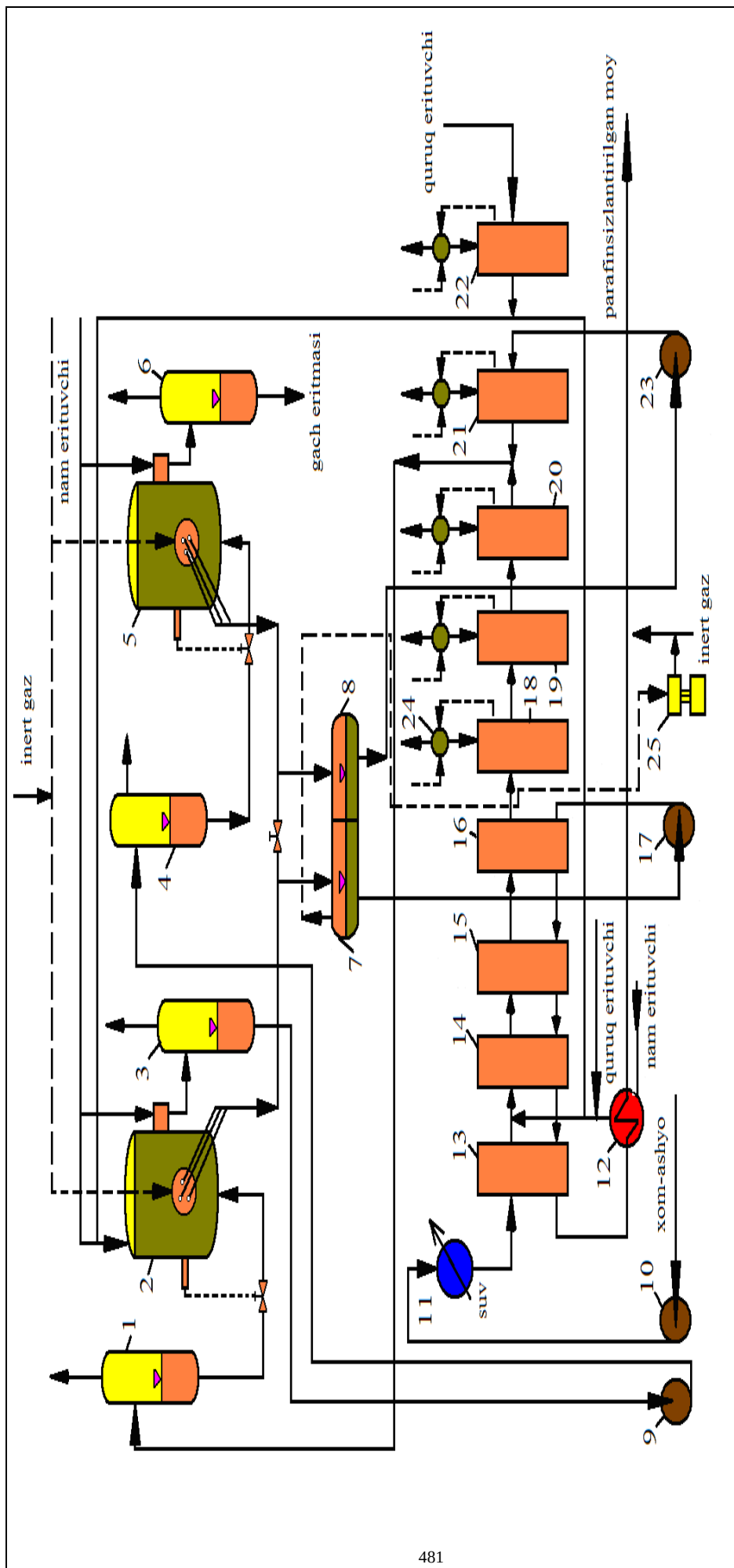
12.4. Parafinsizlashtirish va moysizlashtirish qurilmasi

Parafinsizlashtirish va moysizlashtirish qurilmasi past haroratli qotish hamda bir vaqtning o'zida parafinni yoki serezinni ajratib moylarni olish uchun mo'ljallangan. Bunday jarayonlarni birlashtirilgan qurilmalarda amalga oshirishda ishlatish sarflari, bug'ni va elektr energiyasini sarfi kamayadi, alohida ishlaydigan qurilmalarga taqqoslaganda ish va boshqa texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshilanadi.

Saralab tozalangan rafinatlar xomashyo hisoblanadi. Maqsadli mahsulot-past haroratli qotish parafinsizlashtirilgan moy, parafin yoki serezin, qo'shimcha mahsulotlar moysizlantirilgan qoldiqlar hisoblanadi. Parafinsizlantirilgan moyning chiqishi 65-85% ni(massasiga), parafin yoki serezin 12-15 %ni (massasiga) va moysizlantirilgan qoldiqlar yoki slop-voks 6-18 % ni (massasiga) tashkil qiladi.

Qurilmaning asosiy bo'limlari quyidagilar: kristallizatsiyalash, fil'trlash, parafinsizlangan moyli eritmadan eritgichni regeneratsiyalash, parafin yoki serezinni va qoldiqlarni moysizlashtirish. Kristallashtirish va fil'trlash qurilmasini bo'linmalarini texnologik sxemasi 12.2-rasmda keltirilgan.

Xomashyo-rafinat-nasos (14) yordamida suvli sovutgich (15) orqali regenerativ kristallizatorga (16-19) beriladi, u yerda I-chi pog'onada fil'trlanib olinadigan fil'trat bilan sovutiladi. Kristallizatorlardan (16-18) xomashyo chiqishda unga sovuq eritgich qo'shiladi. Eritgich nasos yordamida quruq va nam (ho'l) eritgichlarni qabul qilgichidan (sxemada ko'rsatilmagan) beriladi. Regenerativ kristallizatordan xomashyo amiakli kristallizatorlarga (23-25) qabul qilgichdan (22) kirib keladigan xladagentni bug'lantirish hisobiga to'planadi.



Rasm-17. Moy xomashyosini asetotoluol erituvchisi yordamida tozalash qurilmasi texnologik sxemasi: 1,4,24-yig`gichlar.

2,5-vakuum filtrlar. 7,8-vakuum yig`gichlar. 11-suvli sovutgich. 12-issilik almashgich.

13-16 — regenerativ kristalizatorlar 18-22- ammiakli kristalizatorlar 25- kompressor

Moy eritmasida qattiq uglevodorodlarni sovutilgan suspenziyasi qabul qilgichga kirib keladi, u yerdan-o'z oqimi bilan vakuumli fil'trning I-chi pog'onasiga to'planadi.

Vakuumli fil'trlardagi suspenziyani sathi uni uzatish chizig'i bilan bog'liq bo'lgan sath rostlagichi yordamida boshqariladi. I-chi pog'ona fil'trati (parafinsizlangan moyning eritmasi) vakuum qabul qilgichda (10) to'planadi, u yerdan nasos (21) yordamida qarshi oqim bilan xomashyo eritmasiga regenerativ kristallizatorlar orqali uzatiladi. Keyin issiqlik almashtirgichlar (20 va 30) orqali shu yerda ho'l va quruq eritgichlar sovutiladi va yig'gichga (31) to'planadi. Bu yerdan parafinsizlangan moyning eritmasi eritmalarini regeneratsiya seksiyasiga yo'naltiriladi.

Fil'trdagi qoldiq sovuq eritma bilan yuviladi. Eritgich oldindan kristallizator (27) sovutiladi. Fil'trni I-chi pog'onasidan olingan qoldiqqa eritgich qo'shiladi va olingan suspenziya yig'gichda (3) to'planadi. Bu yerdan suspenziya nasos (13) yordamida vakuumli fil'trlarni II-chi pog'onasini ta'minlash uchun qabul qilgichga (4) uzatiladi.

Fil'tratning II-chi pog'onasi vakuum-qabul qilgichga (10) kirib keladi va bu yerdan nasos (28) yordamida kristallizator (26) orqali chiqadigan (25) eng so'nggi sovutilgan suspenziyani qo'shishga beriladi. II-chi pog'ona fil'trlarning qoldig'iga eritgichlar qo'shiladi va yig'gichda (6) to'planadi. Bu yerdan suspenziya nasos (29) yordamida vakuumli fil'trlarni (8) III-chi pog'onasini ta'minlash uchun qabul qilgichga (7) beriladi. III-chi pog'ona fil'trati vakuumli qabul qilgichda (12) yig'iladi va keyin eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi. III-chi pog'ona fil'trlarini qoldig'iga eritgichlar qo'shiladi, yig'gichda (9) to'planadi va keyin eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi.

12.2-jadval

Distillyatli va qoldiq xom-ashyoni fil'trlash harorati ma'lumotlari (°C):

	Distillyat xom-ashyosi	Qoldiq xom-ashyo
I-chi pog'ona	—25÷—28	—23÷—25
II-chi pog'ona	—5÷—10	—3÷—5
III-chi pog'ona	0÷—5	+5÷+8

12.5. Moyli rafinatlarni chuqur parafinsizlashtirish qurilmasi

Chuqur parafinsizlashtirish qurilmasi sekin qotuvchi moylarni olish uchun mo'ljallangan, lekin bu jarayon oddiy parafinsizlashtirish jarayonidan farq qiladi, eng so'nggi bosqichdagi sovutish xladagent sifatida suyultirilgan etandan foydalaniladi [10]. Jarayon keton eritmasida olib boriladi-toluol eng so'nggi sovutish va fil'trlash -62 dan -64 °C

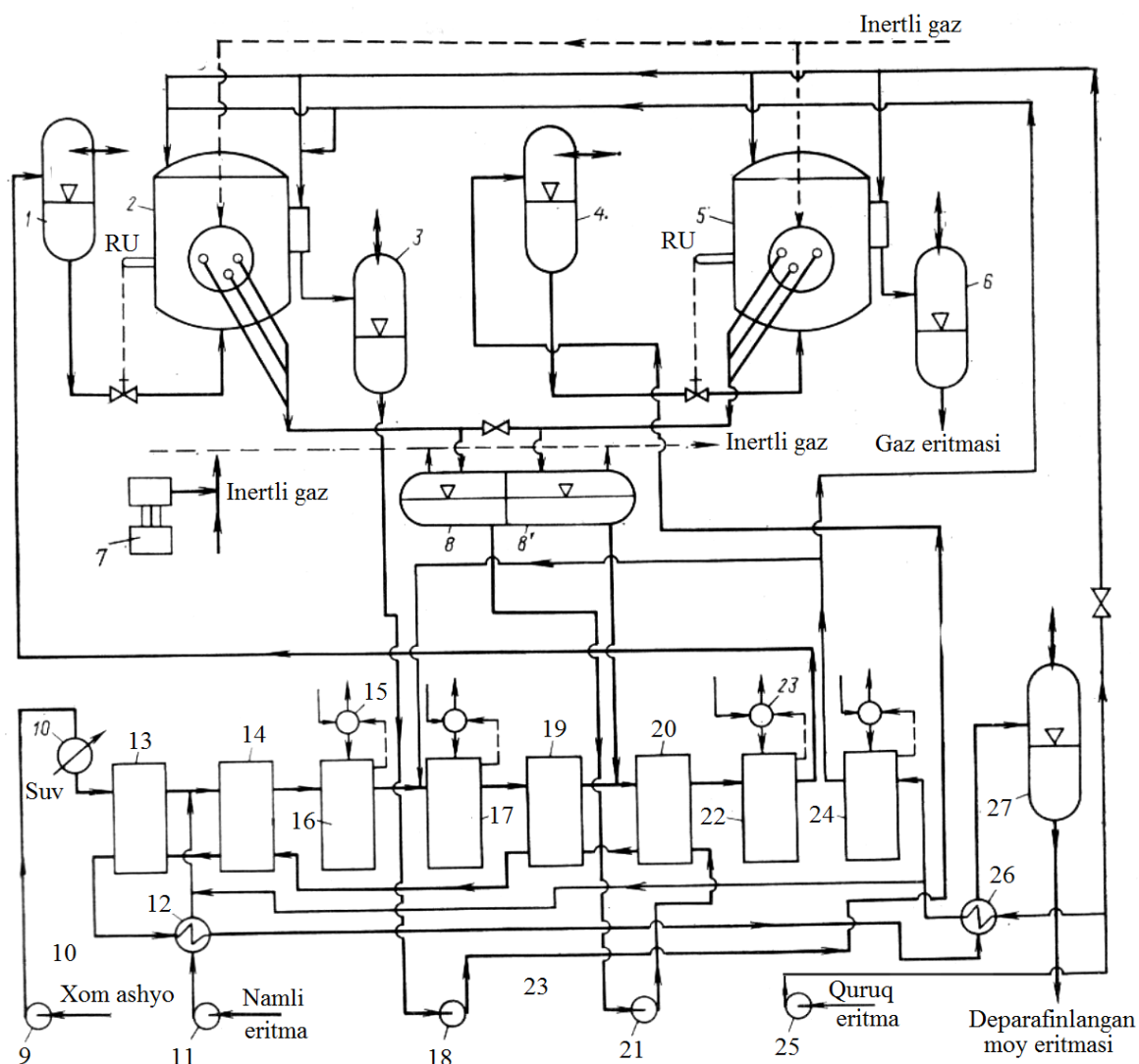
Xomashyo sifatida rafinatning past qaynaydigan moyli fraksiyasi xizmat qiladi. Maqsadli mahsulot-parafinsizlantirilgan moy qotish harorati - 45-55°C gacha, qo'shimcha mahsulot-gach. Xomashyodan parafinsizlantirilgan moyni chiqishi 55-65% (massasiga)ni tashkil qiladi. Jarayonning natijasida parafinsizlantirilgan moyning ko'rsatgichi oddiy parafinsizlashtirishga nisbatan keskin o'zgaradi.

Qurilmaning asosiy bo'limlari quyidagilar: kristallizatsiyalash, fil'trlash, parafinsizlangan moy va gachning eritmalaridan eritgichni regeneratsiyalash. Eritgichni regeneratsiyalash bo'limi xuddi shunga o'xshash parafinsizlashtirish qurilmalaridan farq qilmaydi. Kristallashtirish va fil'trlash bilimlari spetsifik xususiyatga ega bo'lib, ko'pincha ikkita xladagentlardan foydalaniladi: xomashyo eritmasini sovutish uchun 33-34°Cgacha bo'lgan suyultirilgan ammiakdan va 58-60°Cgacha (fil'trlash harorati) sovutish uchun etandan foydalaniladi. Qurilmaning texnologik sxemasi (kristallizatsiya va fil'trlash bo'limlar) 12.3-rasmda keltirilgan.

Xomashyo-rafinat nasos (9) yordamida suvli sovutgich (10) orqali birinchi guruhdagi regenerativ kristallizatorlarga (13,14) beriladi (kristallizatorlarning soni qurilmaning o'tkazish ko'rsatgichiga bog'liq), u yerda I-chi pog'onali fil'trlashdan olinib fil'trat bilan sovutiladi.

Xomashyoga ikki nuqtada eritgichlar qo'shiladi-kristallizatorlardan chiqishda (13 va 16), kristallizatoridan (19)- II-chi pog'onali fil'tratdan keyin. Eritgich (quruq va nam) nasos (25 va 11) yordamida quruq va ho'l eritgichlarni qabul qilgichlar orqali uzatiladi (sxemada ko'rsatilmagan). Birinchi guruhdagi xomashyo regenerativ kristallizatorlarni suspenziyasi ammiakli

kristallizatorlarga (16 va 17) kirib keladi, u yerda qabul qilgichdan (15) kirib keladigan xladagentni bug‘lanishi hisobiga (ammiak yoki propan) 30-32°Cgacha совИТИЛАДИ.



12.3-rasm . Moyli rafinatlarni chuqur parafinsizlashtirish qurilmasining texnologik sxemasi:

1,4,15,23,27-qabul qilgich; 2,5-vakuumli fil'trlar; 3,6-yig'gichlar; 7-kompressor; 8,8*-vakuum-qabul qilgich; 9,11,18,21,25-nasoslar; 10-suvli sovutgich; 12,26-issiqlik almashtirgich; 13,14,19,20-regenerativ-kristallizatorlar; 16,17-ammiakli kristallizatorlar; 22,24-etanli kristallizator; -inert gazi tizimi.

Undan keyin xomashyo suspenziyasi ikkinchi guruhning regenerativ kristallizatorlarida (19 va 20) sovutiladi, undan keyin esa suspenziya etanli kristallizatorga (22) kirib keladi va fil'trlanish haroratigacha sovutiladi.

Moyning aralashmasidagi sovutilgan qattiq uglevodorodlarning suspenziyasi qabul qilgichga to'planadi, u yerdan esa – o'z oqimi orqali vakuumli fil'trning (2) I-chi pog'onasiga beriladi.

Vakuumli fil'rlardagi suspenziyaning sathi uni uzatish chizig'i bilan bog'langan sath rostlagichi yordamida boshqariladi. I-chi pog'ona fil'rat (parafinsizlangan moy eritmasi) vakuum – qabul qilgichda (8) to'planadi, u yerdan nasos (21) yordamida qarshi oqim bilan regenerativ kristallizatorlar (13,14,19 va 20) orqali issiqlik almashtirgichga (12 va 26) ho'l va quruq eritgichlarni sovutish uchun va keyin esa qabul qilgichga (27) beriladi. Shu yerni o'zidan parafinsizlangan moy eritmasi eritgichlarni regeneratsiyalash bo'limiga yo'naltiriladi. Qoldiq esa nasos (25) yordamida beriladigan sovuq eritgich bilan yuviladi. Eritgich oldindan kristallizator (24) sovutiladi.

Fil'rlarni I-chi pog'onasidan olinadigan qoldiq eritgich bilan aralashtiriladi va olingan suspenziya yig'gichda (3) to'planadi; undan suspenziya nasos (18) yordamida qabul qilgichga (4) vakuum fil'rlarini (5) II-chi pog'onasini ta'minlash uchun beriladi. II-chi pog'ona fil'rat vakuum-qabul qilgichga (8*) kirib keladi, u yerdan kristallizator (19) chiqadigan xomashyo suspenziyasiga aralashtirish uchun yo'naltiriladi. II-chi pog'ona fil'rlardan olingan qoldiq eritgich bilan aralashtiriladi; shu yerda olingan suspenziya yig'gichda (6) to'planadi va eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi.

Fil'rlash harorati (°C):

I stupen'	—62÷—64
II stupen'	—55÷—58

12.3-jadval

Ko'rsatgichlari	Rafinat namunalari		
	№ 1	№ 2	№ 3
<i>Xomashyo tavsifi</i>			
20°C dagi zichligi, kg/m ³	830	850	845
50°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	6,7	6,7	6,5-7,5
20°C da ko'rsatgichini o'zgarishi	1,4650	1,4650	1,4670
Qotish harorati, °C	18	18	-
<i>Parafinsizlangan moyning tavsifi</i>			
20°C dagi zichligi, kg/m ³	848	-	860
50°C dagi qovushqoqligi, mm ² /s	8,3	8,5	7,5-8,5
Qovushqoqlik indeksi	75	80	-
Qotish harorati, °C	-55	-45	-45÷-50
20°C da ko'rsatgichini o'zgarishi	1,4750	1,4750	1,4770

**Parafinli, oltingugurtli smolali neftdan olingan kam qovushqoqli rafinatlarni
distillyatlarini chuqur parafinsizlashtirish ko'rsatkichlari**

Ko'rsatkichlari	Rafinatlarni namunasi		
	№ 1	№ 2	№ 3
<i>Jarayonning parametrlari</i>			
Eritgichni xomashyoga karraligi (massa bo'yicha)	5:1	5:1	4,1:1
Eritgichning tarkibi, % (massasi)			
atseton	-	-	
metiletilketon	60	60	35
benzol	-	-	65
toluol	40	40	65
Parafinsizlatirish harorati, °C	-60	-50	-60
Chiqishi, % (massasi)	64-65	64-65	60-66

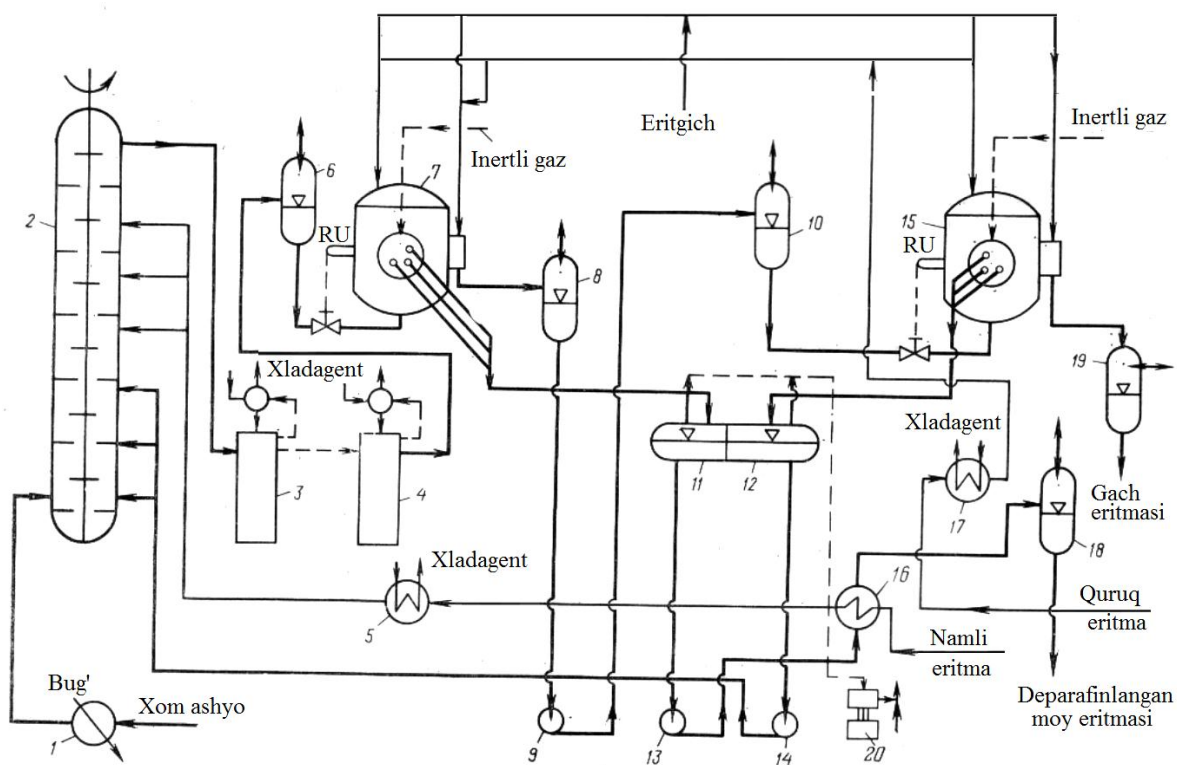
12.6. Kristallizatorlarni siljitish yordamida parafinsizlashtirish qurilmasi

Qurilma past haroratda qotadigan neftli moylarni olish uchun mo'ljallangan, lekin bu jarayonda qattiq uglevodorodlarni kristallizatsiya qilish regenerativ kristallator orqali o'tmasdan oddiy siljish kristallizatorida bo'ladi [11-13].

Siljish kristallizator kolonna ko'rinishidagi apparat bo'lib, to'rtta seksiyaga bo'lingan va unga eritgich beriladi; apparat ko'chuvchi va nurlantiruvchi qurilma bilan jihozlanadi, eritgich va xomashyoni yaxshi kontaktlashishiga moslashtirilgan. Shuning uchun yangi metodda sovuq eritgichni parafinsizlashtirishda qizdirilgan xomashyo (porsiyali ravishda) kiritiladi. Bunday holda porsiyali kiritish qattiq uglevodorodlarni kristallarini yirik shakllanishiga moslashtiradi, fil'rlarda suspenziyani ajralish tezligini oshiradi va gachda moyning miqdorini pasaytiradi. Bundan tashqari siljish kristallizatorlaridagi xomashyoning sovish tezligi 2-2,5 marta qirg'ichli kristallizatorlarga nisbatan yuqori tezlikda bo'ladi. Qurilmaning xomashyosi saralab tozalangan rafinatlari hisoblanadi; maqsadli mahsulot-parafinsizlangan moy, qo'shimcha mahsulot-gach yoki petrolatum. Parafinsizlangan moyning chiqishi 56-80%ni tashkil etib, qayta ishlanadigan xomashyoning qattiq uglevodorodlarini tarkibiga bog'liq bo'ladi.

Qurilmaning asosiy bo'limlari: kristallizatsiya, fil'rlash, parafinsizlangan moyning eritmasidan, gach va petrolatum erimalaridan eritgichni

regeneratsiyalash hisoblanadi. Qurilmaning texnologik sxemasi (kristallizatsiya va fil'rlash bo'limlari) 12.4-rasmda keltirilgan.



12.4-rasm. Kristallizatorlarni siljitish yordamida parafinsizlashtirish qurilmasi texnologik sxemasi:

1-bug'li qizdirgich; 2-siljish kristallizatori; 3,4-ammiakli kristallizatorlar; 5,17-ammiakli sovutgichlar ; 6,7,15-qabul qilgich; 8,10,11,12-vakuum fil'rlari; 9,13,14-nasoslar; 16-issiqlik almashtirgich; 18,19-qabul qilgich; 20-kondensator.

Xomashyo-rafinat-bug'li qizdirgichda (1) qizdiriladi va siljish kristallizatorga kirib (2) keladi, yuqori qismidan oldindan issiqlik almashtirgichda (16) va ammiakli sovutgichda (5) sovutilgan eritgichlar bir necha porsiya bilan kiritiladi. Kristallizatorning pastki (2) qismidan nasos (14) yordamida vakuum - qabul qilgichdan (12) II-chi pog'ona fil'rlashtirishdan bir necha porsiya fil'trat beriladi. Kristallizatoridan yuqoriga (2) chiqadigan qattiq uglevodorodlarni suspenziyasi xladagenni fil'rlash haroratigacha bug'lantirish hisobiga ammiakli kristallizatorlarda (3 va 4) sovutiladi va qabul qilgichda (6) to'planadi, u yerdan o'z oqimi bilan fil'rlarga (7) I-chi pog'onaga kirib keladi. Fil'trning I-chi pog'onasiga (parafinsizlangan moyning eritmasi) vakuum-qabul-qilgichga (11) kirib keladi, u yerdan nasos (13) yordamida issiqlik almashtirgich (16) orqali

eritgichni sovutish va xomashyo qo'shish uchun qabul-qilgichga (18) beriladi, u yerdan parafinsizlangan eritma eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi.

Vakuum fil'tridagi qoldiq oldindan ammiakli sovutgichda (17) sovutilgan eritgich yordamida yuviladi. Keyin qoldiq quritiladi, fil'trlash to'qimasi orqali inert gazi bilan shamollatiladi, pichoq bilan olinadi, eritgich qo'shiladi va shnek bilan qabul qilgichga (8) olib chiqiladi. Qabul qilgichdan (8) nasos (9) yordamida qabul qilgichga (10) beriladi, u yerdan suspenziya o'zini oqimi bilan vakuumli fil'trning (15) II-chi pog'onasiga kirib keladi.

II-chi pog'onadan fil'trat vakuum-qabul-qilgichda (12) yig'iladi va keyin nasos (14) yordamida siljish kristallizatorga (2) xomashyoni aralashtirish uchun beriladi. Vakuumli fil'trdagi qoldiq eritgich yordamida yuviladi, quritiladi va inert gazi bilan shamollatiladi, keyin esa eritgich aralashtiriladi va qabul-qilgichda (19) yig'iladi, u yerdan eritgichlarni regeneratsiyalash seksiyasiga yo'naltiriladi. Fil'trlardagi vakuum qabul qilgichlardan (11 va 12) inert gazini surib olish orqali hosil qilinadi.

12.5-jadval

Distillyat va qoldiq xomashyoni fil'trlash uchun harorat rejimi (°C):

	Distillyat xomashyosi	Qoldiq xomashyo
I-chi pog'ona	-20 ÷ -32	-18 ÷ -30
II-chi pog'ona	-10 ÷ -15	-8 ÷ -15

12.7. Parafinsizlangan moy, gach yoki petrolatumning aralashmalaridan eritmalarni regeneratsiyalash bo'limi

Parafinsizlangan moyning eritmasidan eritgichni regeneratsiyalash to'rtta bosqichda olib boriladi. Neftli moy xomashyosini parafinsizlashtirish uchun zavod qurilmalarida qo'llaniladigan bo'limlaridan birining texnologik sxemasi 12.5-rasmda keltirilgan.

Parafinsizlangan moyli eritma (fil'trat) nasos yordamida issiqlik almashtirgich (4,5) va bug'li qizdirgich orqali (8) kolonnaga (10) beriladi. Bu

eritgichlarni bug‘lari suyuqlikdan ajratiladi va kolonnadan chiqib ketadi; undan keyin eritgichning bug‘lari issiqlik almashtirgichning (4) va havoli sovutish apparatining (3) quvurlari oralig‘ida kondensatsiyalanadi. Kondensat suvli sovutgichdan (2) chiqishda quruq eritgichning (sxemada ko‘rsatilmagan) qabul-qilgichiga kirib keladi.

Kolonnaning pastki qismiga (10) olib ketiladigan suyuqlik nasos (11) yordamida bug‘li qizdirgichning (12) quvurli fazosi orqali kolonnaga (9) beriladi, qaysiki 0,20-0,35 MPa bosimda saqlab turiladi. Kolonnadan (9) chiqadigan eritgichning bug‘lari sovutiladi va issiqlik almashtirgichda (5) va apparat yordamida (7) kondensatsiyalanadi. Kondensat suvli sovutgich (6) orqali o‘tib, quruq eritgichlarni qabul qilgichda to‘planadi. Qoldiq kolonnaning pastki (9) klapan va bug‘li qizdirgichning (14) quvurli fazosi oralig‘idagi bosimlar farqi hisobiga o‘tadi hamda bug‘li suyuqlik holatida kolonnaga (15) kirib keladi. Kolonnadagi (15) bug‘lar kolonnadan (10) chiqqan bug‘lar bilan birlashadi.

Eritgich bilan birlashgan suyuqlik kolonnadan (15) oqib chiqadi, gidravlik zatvor va bug‘li qizdirgich (17) orqali bug‘lantirish kolonnasiga (16) beriladi, eritgichning qoldig‘i esa o‘tkir suv bug‘i yordamida chiqarib yuboriladi. Kolonnaning pastki qismiga olib ketiladigan parafinsizlangan moy sovutgich orqali oraliq rezervuariga (bu sxemada ko‘rsatilmagan) yo‘naltiriladi.

Eritgichning asosiy miqdori birinchi ikki pog‘onalarda (10 va 9 kolonnalar) 100 va 155-170°C lar oralig‘ida regeneratsiyalanadi. Eritgichni “*moylanishidan*” holi bo‘lish uchun kolonnaning yuqoridagi likopchasiga sug‘orish sifatida eritgich beriladi. Eritgich va suvning bug‘larini aralashmalari kolonnadan (16) chiqishida kondensator-sovutgichda (13) kondensatsiyalanadi. Bu yerdan kondensat tindirgichga (22) yo‘naltiriladi, qaysiki, yuqori qatlamdan (eritmadagi suv) namli eritgichning (21) qabul qilgichiga oqib o‘tadi.

Gach eritmasidan eritgichni regeneratsiyalash (petrolatumni) uchta pog‘onada amalga oshiriladi. Gach eritmasi nasos (20) yordamida bug‘li qizdirgichga (19) uzatiladi. Unda paydo bo‘lgan bug‘lar suyuqlikdan kolonnada

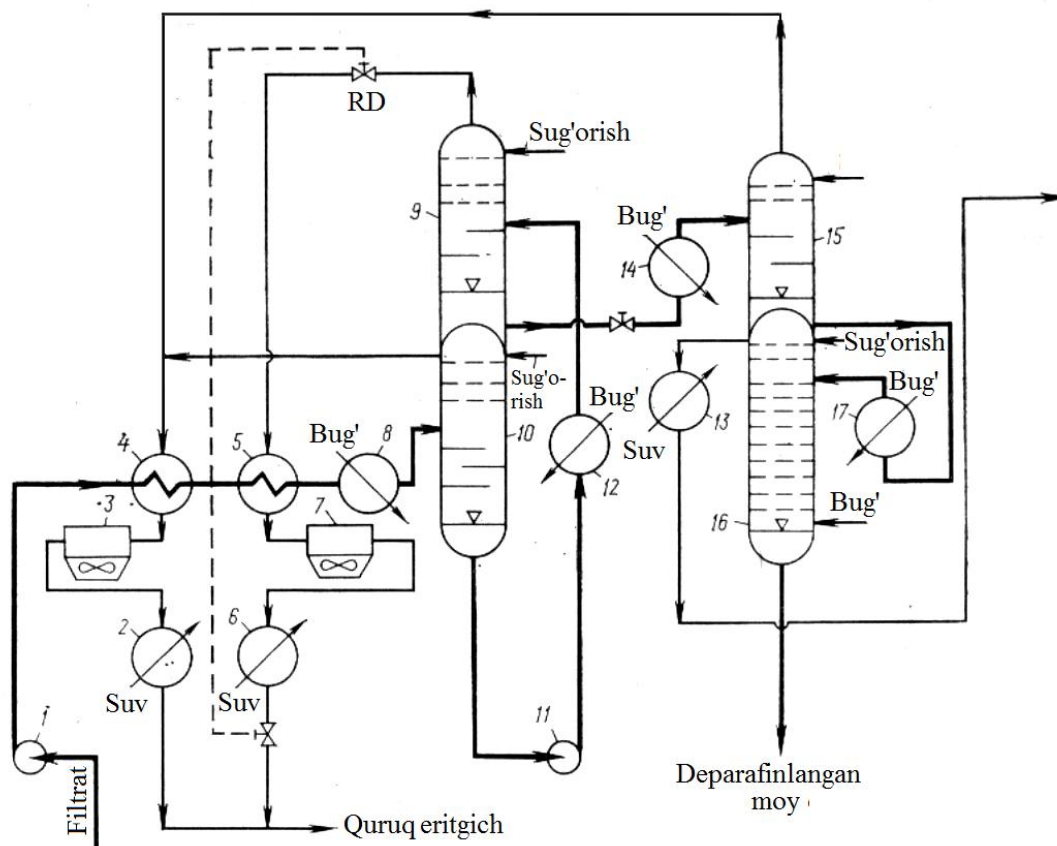
(18) ajratiladi. Eritgichning bug‘lari kolonnadan (18) chiqishda suvli kojuxli quvurli kondensator-sovutgichda (24) kondensatsiyalanadi; kondensat ho‘lli eritgichning qabuliga oqib o‘tadi. Qoldiq kolonnaning (18) pastki qismidan nasos (25) yordamida bug‘li qizdirgich (26) orqali kolonnaga (28) beriladi. Bu yerda eritgichdan ajratilgan bug‘lar kolonnadan (18) chiqadigan bug‘lar bilan birlashadi.

Qoldiq kolonnaning pastki (28) qismida bug‘li qizdirgichda (30) qizdiriladi va undan keyin bug‘lantiruvchi kolonnaning (29) suv bug‘lari yordamida ishlanadi. Kolonnaning (29) yuqori qismidan chiqib ketadigan eritgichning va suvning bug‘larini aralashmasini kondensatsiyalash uchun kondensator-sovutgich (27) xizmat qiladi; kondensat tindirgichga (22) kirib keladi. Gach kolonnaning (29) pastki qismidan sovutgich orqali rezervuarga (sxemada ko‘rsatilmagan) yo‘naltiriladi.

Tindirgichda (22) suvlangan eritgich ikki qatlamga ajratiladi. Yuqori qatlam (eritgichdagi suv) namli eritgichning qabuliga (21) oqib o‘tadi, bu yerda eritgich qo‘shimcha holda suvdan tindiriladi. Pastki qatlamdagi (eritgich suvda) 15% gacha eritma bo‘ladi, nasos (31) yordamida ketonli kolonnaga (32) beriladi. Kolonnadan chiqib ketadigan eritgichni va suvning bug‘larini aralashmasi **kondensatorda** (23) kondensatsiyalanadi, kondensat esa tindirgichga (22) oqadi. Ortiqcha suv kolonnadan (32) pastgi oqovaga olib chiqiladi. Kolonnaning pastki likopchasining tagiga suv bug‘larini berishni o‘zgartirib, uni harorat rejimi boshqariladi. Kolonnaning yuqorisidagi harorat 80-90°C, pasttidagi harorat 110°C, ortiqcha bosimlar farqi katta emas Qizdirgichlar 8, 12, 14, 19, 26 va boshqalar apparatlar uchun issiqlik tashuvchi suv bug‘lari hisoblanadi.

Gachning eritmasidan eritgichning asosiy miqdori birinchi bosqichda 110°C haroratda va 0,07 MPa bosimgacha regeneratsiyalanadi (kolonnani 18 uni qizdirgichi 19 bilan xizmat qiladi). Kolonnalar 16, 29 va 32 da 16-20 likopcha mavjud. Kolonnalar 9, 10, 15, 18 va 28 kiradigan aralashmalarni bug‘li va suyuqlik fazalariga ajratadi. Kolonnaning yuqori zonasida 2-4 likopcha

joylashgan, sug'orish sifatida eritgich beriladi va u moy va gachning tomchilarini bug' bilan birga chiqib ketishini oldini oladi. Kolonnaning (16) pastki qismidan chiqadigan moyning va gachning (29) harorati 15-165°C ni tashkil qiladi.



12.5-rasm. Parafinsizlangan moy, gach yoki petrolatumning aralashmalaridan eritmalarni regeneratsiyalash sxemasi

12.8. Karbamidli deparafinlash

Bu past haroratda qotuvchi yoqilg'ilar, qovushqoqligi past bo'lgan moylar va suyuq parafinlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan sanoat jarayonidir. Bulardan oxirgisidan (suyuq parafinlar) sintetik yog'li kislota va spirtlar, a-olefinlar, yuvuvchi vositalar, sirti-faol moddalar va boshqalarni ishlab chiqarishda xomashyo sifatida foydalaniladi. Karbamidli deparafinlash selektiv erituvchilar bilan deparafinlash jarayonni musbat haroratlarda olib borish imkoniyati bilan farq qiladi.

Jarayon karbamidning uglevodorod atomi soni oltitadan kam bo'lmagan normal tuzilishli parafin uglevodorodlari bilan kristalli komplekslar hosil qilish

qobiliyatiga asoslangan.

Rentgen tuzilishli tadqiqotlar bilan aniqlanganki, toza karbamid (mochevina) tetragonal' tuzilishga ega. Kompleks hosil qilish jarayonida uning kristall tuzilishlarining spiral bo'ylab joylashgan olti karbamid molekulasidan tashkil topgan geksagonal' tuzilishga qayta o'zgarishi yuz beradi. Spiral ichida 5,25Å samarali diametrli geksagonal' shakldagi kanal (tunel') hosil bo'ladi. H-alkanlar ko'ndalang kesimi o'rtacha 4,2Å ni tashkil etadi, shuning uchun ham ular kanalga yaxshi mos tushadi va uning ichida Van-der-Vaal's kuchi hisobiga ushlab turiladi.

Karbamidli komplekslar siklik tuzilishli uzun zanjirli uglevodorodlarni ham hosil qilishi mumkin. Shunday qilib, kompleks hosil qilish uchun bir metil yon guruhi bo'lganida 10 tadan kam bo'lmagan, etil guruhi bo'lgan holatda esa 24 tadan kam bo'lmagan normal zanjirli uglevodorod atomlari kerak bo'ladi. Alkilga o'zgargan siklik uglevodorodlar unda 20...25 va undan ko'p uglerod atomli alkil zanjiri bo'lganida karbamid bilan kompleks xosil qilish qobiliyatiga ega. Shunday ekan, kompleks hosil qilish uchun uglevodorod molekulalarining kimyoviy tabiati emas, balki ularning konfiguratsiya va o'lchamlari muhimdir.

Kompleks hosil qilish jarayoni qaytar jarayondir va hosil bo'lgan kompleks qizdirilganda parchalanadi:



bu yerda m - karbamid va n -alkan mol sonlari nisbatidir (odatda $m \sim 0,7 n$, n — n -alkan uglerod atomlari soni bo'lganda).

Muvozanat shartlariga ko'ra kompleks hosil qilishni karbamidning yuqori konsentratsiyasida va jarayonning asosiy ustunligi bo'lgan nisbatan past haroratlarda (20 - 45°C) amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Karbamidli deparafinlashning yana bir muhim afzalligi, denormalizatning ko'p miqdorda (75....90 % maS) chiqishini belgilovchi, normal parafinli uglevodorodlarni sezilarli darajada yuqori ajratuvchanligidir. Biroq karbamidninig ajratuvchanligi deparafinlashxomashyosining qaynash harorati oshishi bilan kamayib

boradi. Shuning uchun karbamidli deparafinlash asosan past haroratda qotuvchi dizel yoqilg'ilar va past qovushqoqli moylarni olishda qo'llaniladi.

Karbamid kompleks birikmalarining hosil bo'lishi ekzotermik jarayon hisoblanib, bunda hisob bo'yicha n-alkan molekulasida bir uglerod atomi (n)ning issiqlik effekti $\sim 6,7$ kDj ni tashkil etadi.

Kompleks hosil qilish jarayonining zarur sharti tizimda kompleks hosil bo'lishini yengillashtiruvchi va tezlashtiruvchi – faollashtirgichning mavjudligidir. Jarayon faollashtirgichlari sifatida suv, spirtlar (metil, etil, izopropil) va ketonlar (atseton, MEK) keng qo'llaniladi. Faollashtirgich qutbli modda hisoblanib, muhitning gomogenligi (bir xilligi)ga yordam beradi, parafin uglevodorodlarini xomashyoning boshqa komponentlari bilan aloqasini zaiflashtiradi, karbamidning kristall tuzilishini tetragonalga geksagonalga uzgarishiga yordam beradi va bu bilan uning faolligini oshiradi.

Moyli xomashyoning qovushqoqligini pasaytirish uchun aralashtiruvchilar (benzol, benzin, dixloretan) qo'llaniladi. Ko'pincha aralashtiruvchi vazifasini bir vaqtning o'zida jarayonning faollashtiruvchisi bo'lgan – yuqori ketonlar va spirtlar bajaradi.

Kompleks hosil qilish jarayoni aralashmaning reaksiyaga kirishuvchi komponentlari orasida yaxshiroq o'zaro kontakt hosil qiluvchi jadal aralashtirish bilan amalga oshiriladi va shu bilan jarayonni jadallashtiriladi. Kontaktlashish vaqti xomashyo sifatiga bog'liq bo'ladi va odatda 30 - 60 daqiqani tashkil etadi.

Karbamidli deparafinlashda qo'llaniladigan karbamidning agregat holatiga, aralashtirgich va karbamidning tabiatiga, reaktor blokinig tuzilishiga, kompleksni ajratish va parchalash usuliga ko'ra turli variantlari ishlab chiqilgan va joriy etilgan bo'lib, ularning har biri o'z afzallik va kamchiliklariga ega.

Suvli izopropil spirtini karbamid eritmasi bilan deparafinlash jarayonida quyidagi natijalar olingan:

Dizel Kam qovushqoqli moy
yoqilg'isi

Xomashyoga chiqishi, % massasi bo'yicha:

<i>denormalizator</i>	82...83	85...86
<i>parafin</i>	10...12	6...10
<i>Harorat, °C:</i>		
<i>denormalizatning qotishia</i>	-45	-45
<i>parafinni erishi</i>	18...22	28...31
<i>Aromatik uglevodorod tarkibi, katta</i>		
<i>emas</i>	2	3

12.9.Mikrobiologik deparafinlash jarayonlari

Bu jarayonlar mikroblarning ba'zi bir ko'rinishlari, ularning hayoti uchun zarur bo'lgan energiya manbai sifatida ulardan foydalanib asosan normal tuzilishli parafin uglevodorodlarini tanlab oksidlash qobiliyatiga asoslangan. Alkanlarning oksidlanish jarayoni natijasida yig'ilgan biomassa, jarayonning qo'shimcha mahsuloti hisoblanadi va toza holatda ajratilganidan so'ng ozuqa oqsili olish uchun nasos sifatida ishlatiladi. Deparafinizat qishki dizel yoqilg'isi komponenti sifatida foydalaniladi.

Neft fraksiyalarini deparafinlash suvli muhitda deparafinizatorga ozuqa tuzlarini qo'shib olib boriladi, bunda singdirishning (o'stirishning) talab qilingan shartlariga (rN, harorat, shamollatish va b.) amal qilinganda uzluksiz kelib qo'shiluvchi neft fraksiyalarining oksidlanishi yuz beradi. Deparafinizatni mikrobiologik massasi va suvning barqaror deemulsiyasi aralashmasidan ajratib olish, (2%) kal'siylangan sodaning va (8%) ammiakning 10%-li aralashmasi va cho'ktirilgani bo'lgan "kompleksa" ni qo'shish yordamida amalga oshiriladi.

Xulosa

Pastroq haroratda qaynovchi neft mahsulotlarining tarkibidagi parafin uglevodorodlar suyuq holda bo'ladi. qaynash harorati yuqorilashgan sari u mahsulotlarning tarkibidagi parafin uglevodorodlar quyuqlashib boradi hamda yuqori haroratda qaynovchi moy va qoldiq fraksiyalarning tarkibidagi parafinlar qattiq holda bo'ladi. Adsorbentlar neft mahsulotining tarkibidagi parafin uglevodorodlarini o'zida ushlab qoladi. Keyinchalik desorbentlar yordamida adsorbentlardan parafin uglevodorodlari ajratib olinadi. Bu ko'rsatilgan usullar lozim bo'lgan vaqtda qo'llaniladi. Sanoat miqyosida deparafinlash jarayoniga moy fraksiyalari beriladi. Moy fraksiyalarining yuqori haroratda qaynashi sababli, ularni maxsus erituvchilarda eritilib so'ngra deparafinlanadi. Deparafinlash jarayoniga og'ir aromatik uglevodorodlardan va boshqa chiqindilardan tozalangan xomashyo-moy distillyatlardan va qoldiq fraksiyalardan olingan rafinatlar beriladi. Past haroratda sovutish moyini olish uchun parafinsizlashtirish jarayonidan foydalaniladi, natijada moyli xomashyolardan qattiq uglevodorodlar chiqarib yuboriladi. Neftli xomashyolardan qattiq uglevodorodlarni chiqarishda saralangan eritgichlar yordamida parafinsizlashtirish usuli keng qo'llaniladi va u neftli uglevodorodlarni eritgichlarda har xil eruvchanligiga asoslanadi. Zavodlar amaliyotida ikki pog'onali fil'trlash qurilmalari keng qo'llaniladi, bu yerda ikkinchi pog'ona gachdagi moyning miqdorini kamaytirish hamda parafinsizlashtirilgan moylarni chiqishi kuchaytirish uchun mo'ljallangan. Ba'zi bir qurilmalarda uch pog'onali fil'trlab ikki maqsadli mahsulotlar olinadi: parafinsizlashtirilgan rafinat va texnik parafin; qo'shimcha mahsulot slop-voks hisoblanadi. Parafinsizlashtirish va moysizlashtirish qurilmasi past horaratli qotish hamda bir vaqtning o'zida parafinni yoki serezinni ajratib moylarni olish uchun mo'ljallangan. Bunday jarayonlarni birlashtirilgan qurilmalarda amalga oshirishda ishlatish sarflari, bug'ni va elektr energiyasini sarfi kamayadi, alohida ishlaydigan qurilmalarga taqqoslaganda ish va boshqa texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari yaxshilanadi. Chuqur parafinsizlashtirish qurilmasi sekin

qotuvchi moylarni olish uchun mo'ljallangan, lekin bu jarayon oddiy parafinsizlashtirish jarayonidan farq qiladi, eng so'nggi bosqichdagi sovutish xladagent sifatida suyultirilgan etandan foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Deparafinlash jarayoning asosiy mohiyati neft mahsulotidagi qattiq uglevodorodlarni suyuq qismidan ajratib olishga asoslanganmi?
2. Yengil neft mahsulotlaridan parafin uglevodorodlarini ajratib olish uchun maxsus adsorbentlardan foydalaniladimi?
3. Moyning aralashmasidagi sovutilgan qattiq uglevodorodlarning suspenziyasi qayerga to'planadi?
4. Kristallizatorlarni siljitish yordamida parafinsizlashtirish qurilmasi past haroratda qotadigan neftli moylarni olishda qo'llaniladi?
5. Vakuum fil'tridagi qoldiq oldindan ammiakli sovutgichda qanday eritma yordamida yuviladi?
6. Parafinsizlangan moyning eritmasidan eritgichni regeneratsiyalash qanday ketma-ketlikda olib boriladi?
7. Kompleks hosil qilish jarayonining zarur sharti tizimda kompleks hosil bo'lishini yengillashtiruvchi va tezlashtiruvchi hisoblanadi?
8. Alkanlarning oksidlanish jarayoni natijasida yig'ilgan biomassa jarayonning qo'shimcha mahsuloti hisoblanadimi ?
9. Neft fraksiyalarini deparafinlash suvli muhitda deparafinizatorga ozuqa tuzlarini qo'shib olib boriladimi?

XIII bob. YOQILG'I VA SURKOV MOYLARINI TOZALASH, JARAYONLARNING MAQSADI VA ULARNI ISHLAB CHIQISH

13.1. Neft xomashyosini tozalash va ajratish texnologiyasi

Neftni birlamchi qayta ishlash va olingan mahsulotlarni qayta ishlash natijasida olingan mahsulotlarni yonilg'i, surkov moyi yoki kimyo sanoatida xomashyo sifatida to'g'ridan - to'g'ri ishlatish mumkin emas Ulardan sifatli mahsulot olish uchun qo'shimcha ravishda keraksiz, tayyor mahsulotni sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi moddalardan tozalash kerak.

Buning uchun kerak bo'lmagan moddalarni ba'zi bir reagentlar bilan kimyoviy birikmalar shaklida chiqazib tashlanadi (masalan kislotalar, ishqorlar va boshqalar yordamida). Ba'zan neft mahsulotlarini fizikaviy usul bilan uglevodorod tarkibini o'zgartirmagan holda ma'lum qismlarga ajratiladi (tanlab ta'sir etuvchi erituvchilar, adsorbentlar yordamida, deparafinlash va boshkalar).

Neft yonilg'ilarining asosiy turlari va sifati

Neft mahsulotlaridan olinadigan yonilg'ilardan foydalanish nisbatan qulay bo'lgani uchun ular xalq xo'jaligida keng foydalaniladi.

Neft yonilg'ilarini quyidagi turlari bor:

- 1) Porshenli dvigatellarda ishlatiladigan, tashqaridan ta'sir ko'rsatib o't oldiriladigan (avtomobil va aviatsiya benzinlari).
- 2) Porshenli dvigatellarda ishlatiladigan, siqilish natijasida alanga oladigan (dizel yonilg'ilari).
- 3) Reaktiv dvigatellar uchun.
- 4) Gaz-turbinalari dvigatellar va qurilmalar uchun.
- 5) Bug' qozonlari uchun.

Benzinlar uchun ularning detonatsiyaga chidamliligi asosiy ko'rsatgichlardan hisoblanadi. Dvigatel' silindlarida benzin bug'lari va havo aralashmasi tashqaridan o't berilmaguncha oksidlanishga chidamli bo'lishi zarur.

Dizel dvigatellarida esa yonilg'i siqilgan havoni qizishi hisobiga alanga oladi. Bu yonilg'ilar qisqa vaqtda alanga olishi kerak. Qiyinlik bilan

oksidlanadi, yonilg'i ishlatilsa alangalanish davri cho'zilib ketadi, natijada yonish kameralarida ko'p miqdordagi yonilg'i alanga olib kamerada bosim ko'tarilib ketadi va dvigatellarni ish qobiliyati yomonlashadi.

Gaz - turbinali dvigatellar, bug' qozonlarida ishlatiladigan yonilg'ilarga alohida qo'yiladigan talablar yo'q.

Reaktiv dvigatellarda ishlatiladigan yonilg'ilar ma'lum talablarga javob berishi zarur. Yonish davrda forsunkalarda qoldiq qolishi man etiladi, qoldiq borgan sari ko'payib, forsunkaga tiqilib qolishi mumkin. Yonish kameralarida qurum hosil bo'lishi man etiladi. Shu asosida reaktiv yonilg'ilarda aromatik uglevodorodlar 14%dan ortmasligi, smolani miqdori 5-6 mg/100 ml, oltingugurtning miqdori 0,1-0,25% mass.dan (shu jumladan merkaptanlarni miqdori 0,005% mas)dan oshmasligi lozim.

Termodestruktiv usullar bilan olingan mahsulotlarda to'yinmagan uglevodorolar ko'p miqdorda bo'lib, ular havodagi kislorod ta'sirida oksidlanadi, polimerlanadi va smolasimon moddalar hosil qilib mahsulotning sifatini pasaytiradi.

Azot birikmalari esa, dvigatellarda qurumlar hosil qiladi. Katalizatorlarni zararlantiradi.

Oltingugurt birikmalari yonilg'ilarni ishlatilgan jarayonida oksid birikmalarini hosil qiladi, badbo'y hid chiqaradi, atrof muhitni ifloslaydi. Dvigatellarni va uskunalarni korroziyaga uchratadi, katalizatorlarni aktiv markazlarini zararlaydi.

Shu sabablarga binoan, birlamchi va termodestruktiv jarayonlarda olingan mahsulotlarni tozalash lozim bo'ladi.

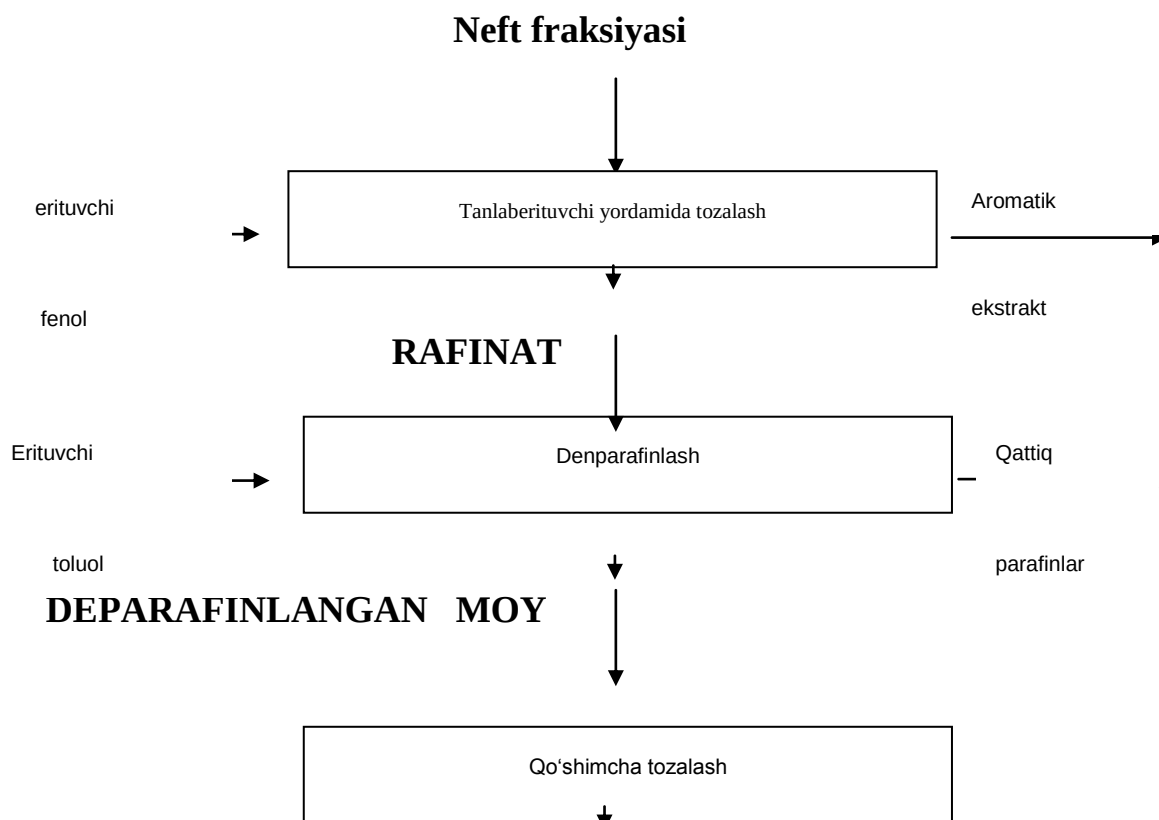
Neft fraksiyalaridan moylar olish usullari

Ma'lumki, neftning uglevodorod tarkibi parafinlardan, naftenlardan va aromatik uglevodorodlardan iboratdir. Bular bilan birga har xil chiqindi birikmalar, smolasimon moddalar bor. Neftdan olinadigan moy fraksiyalarini tarkibi ham keltirilgan birikmalardan tashkil topgan.

Neft moylari har xil sharoitda ishlaydi. Moylarning sifatiga qo'yiladigan

talablardan biri - moylar issiq va sovuq sharoitlarda o'zlarining qovushqoqliklari kam o'zgarishi kerak.

Parafin uglevodorodlari issiq sharoitda o'zlarining qovushqoqlikini pasaytiradilar, sovuq sharoitda esa kristallga tushadilar. Aromatik uglevodorodlar ham past haroratda amorf holatga o'tadilar. Bular moylarning sifatini yomonlashishiga olib keladi. Naften uglevodorodlari esa o'z qovushqoqliklarini kam o'zgartiradilar.



13.1-rasm. Neft fraksiyalaridan moylar olish sxemasi

Yoqilg'i fraksiyalarini tozalash

Shu sababli, neft fraksiyalaridan sifatli moylar olish uchun, fraksiyalarning tarkibidagi yuqori molekulali - qattiq aromatik va parafin uglevodorodlaridan tozalanadi. Surkov moylarining kimyoviy tarkibi asosan naftenlardan, qisman parafindan va aromatik uglevodorodlardan iboratdir.

Dastlab kerosinni sul'fat kislotasi va ishqor bilan tozalab uning tutashini kamaytirilgan. Kreking benzindagi to'yinmagan birikmalarni ham shu usul bilan tozalashgan. Benzinni tarkibidagi merkaptandan (juda past kislota xossasiga

ega) ishqor yordamida tozalash mumkin, yoki hidi aytarli sezilmas disul'fidlarga aylantirish mumkin (meroks jarayoni).

Keyinchalik benzin va dizel yoqilg'ilarini tozalashda gidrotozalash jarayonlari keng qo'llanilmoqda.

Neft moylari

Neft fraksiyalardan bir necha xil moylar olinib, ular xalq xo'jaligining hamma sohalarida ishlatiladi.

Neft moylari asosan surkov moylari sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari gidravlika tizimida ishchi organ sifatida, transformator va kondensatorlarda izolyatsiya xizmatini bajaradi, prisadkalar tayyorlashda va boshka sohalarda keng ishlatiladi.

Neft moylarining turlari

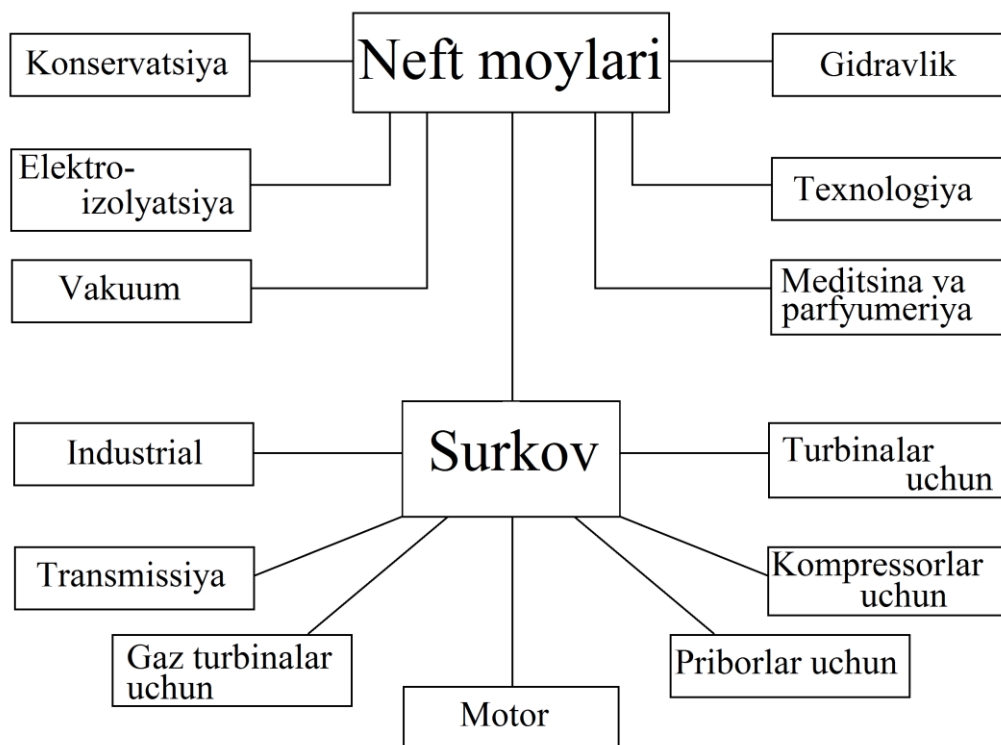
Olinish texnologiyasi bo'yicha: distillat moylari, qoldiq moylari. Ularni aralashtirilib kerakli surkov moylari olinadi. Moylarga polimer birikmalar qo'shib quyuq surkov moyi olinadi.

Iste'mol qilish bo'yicha: surkov, konservatsiya, elektroizolyatsiya, gidravlika. texnologik, vakuum. meditsina va parfyumeriya (oq) moylarga bo'linadi.

Moy fraksiyalarini tozalash usullari

Neft moylarini olish bundan 100 yil ilgari, D.I.Mendeleyevning rahbarligida amalga oshirilgan. Neft distillyatlarini sul'fat kislotasi bilan ishlanganda, uning tarkibidan smola va yonboshida kalta parafin zanjiri bo'lgan aromatik uglevodorodlar chiqib ketadi. Keyin ishqor eritmasi yoki maxsus tuproqlar yordami ishlov berilgan.

1930-yillardan boshlab moy olish texnologiyasi takomillasha boshlagan.

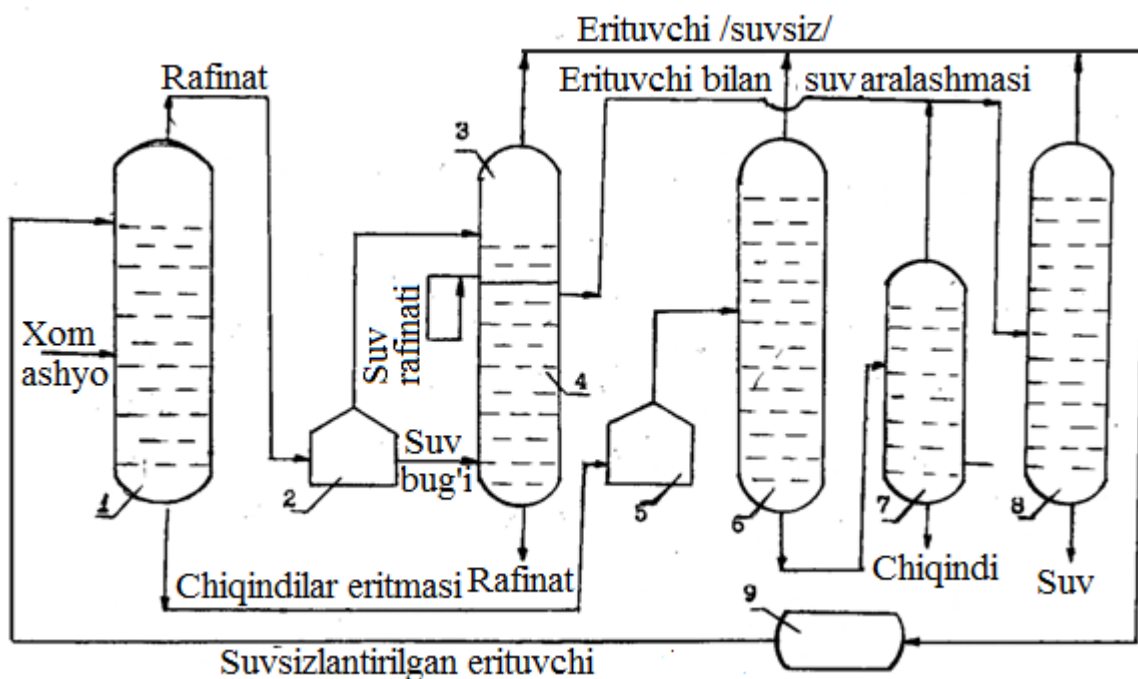


13.2-rasm. Moy olish texnologiyasini sxemasi

13.2.Moy fraksiyalarini va qoldiq qismini tanlab erituvchilar bilan tozalash

Neftning moylarini olish uchun uning fraksiyalarini moylarning sifatini pasaytiruvchi birikmalardan erituvchilar yordamida tanlab tozalash zarur. Bu jarayon uchun ko'p erituvchilar sinab ko'riladi. Ularning orasida eng yaxshisi fenol va furfurollardir. Ularning yordamida fraksiyalardan to'yinmagan, oltingugurt va azot birikmalari, ko'p halqali aromatik uglevodorodlar, yonida qisqa zanjiri bo'lgan naften-aromatik birikmalar va smolasimon moddalar eritib olinadi. Buning natijasida olingan moylarning sifati yaxshilanadi: oksidlanishiga qarshi turg'unligi ko'tariladi, harorat ko'tarilishi bilan uning qovushqoqligi kam o'zgaradi. Zichligi kamayadi, koks hosil qilish miqdori ham kamayadi, qotish harorati ko'tariladi, rangi yaxshilanadi.

Furfurol bilan ko'ra fenol bilan tanlab eritilganda kerakmas birikmalar ko'proq chiqib ketadi, ammo pastroq haroratda qaynovchi moy distillyatlarini va aromatik birikmalari ko'p bo'lgan fraksiyalarni furfurol bilan tozalash maqsadga muvofiqdir. Furfurol bilan tozalanayotganda jarayonning harorati 93°C ga, fenol bilan tozalanayotganda 65°C ga tengdir.



13.3-rasm. Moy fraksiyalarini tanlab ta'sir etuvchi erituvchilar yordasmida tozalash qurulmasini sxemasi:

1- erituvchi kolonna; 2 va 5-pech; 3 va 4 /ustama-ust/ - rafinatdan erituvchini xaydash kolonnasi; 6 va 7- chiqindilar eritmasidan erituvchilarni xaydash kolonnasi; 8- suvdan erituvchini xaydash kolonnasi; 9- erituvchini yig'uvchi

Sxemaning izohi

Xomashyo - moy fraksiyasi 1-kolonnada erituvchi (fenol) bilan aralashib ikkita qatlama ajraladi. Kolonna tepa qismidan rafinat o'zi bilan qisman erituvchini olib chiqib ketadi va 2-pechda isitilib 3-kolonnaga keladi. Bu yerda suvsiz erituvchi kolonnaning tepa qismidan chiqib ketadi. Aralashma 4-kolonnaga (pastki qismiga o'tadi). 4-kolonnadan erituvchi bilan suv aralashmasi haydaladi va 8-kolonnaga boradi.

Rafinat esa kolonnaning pastki qismidan olinadi. Ekstrakt eritma 1-kolonnaning ostki qismidan chiqib 5-pechda isitilib 6 va 7 kolonnalarda ekstraktdan erituvchi haydab olinadi. Chiqindilar 7 - kolonnaning pastki qismidan olinadi. Erituvchi esa, yana jarayonga qaytadi. 4 - va 7- kolonnalardan erituvchi bilan suv aralashmasi 8-kolonnaga keladi, bu yerda erituvchidan suv ajraladi. Erituvchi jarayonga qaytadi. Sanoatimizda rotor-diskali ekstraktorlar ishlatiladi.

Olingan rafinat deparafsizlash qurilmalariga beriladi, qattiq parafin uglevodorodlar ajratib olingandan keyin fraksiyalarni gidrotozalash qurilmalariga beriladi. Bu yerda yumshoq sharoitda katalizatorlar yordamida fraksiyalar qo'shimcha ravishda tozalanadi. Shundan keyin ular moy komponentlari sifatida ishlatiladi. Chiqindi ekstraktlar kokslash jarayoniga beriladi.

13.3. Surkovlarni ishlab chiqarish jarayonlari va texnologik bosqichlarning umumiy tavsiflari

Plastik surkovlarni ishlab chiqarishda davriy, ko'p tarmoqli to'xtovsiz va to'xtovsiz jarayonlar qo'llaniladi [1-3], ularning texnologik sxemalari ko'p shakllidir. Ko'p holatlardagi har xillilik va har xil apparatlar bilan jihozlanishidir. Bunday holat kam sonli texnologik sxemalar yordamida (qo'llanmada oltita ko'rib chiqilgan) surkovlarni ishlab chiqarishda jarayonlarni asosiy variantlarini egallab olish imkoniyatini beradi.

Surkovlarni sovunli quyuqlashtirgichlar yordamida ishlab chiqarish jarayonlari neftkimyoviy jarayonlarni qoldiqsiz ishlab chiqarish mumkinligi bilan boshqalardan farq qiladi va quyidagi asosiy bosqichlardan tuzilgan: xomashyoni dozirovka qilish, quyuqlashtirgichlarni tayyorlash va termokimyoviy dispergatsiyalash, qotishmalarni sovutish, gomogenezatsiyalash, fil'trlash, deaeratsiya va qadoqlash [2]. Olingan kondensatsiylanmagan mahsulot qayta ishlashga jo'natiladi.

Xomashyoni dozirovkalash. Dastlabki komponentlar suyuqlik ko'rinishida qo'shma qilinadi. Davriy va ko'p tarmoqli to'xtovsiz jarayonlarda hajmiy qo'shilma qurilmalardan foydalaniladi, ishning aniqligini yetishmasligi qorigichli reaktorda komponentlarini aralashtirish orqali bartaraf qilinadi. Ko'p komponentli dozirovkali jamlovchi qurilmali nasoslar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi hamda komponentlarning kerakli nisbatlarini avtomatik ushlab turadi va qorigichlar to'lgandan keyin nasoslarni ishdan ajratadi. To'xtovsiz jarayonlarda qo'shmali (dozirovkali) nasoslar – ishlab chiqarishning majburiy

elementi hisoblanadi. Sochiluvchan reagentlarni dispersli muhitda (ko‘pincha momiq ohaktosh) dozirovka qilish uchun ular yaroqlidir. Nasos yordamida dozirovka qilish aniqligi $\pm 3\%$ ni, demak quyuqlashtirgichni belgilangan konsentratsiyasini $\pm 0,5\%$ li og‘ish bilan ta’minlaydi.

Quyuqlashtirgichlarni tayyorlash va termik-mexanik tarqalishi (yoyilishi yoki maydalanishi- dispergatsiya)

Moylarni sovunlanishi yoki moyli kislotani neytrallanishi surkovlarni olish jarayonidan boshlanadi. Sovunlanish tugallangandan keyin sovunli-moyli suspenziyadan (kal’siyli va kal’siy-natriyli surkovlarni aniq chegaragacha gidratlash uchun) namlik to‘liq chiqarib yuboriladi. Quruq sovunli-moyli suspenziya belgilangan nisbatlarda komponentlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri aralashtirish orqali surkovlar ishlab chiqariladi. Keyin esa bir xil qorishmani olish uchun suspenziya qizdiriladi. Surkovlarni olish usullari ma’lum bo‘lib, qachonki sovunli-moyli suspenziya nisbatan yuqori haroratda qizdiriladi-sovunni moyda bo‘kishga olib keladi. Bunday usul “sovuq payvandlash” yoki past haroratli ishlab chiqarish jarayoni deyiladi.

Moyda quyuqlashtirgichlarni eritmasini sovutish bosqichida surkovlarni tuzilmasi shakllanadi. Sovutish rejimini o‘zgartirib (tez, sekin yoki izotermik kristallizatsiya) surkov karkasining tuzilmasining yoyilish zarrachalarini o‘lchamlariga va shakliga hamda ularni xossasiga ta’sir etish mumkin. Sovutishni aralash usullarni keng (tez va sekin) qo‘llaniladi: moyning foydalanilmagan qismini aralashtirish orqali eritma (taxminan 1/3 hisobiy miqdoridan foydalanib) sovitiladi, harorat ($50-70^{\circ}\text{C}$) eritmaning haroratidan ($180-230^{\circ}\text{C}$) past; keyin sovutish reaktorning yengiga yoki qiruvchi apparatga uzatiladigan xladagent yordamida sovutish olib boriladi.

Gomogenezatsiya (bir jinsli) [2 - 5]-quyuqlashtirgichni moyda bir tekis taqsimlanishini oshiradi hamda surkovni kolloidligini va mexanik barqarorligini ham oshiradi. Oddiy sharoitda gomogenezatsiya surkovlarni tur yoki elaklar tizimi, val’sli mashinalarning oraliq tirqishlari (30-50 mkm) orqali bostirib o‘tkazish orqali amalga oshiriladi. Surkovlarni ishlab chiqarishni eng

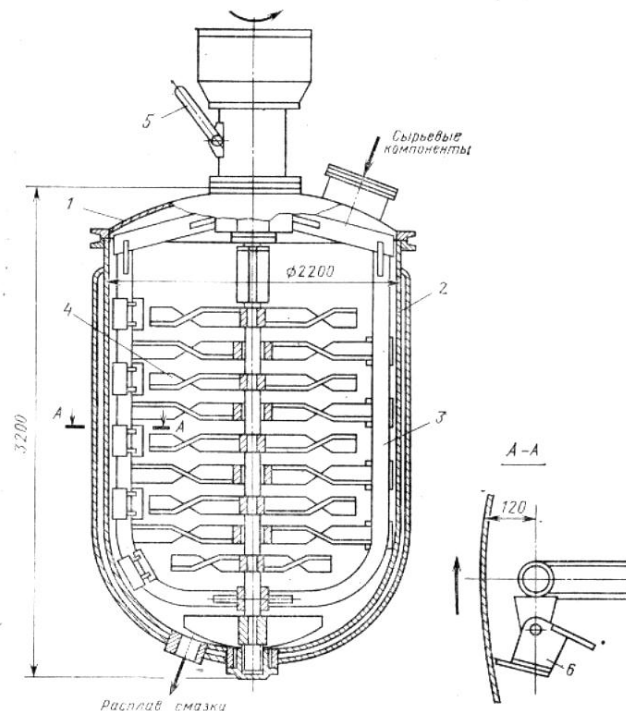
yakunlovchi bosqichida bir karrali gomogenezatsiyalash metodi keng tarqalgan [4]. Lekin to'xtovsiz jarayonlarda gomogenezatsiyalash klapanlari orqali nisbatan kichik bosimlar farqida mahsulotni sirkulyatsiyasi hisobiga har bir texnologik bosqichda ko'p pog'onali gomogenezatsiya jarayonlari qo'llaniladi.

Mexanik aralashmalarni chiqarib yuborish uchun metall turli qurilmalar yoki o'zini-o'zi tozalaydigan fil'rlar orqali bostirib o'tkazish yo'li bilan surkovlar fil'rlanadi.

Deaeratsiya natijasida – surkovlarni tayyorlashda unga qo'shiladigan havoni chiqarishda-tashqi ko'rinishi yaxshilanadi, kimyoviy barqarorligi va surkovning zichligi kuchayadi [5]. Quruq sovunlarda surkovlarni olishda quruq sovunni dozalashda (meyorlashtirishda) unga ko'p havo kirib qoladi, qaysiki, eritmadan kuchaytirilgan haroratda chiqarib yuboriladi. Surkovlarni ishlab chiqarish jarayonida sovun olishda havoning bir qismi suvning bug'lari bilan ketadi, qolgan qismi esa gomogenezatsiyadan keyin so'nggi yakunlovchi bosqichda chiqib ketadi. Gomogenezatsiya jarayonini atmosfera bosimi ostida olib borilganda surkovga havo tushadi (masalan, val'sli mashinalarda). Surkovning yupqa qatlamidan havo vakuumda 95 kPa bosim ostida (200- 500 mkm) chiqariladi.

To'xtovsiz jarayonlarda-dastlabki komponentlarni juda toza tayyorlashda va jarayonni bosim ostida olib borishda deaeratsiya va fil'rlash olib tashlanadi. Texnologik jarayonlarni tashkillashtirishda, optimal apparaturalarni jihozlashni tanlashda va nazorat metodlarida ko'p tarmoqli surkovlarni ishlab chiqarishda reologik va termik-fizik xossalari hisobga olinadi. 13.4-rasmda. Qirg'ichli-ko'rakli qoruvchi qurilmali hajmi 10 m³ bo'lgan reaktor keltirilgan.

Surkovlarni ishlab chiqarish jarayonini apparaturalarini jihozlash surkovlarni va oraliq mahsulotlarni (hammadan oldin ularni qovushqoqligini) katta darajada reologik xossalarini aniqlaydi. Surkov, litol-24 kabi va sovunli surkovlar uchun termik-mexanik yoyidish (tarqalish, parchalanish) jarayonida qovushqoqligini keskin oshishi (50-80 marta) va uni deformatsiyalanish tezligiga bog'liqligi belgilanadi.



13.4-rasm. Reaktorning qirg'ichli-kurakli siljituvchi qurilmasi:

1-reaktor korpusi; 2-issiqlik tashish uchun ko'ylak; 3-ramali qorigich; 4-aralashtirish uchun kurak mustaqil yuritma; 5-kiritish termik bug'; 6-mahkamlangan qirg'ich.

13.1-jadval

Sovun-moyli dispersiyani moylashda 12-chi litiyni oksistratida (litol-24) reologik va teplofizik xossalariga haroratni ta'sir etish ma'lumotlari keltirilgan.

Harorat, °C	Qovushqoqlik, (Pa(s))		Zichlik, kg/m ³	Issiqlik o'tkazuvchanlik, Vt/(m(K))	Issiqlik sig'imdorlik, kDj/(kg(K))
	10 s-1.da	100 s-1.da			
80	0,62	0,072	861	0,150	2,427
90	0,71	0,085	853	0,149	2,477
100	1,24	0,131	868	0,158	3,150
150	32,20	4,230	814	0,129	2,612
Uchdan bir qism moyni kiritish					
150	2,42	0,48	821	0,133	2,701
180	7,40	1,11	790	0,122	2,800
210	5,02	0,68	762	0,111	2,980

Shuning uchun reaktorning qoruvchi qurilmasini konstruksiyasida, qaysiki, sovunlanish bosqichlari, suvsizlantirish, eritmani olish va ushlab turilishi hamda oldindan sovitilishiga murakkab talablar qo'yiladi. Bunday qoruvchi qurilmalarni yuqori samaradorligi va qorish jadalligini silliq boshqarilishi jarayonni muddatini qisqartiradi, surkovlarni sifatini oshiradi va alohida partiyalarni xossalarini berishni kuchaytiradi.

Reaktor qurilmasini qoruvchi qurilmasini yuritmasi ikki tezlikli quvvati 40 kVt bo'lgan motor-reduktor va ikkita o'qdosh chiqish valli maxsus taqsimlovchi quti yordamida amalga oshiriladi, bir-biriga qarshi yo'naltirilgan markaziy aylanishni va eng chetki qoruvchi qurilmani ta'minlaydi hamda ulardan har birini alohida ishlashini ham ta'minlaydi.

Moylarni sovunlanish bosqichini uzoq davom etishi haroratni oshirish hisobiga qisqartiriladi. Suv mavjud bo'lganda jarayon kontaktor-avtoklavlarda 1 MPa bosim ostida olib boriladi [2]. Sovunlanish bosqichida tizimning qovushqoqligi katta emas, kontaktorlarda yuqori tezlikli qorigichlar (masalan, chet davlatlarda sovunli surkovlarni ishlab chiqarishda "Stratko" xilidagi kontaktorlar) qo'llaniladi. Kontaktorlarda 150-170°Cgacha qizdirilgan aralashma sovunlangandan keyin atmosfera bosimida ishlayotgan reaktorlarga yo'naltiriladi. Reaktorlarda aralashma qo'shimcha qizdirilgandan keyin namlik chiqib ketadi va hosil bo'lgan sovunli quyuqlashtirgichlarni termik-mexanik yoyilishi amalga oshiriladi.

Katta hajmdagi sovunli-moyli yoyilmadan namlikni chiqarib yuborish-uzoq jarayon hisoblanadi. Hozirgi vaqtda G6 bug'lantirish apparati ishlangan bo'lib, qaysiki aralashma (bosim ostida) 150-160°Cgacha qizdiriladi va namlikning asosiy qismi kameraga purkash keyin esa chuqur suvsizlantirish orqali bug'lantiriladi. Xuddi shunga o'xshash apparat qo'yma, kompleks kal'siylarni, kal'siylarni gidratlashda va boshqa sovunli surkovlarni ishlab chiqarishda foydalaniladi.

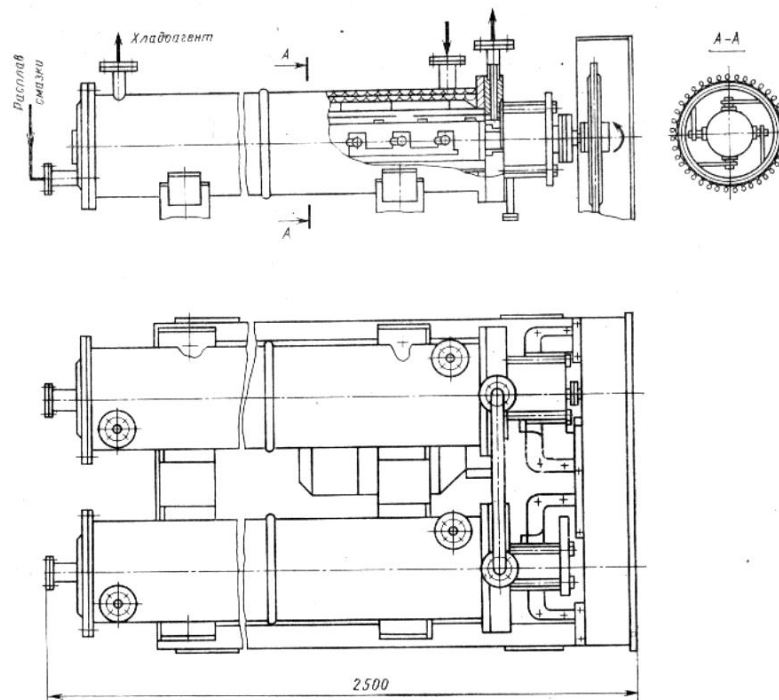
Sovunli surkovlarni va kompleks kal'siylarni xossalari tayyorlash rejimining haroratiga (qizdirishning maksimal haroratiga, termik ishlov berishning lavom etishiga) va kompleks hosil qiluvchi komponentlarni kiritish ketma-ketligiga bog'liq. Maksimal qizdirish haroratining ta'siri va kompleks kal'siyli surkovlarni xossalari ta'sir qilishni davom etishi, sintetik moyli kislotalarni $C_1—Q_0$ va uksus kislotasini ta'sir etishi quyidagi ma'lumotlarda keltirilgan:

Qizdirish harorati, °C	Ushlab turish vaqti, min.	50°C haroratdagi chegaraviy mustahkamlik, Pa	50°C dagi qovushqoqlik 100 s-1, Pa(s	Moyni siqiluvchanligi, %
180	10	360	2,2	10,6
200	10	440	3,2	4,9
200	60	640	4,9	3,0
225	10	700	6,0	4,2

Yuqori qovushqoqli sovunli-moyli konsentratlarni qizdirish yoki sovutish maxsus konstruksiyali issiqlik almashtirish apparatlarida samaralidir. Masalan, quvurli qirg'ich issiqlik almashtirish apparatlarida sirt yuzasi doimo tozalanadi ya'ni, kuchaygan adgeziyani salbiy ta'sir qilishi bartaraf qilinadi va bundan tashqari qovushqoqlikni pasaytiruvchi yuqori siljuvchi kuchlanishlarni qo'yish mumkin. 13.5-rasmda issiqlik almashtirish sirti $3,5 \text{ m}^2$ bo'lgan ikki korpusli qirg'ich apparati keltirilgan.

Har bir korpusda to'rtta "sizuvchi" qirg'ichli aylanadigan val joylashtirilgan, qaysiki, markazdan qochma va bosim ostida qoriluvchi suyuqlik silindrning xromli sirtiga zichlanib siqiladi va diametri 0,35 m, uzunligi 1,67 m, silindrning foydali hajmi $-0,05 \text{ m}^3$. Yuritma-reduktor orqali individual harakatlanadi; korpusda mahsulotni birinchi yurishida (sovitilishida) $n = 240$ ay/min, ikkinchisida-180 ay/min, shunga mos holda birinchi korpusda elektr dvigatelning quvvati -17 kVt, ikkinchisida - 220 kVt.

Qizdirishda korpuslarni qo'shish ketma-ketlik tartibi – teskari. Yeng apparatni sovutishda (har bir korpus alohida) aralashmalardan va tuzli suvlar sovitilgan va tozalangan holda, qizdirishda da esa – moy yoki boshqa issiqlik tashuvchilardan. Sovitilgan surkovning apparatini ishlab chiqarish unumdorligi 200 dan 60°C oralig'ida 2000-2500 kg/soatni tashkil qiladi, shunga mos holda sovitilgan suvning boshlang'ich harorati 5°C dan 20°C gacha bo'ladi. Sanoat sharoitida qo'yma surkovlarni sovutishda issiqlik uzatish koeffitsiyenti $600-650 \text{ Vt/m}^2 \cdot \text{K}$, quvurli issiqlik almashtirish apparatlariga nisbatan 20 marta yuqoridir. Surkovlarni qizdirish va sovutish uchun to'xtovsiz sxemalardagi zmeyevik-qirg'ich apparatlar istiqbolli va samarali hisoblanadi.

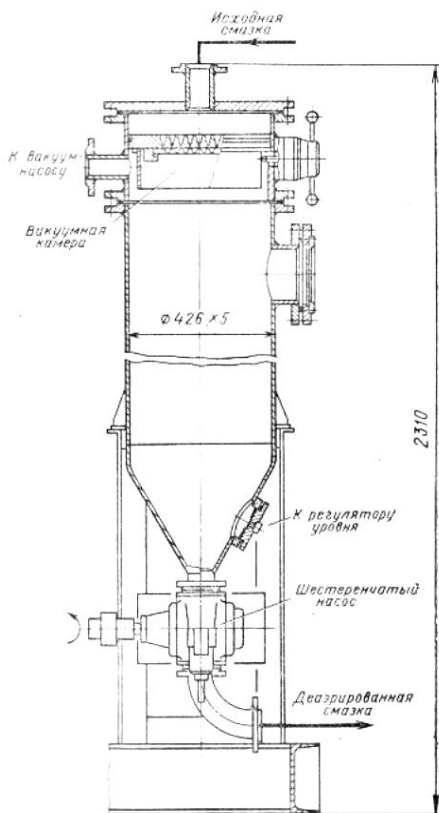


13.5-rasm. Qirg'ichli ikki korpusli issiqliq almashtirgich apparati

Surkovlarni gomogenizatsiyalash uchun klapanli gomogenizatorlar (maksimal bosim 50 MPa ostida siqilganda ish unumdorligi 3,0-3,5 t/soat) va kolloid tegirmonli turdagi gomogenizatorlar (ishlab chiqarish unumdorligi 1,0-3,0 t/soat rotor va statorni oralig'idagi zazorga, uzatish tezligi va surkovning tarkibiga bog'liq holda) qo'llaniladi [4, 7]. Qo'yma surkovlar uchun ikkala turdagi gomogenizatorlarni tavsiya qilish mumkin; bosim kattaligi chegaralangandi (20 MPa gacha) klapanli gomogenizatorlarda kompleks kal'siyli surkovlar uchun kolloid tegirmonli turdagi gomogenizatorlarni qo'llash afzaldir.

Ko'p tarmoqli to'xtovsiz (polu) va ayniqsa to'xtovsiz texnologik sxemalarda ko'p tarmoqli mahsulotlarni va surkovlarni qayta haydashda nasoslarni to'g'ri tanlanishi muhimdir hamda tayyor mahsulotlarni to'plagichlarning konfiguratsiyasi silliq boshqarishda va tayyor mahsulotlarni avtomatik tovarlashda muhim hisoblanadi. Surkovlarni tashish uchun qovushqoqligi yuqori bo'lganda rotorli-tishli va vintli nasoslar qo'llaniladi. Yig'ich-to'plagichlar sifatida devorlari qizdiriladigan bunkerlardan foydalaniladi qaysiki, surkovlarni gomogenizatsiya klapanlari orqali yopiq sirkulyatsiya tizimi bilan jihozlangan.

To‘xtovsiz nazorat qilishning oddiy metodlaridan tashqari (haroratlarni, bosimni, sarfni) sxemalarda umumiy texnik va maxsus asboblari va qurilmalarni qo‘llashni jarayon bosqichlarini avtomatik boshqarishni lokal tizimlari oldindan ko‘rib chiqiladi. Sovunli asosni olish bosqichlarida qo‘yima surkovlarni to‘liq sovunlanishini ishqorligi bo‘yicha nazorat qilishda pH-metrdan samarali foydalaniladi. Bundan tashqari namlik tarkibi yuqori qovushqoqli tizimlarda nazorat qilinadi. Surkovning yakunlanish bosqichida tayyorlashdagi sifati oqimdagi reologik xossalarini ko‘rsatgichlariga (har tezliklardagi oquvchanlik chegarasi va qovushqoqligini siljishi) qarab baholanadi.



13.6-rasm. Vakuumli deaerator.

Qurilmalarda jihozlarni joylashtirish aniq sharoitlarga bog‘liq bo‘ladi. Texnologik oqimlarni yo‘nalishiga bog‘liq holda jihozlarni qavatli joylashtirish kompanovkasi (yuqori etajda-dozatorlar, pastda-qoruvchi apparatlar, undan ham pastda –nasoslar va boshqa yordamchi jihozlar) ko‘proq qo‘llaniladi.

Apparatlarni qizdirish uchun issiqlik tashuvchi sifatida suv bug‘i hamda moy yoki organik issiqlik tashigichlar, masalan difenil’ aralashmalari xizmat qiladi. Surkovlarni yig‘ish-to‘plagichlari 100°C dan past haroratda qaynoq suv

yordamida qizdiriladi. Suv bug‘i apparatga yuqoridan kiritiladi, kondensat esa pastki qismidan olib chiqiladi. Hamma turdagi suyuq issiqlikni tashigichlar (xladoagent ham) apparatlar tik holatida joylashganda pastki qismidan kiritiladi va yuqorisidan chiqarib yuboriladi.

Xladoagent sifatida sovuq moydan (agarda xladoagayent apparatga berilsa, qizdirish uchun qaynoq moydan foydalaniladi), oqma yoki sovutilgan suvdan yopiq tizimlarni sovutishda foydalaniladi.

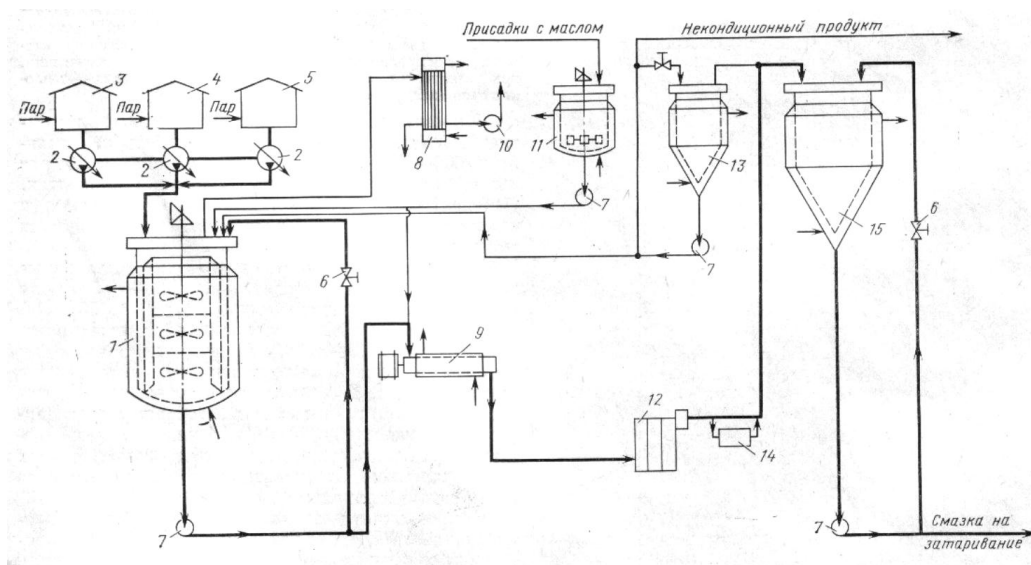
13.4. Sovunli va uglevodorodli surkovlarni davriy ishlab chiqarish qurilmasi

Qurilma sovunlarda har xil kationlarni (metallarni) surkovini ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, surkovni tabiiy yoki sintetik moyli xomashyodan to‘g‘ri sovunlashtirishni to‘g‘ridan-to‘g‘ri jarayonda tayyorlash hamda uglevodorodli surkovlarni neftli moylarni qattiq uglevodorodlar bilan quyushtirish yo‘li orqali oladi.

Qurilmaning asosiy seksiyalari quyidagilar: xomashyoni tayyorlash va dispers (sochilish) muhitida sovunli quyushtirgichlarni eritmasini tayyorlash; eritmani sovutish va kristallizatsiyalash; pardoqlash operatsiyalari (gomogenizatsiya, fil‘trlash va dearatsiyalash); surkovlarni qadoqlash. Texnologik sxemada asosiy apparatlarga qiruvchi-kurakli qoruvchi reaktor qurilmasi kiradi (13.7-rasm). Bu qurilmada reaksiya aralashmasini tayyorlash, sovunlashtirish, suvsizlantirish, termik ishlov berish va qisman sovutish operatsiyalari amalga oshiriladi. Sovunni davriy hamda uglevodorod surkovlarini ishlab chiqarish qurilmasining texnologik sxemasi 13.7-rasmda keltirilgan.

Reaktorga (1) markaziy qorishtiruvchi qurilmada ishlayotganda dispers muhitining taxminan $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ kattaligida hisobiy miqdoridagi sovunlashtirish komponentlari va gidrooksid metallning hisobiy miqdoridagi suvli eritmasi yuklanadi. Reagentlarni aralashmasi gomogenizatsiyalash klapani orqali

sirkulyatsiyasi (6) va ishlayotgan qorishtiruvchi qurilmalarda (xomashyo komponentlarining tarkibiga bog‘liq holda unumdorligi 2-5 t/soat) qizdiriladi. Bunda moyli asoslarni sovunlanishi va sovun hosil bo‘lishi sodir bo‘ladi. Qachonki, sovunlanish jarayoni tugallanganda (erkin ishqorni tarkibi nazorat qilinadi), aralashmaning harorati to‘liqligicha oshiriladi yoki qisman namlikni chiqarib yuborish; bunday bosqichda reaktor vakuum tizimiga kondensator (8) orqali ulanadi.



13.7-rasm. Surkovlarni davriy ishlab chiqarish qurilmasining texnologik sxemasi:

1-reaktor; 2-dozirovka nasoslari; 3,5-xom-ashyolarni qabul qilgichlar; 6-gomogenizatsiya klapani; 7-nasoslar; 8-kondensator; 9-qirg‘ichli sovutgich; 10-vakuum nasos; 11-aralastirgich; 12-gomogenizatsiya, fil‘trlash va deaeratsiyalash qurilmasi; 13,15-yig‘gich-to‘plagich; 14-reologik xossalarni nazorat qilish uchun qurilma.

Namlikni to‘liq chiqib ketganligi reaksiya aralashmasining tarkibi bo‘yicha nazorat qilinadi. Jarayonni davom ettirish surkovning turiga bog‘liq bo‘ladi. Agarda surkov gomogenezatsiyaga mahkum etilmaganda, sovunli-moyli konsentrat moyini qoldig‘ini yupqa qatlamda jadal qorishtirishga uzatish orqali sovutiladi, undan keyin esa surkov to‘g‘ridan-to‘g‘ri taraga yoki to‘plagichga (13,15) yo‘naltiriladi. Xuddi shu shaklda gidratlangan kal’siyli surkovlar (solidollar) tayyorlanadi; reaktorning yengini chuqur sovutish uchun xladagent uzatiladi. Qo‘yma, kompleks kal’siyli va boshqa surkovlar uchun jarayon davom ettiriladi. Sovunli-moyli konsentrat to‘xtovsiz qorish orqali termik ishlov berish haroratigacha (200-250°C) qizdiriladi, qaysiki uni 0,5 dan

1,5 soatgacha ushlab turiladi. Keyin esa qoruvchi qurilmada ishlayotgan qurilmaga moyning qoldiq qismi yupqa oqim bilan uzatiladi va reaktordagi harorat 175-180°C gacha pasaytiriladi.

Bunda eritma shu haroratda texnologik xarita oʻrnatilgan vaqt davomida (bir soat chegarasida) ushlab turiladi. Qoʻshimcha ravishda eritma 160-165°C gacha sovutiladi, keyin esa dozirovkali nasos (2) yordamida aralashtirgichdan (11) qoʻshilma moyda oldindan sovutilib uzatiladi. Agarda qoʻshilma termik nobarqaror va yuqori haroratni ushlab turolmaganda unda u ikkinchi pogʻonadan keyin 10-110°C gacha sovutiladi.

Surkov qirgʻichli sovutgichda qaytadan (9) 50-60°C haroratda sovutiladi, koʻylakka qirgʻichli - > sovutish qurilmasi-» qirgʻichli apparat yopiq sirkulyatsiya tizimidagi -3 - 5°C xladagentda sovutilgan suv uzatiladi. Yopiq tizimdagi sovutish faqat suvni chuqur tozalash jarayonida qoʻllaniladi. Yopiq tizimda namokobni xladagent sifatida -10-15°C manfiy haroratda qoʻllash devorli qatlamlarda mahsulotning qovushqoqligi keskin kuchayganda qabul qilish maqsadga muvofiq emas.

Surkov ketma-ket gomogenizator, filʼtr va deaerator (12-qurilma) orqali oʻtib yigʻgich-toʻplagichga (15) kirib keladi va undan taraga qadoqlanadi. Kondensatsiyalanmagan mahsulot yigʻgich-toʻplagich (13) orqali qayta ishlashga qaytadi yoki qurilmadan chiqariladi.

Texnologik davriy sxemada siklni reagentlarni birgalikda dozirovkali nasoslar yordamida uzatish orqali (bunda reaktor oldidan aralashtirgich oʻrnatiladi) qisqartirish mumkin hamda issiqlik almashtirgich orqali qoʻshimcha issiqlik kiritib suvsizlantirish vaqti ham kamaytiriladi. Davriy jarayon universal boʻlib, berilgan qurilmada har qanday sovunli va uglevodorodli surkovlarni olib borish imkoniyati mavjud. Eng soʻnggisini qurilmaning birinchi seksiyasida ishlab olish mumkin: qattiq uglevodorodlar suvsizlantirilgandan keyin (parafin, serezin yoki petrolatum) 105 - 110°C da moyda eritiladi keyin esa sovutiladi (qoidasiga muvofiq toʻgʻridan-toʻgʻri tarada yoki uni maxsus sovutish barabaniga toʻkiladi). Bu koʻrsatilgan texnologiya yordamida bir yilda 1000

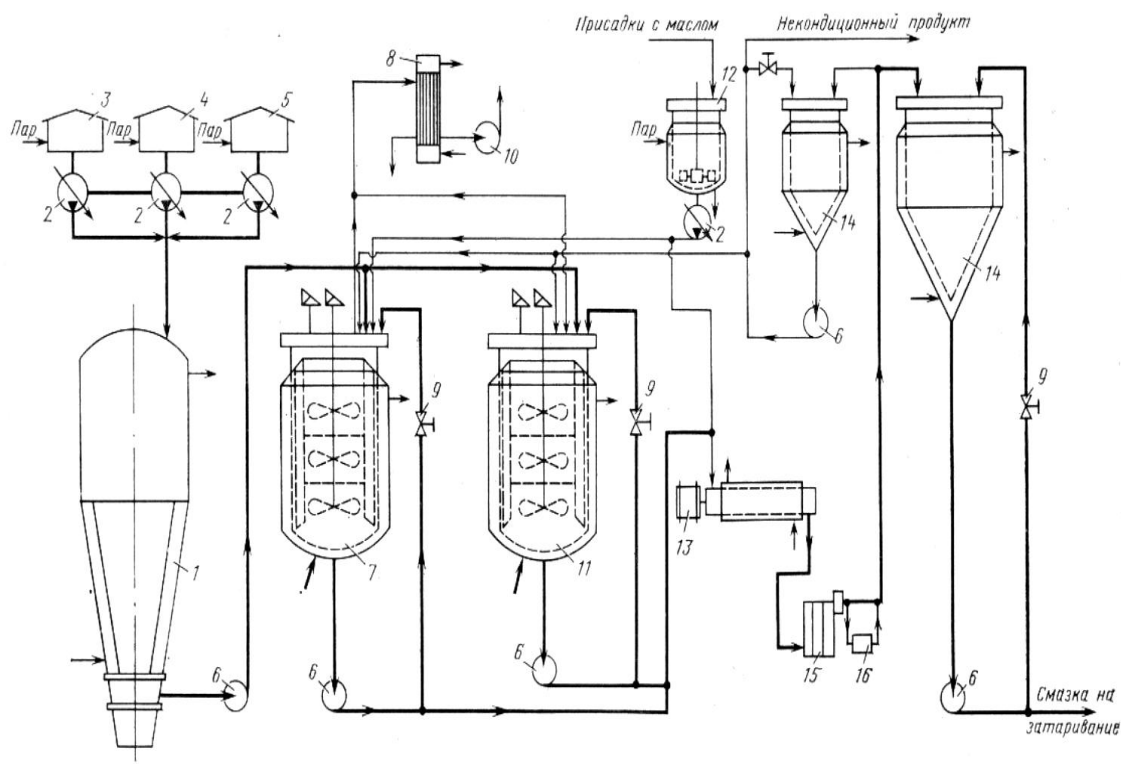
t.dan 2000 t.gacha surkov moylarini ishlab chiqarish mumkin.

13.5. Kontaktorli surkovlarni qo'llab sovunli surkovlarni davriy ishlab chiqarish

Kontaktor moylarini sovunlanish bosqichida qo'llab davriy usulda sovunli quyuqlashtirgichlarda surkovlarni ishlab chiqarish sxemasi (tabiiy moylarni-glitseridlarni kislotasidan foydalanib) eng takomillashtirilgan hisoblanadi. Qurilma har xil turdagi sovunli surkovlarni ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. Sovunli quyuqlashtirgichlarni olish qatorida (to'g'ri sovunlanish) to'g'ridan-to'g'ri surkovlarni ishlab chiqarish jarayonida quyuqlashtirgichlarni tayyorlash mumkin, kation sifatida og'ir metallar ya'ni, natriyli sovunni ikki marta orqali reaksiya bo'yicha qo'rg'oshin qo'llaniladi. Ba'zida bunday jarayon davriy hisoblanadi va ikki yoki uch bosqichda amalga oshiriladi.

Qurilmaning tarkibiga quyidagi seksiyalar kiradi: xom-ashyoni tayyorlash va sovunli asosda tayyorlash; dispers muhitida quyuqlashtirgichni termik-mexanik yoyish (tarqatish); eritmani sovutish; pardoqlash jarayoni (gomogenizatsiyalash, fil'trlash va deaeratsiyalash). Qurilmaning texnologik sxemasi 13.8-rasmda keltirilgan.

Surkovning xom-ashyoviy komponentlari (moylarni eritish, suvli eritma-suspenziya-metallning gidrooksidi) dozirovkali nasoslar (2) yordamida talab qilingan nisbatlarda 1 MPa ortiqcha bosim ostida kontaktorga (1) beriladi. Kontaktorda (ba'zida avtoklav ham deyiladi) yuqori haroratga (100 -200 °C) surkovlarni turiga bog'liq holda 20 - 40 min davomida sovunli-moyli asoslarni hosil bo'lishi bilan moylarni sovunlanish jarayoni ketadi. Kontaktor apparatning ko'ylaki orqali sirkulyatsiya yordamida qaynoq issiqlik tashigich yordamida qizdiriladi. Qaynoq reaksiya aralashmasi kontaktordan (1) qirg'ichli-parrakli aralashtiruvchi qurilmali parallel holda ishlaydigan reaktorlarga (7 va 11) (zarur holatda va ketma-ket) kirib keladi. Bu apparatlarda sovunli asosga qizdirishda qolgan miqdordagi moylar (yoki uning qismi) qo'shiladi. Reaktor suv bug'larini va ularni kondensatsiyasini chiqarib yuborish tizimi bilan jihozlangan.



13.8-rasm. Kontaktorli surkovlarni qo'llab sovunli surkovlarni davriy ishlab chiqarish: 1-kontaktor; 2-dozirovka nasoslari; 3-5-xom-ashyolarni qabul qilgichlar; 6-nasoslar; 7,11-reaktorlar; 8-kondensator; 9-gomogenizatsiyalash klapanlari; 10-vakuum nasoslari; 12-aralashtirgich; 13-qirg'ichli sovutgich; 14-yig'gich-to'plagich; 15-gomogenizatsiya, fil'trlash va deaeratsiyalash qurilmalari; 16-reologik xossalarni nazorat qilish qurilmasi.

Sovunli surkovlarni ko'p qismi quyushtirgichlar termik-mexanik yoyilgandan va reaktorlarda (7 va 11) suvlar bug'lantirilgandan keyin (bu bosqich 2-4 soat davom etadi) qirg'ichli sovutgichda (13) sovutiladi. Eritmalar yoki suspenziya qo'shilmasini (qo'shilma, to'ldirgich) tayinlanishi, tarkibi va xossasiga bog'liq holda dozirovkali nasos (2) yoki reaktorda (7 va 11) eritmani sirkulyatsiya yordamida beriladi yoki sovutgichga (13) sovutish bosqichida. Olingan surkov gomogenizatsiya, fil'trlash va deaeratsiyalash qurilmasiga (15) mahkum qilinadi. Surkovning reologik xossalari nazorat qilingandan keyin (qurilma 16) hamma navbatdagi bosqichlardan o'tadi (13.8-rasmga qarang).

Metall sovunlarida surkovlarni ishlab chiqarishda ikki marta almashtirish reaksiyasi bo'yicha kontaktorda (1) natriy sovuni tayyorlanadi, undan reaktorda (7) uni og'ir metallning suvli eritma tuzini mos ravishda o'zaro ta'sir ettirish

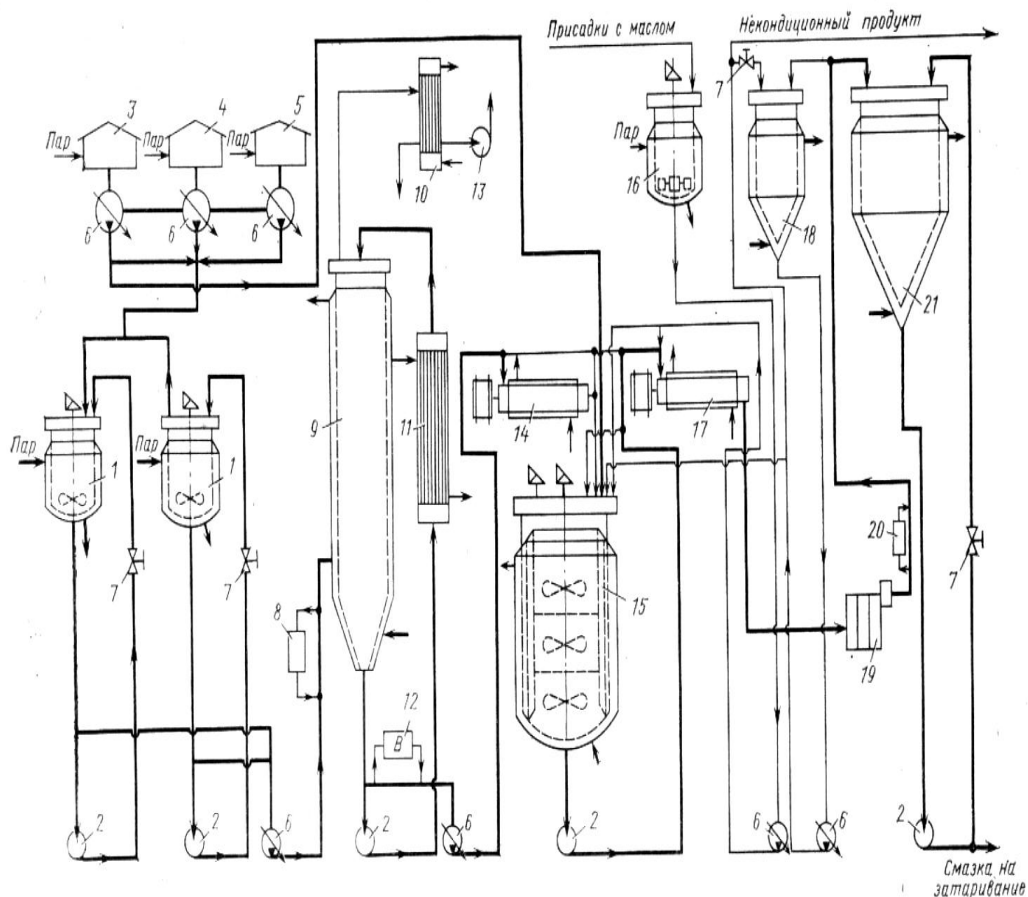
orqali talab qilingan sovun olinadi. Bunda reaktorda (11) sovun moy bilan aralashtiriladi, shu yerda olingan sovunli konsentrat suvli eritmaning tuzi bilan yuvilgandan keyin reaktorning o'ziga kirib keladi. Reaktorda (11) quyuqlashtirgichni moyda va bug'lantirilgan suvni termik-mexanik yoyilishi olib boriladi. Surkov eritmasi sovitilgandan keyin pardoqlash va qadoqlash jarayonlariga beriladi.

13.6. Sovunli surkovlarni ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarish qurilmasi

Ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarish qurilmasini davriy va to'xtovsiz usullari afzal hisoblanadi, sovunli surkovlarni ishlab chiqarish spetsifikasi hisobga olinadi va tayyor mahsulotlarni optimal sifatda ishlab chiqarishni maksimal imkoniyatini ta'minlaydi. Bu qurilma yordamida stearin va 12-oksisstearin kislotalarda tabiiy va sintetik moylar asosida har qanday turdagi sovunli surkovlarni ishlab chiqarish hisoblanadi. Yoyilish muhiti sifatida neftli va sintetik moylardan foydalanish mumkin hamda ularni (uni qo'llash sohasi, surkovlarni qo'llash va unga qo'yilgan talablarga bog'liq holda) aralashmasidan foydalanish mumkin.

Qurilmaning asosiy seksiyalariga quyidagilar kiradi: xom-ashyoni tayyorlash va namlangan sovunli-moyli reaksiya aralashmasini tayyorlash; suvni bug'lantirish va quyuqlashtirgichni moyda termik-mexanik yoyish; eritmani sovutish va kristallizatsiyalash; pardoqlash jarayonlari. Yarim mahsulotlarni va tayyor surkovlarni sifatini nazorat qilish uchun zamonaviy jihozlar va qurilmalarni texnologik sxemasi 13.9-rasmda keltirilgan.

Tayyorlangan xom-ashyolarning komponentlari qabul-qilgichlardan dozirovka nasoslari (6) yordamida katta aylantirish qorigichli reaktorga (1) beriladi, u yerda kam qovushqoqli suspenziyani jadal qorishishini yaratishni imkoniyat bo'ladi.



13.9-rasm. Sovunli surkovlarni ko‘p tarmoqli to‘xtovsiz ishlab chiqarish qurilmasining texnologik sxemasi:

1,15-reaktorlar; 2-nasoslar; 3-5-xom-ashyolarni qabul qilgichlar; 6-dozirovka nasoslari; 7-gomogenlash klapanlari; 8-pH-metr; 9-bug‘lantirish apparati; 10-kondensator; 11-quvurli issiqlik almashtirgich; 12-nam-o‘lchagich; 13-vakuum nasos; 14-qirg‘ichli qizdirgich; 16-aralashtirgich; 17-qirg‘ichli sovutgich; 18,21-yig‘gich-to‘plagich; 19-gomogenlash, fil‘rlash va deaeratsiyalash qurilmasi; 20-reologik xossalarini nazorat qilish qurilmasi.

Sovunlangan reaksiya aralashmasi parallel harakatlanuvchi reaktorlarning (1) birida o‘zgaruvchan holda tayyorlanadi, dozirovka nasosi (6) yordamida bug‘lantirish apparatiga (9) beriladi. Issiqlik almashtirgich (11) orqali keladigan aralashmani ko‘p karrali sirkulyatsiyasi yordamida vakuumda aralashma to‘liq suvsizlantiriladi. Namning tarkibi nam o‘lchagich (12) yordamida nazorat qilinadi.

Suvsizlantirilgan aralashma sirkulyatsiya konturidan nasos (6) yordamida qirg‘ichli qizdirgich (14) (suvsizlantirilgan mahsulotning yuqori qovushqoqligi hisobiga) orqali reaktorga (15) termik ishlov uchun qayta haydaladi.

Reaktor qirg'ichli-parrakli qoruvchi qurilma bilan jihozlangan. Reaktorda (15) surkovga termik ishlov berishda haroratning qiymati vaqtni texnologik xaritasi bo'yicha nazorat qilinadi. Undan keyin qotiruvchi qurilmada ishlayotgan apparatga moyning qolgan qismi haydaladi. Aralashmaning harorati 175 - 185°C gacha pasaytiriladi, shunday haroratda izotermik kristallashtirish olib boriladi. Agarda surkovni qisman 160-165°C gacha sovutish talab qilinsa, keyin nasos (6) yordamida aralashtirgichdan (16) qo'shilma kiritiladi. Qo'shilma konsentratini uzatish birinchi pog'onada sovutgichda (17) sovitilgandan keyin beriladi. Shu bilan reaktorda (15) davriy sikl tugallanadi. Undan keyin reaktorning (15) tarkibidagi dozirovka nasosi (6) yordamida qirg'ichli sovutgichga (17), qurilmaga (19) (gomogenizatsiyalash, fil'trlash va dearatsiyalash) va yig'gich-to'plagichga (21) tayyor surkov beriladi. Surkovning sifati qurilma (20) yordamida nazorat qilinadi. Konditsiyalanmagan surkov to'plagichda (18) yig'iladi, u yerdan qo'shimcha ishlovga berilishi mumkin.

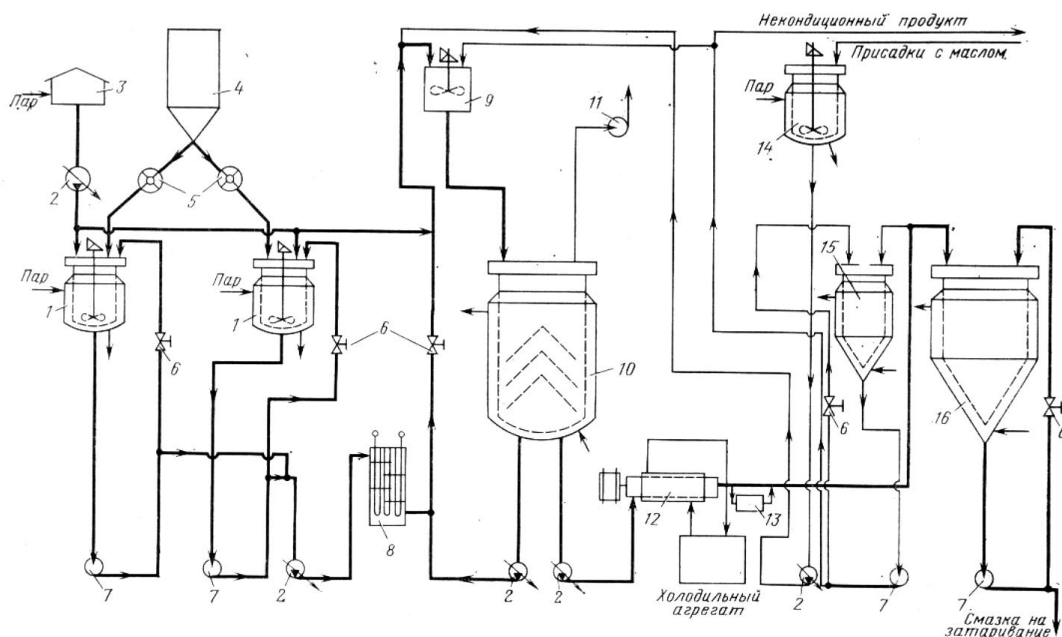
Davriy ishlaydigan reaktorlarning soni (15) va ularni hajmi shunday tartibda tanlanadiki, belgilangan ishlab chiqarishda suvsizlantirish tugunining to'xtovsiz ishini ta'minlashi hamda reaktordagi (15) hamma apparatlarni ishi ta'minlansin. Qurilmaning ishlab chiqarish unumdorligi 2 ming.t.dan 10 ming.t.gacha /yil.

13.7 Quruq sovunlarda surkovlarni ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarish

Sanoat sharoitida quruq sovunlarda natriyli, quyma va alyuminiy surkovlar ishlab chiqariladi. Jarayon dispers muhitida yaxlit eritmalarni hosil bo'lishini, keyin esa uni sovutish va pardoqlash jarayonlarini bo'rli quyuqlashtirigichlarni termik-mexanik yoyish bilan tugallanadi.

Qurilma quyidagi asosiy seksiyalardan tashkil topgan: havoli-quruq sovunni ishlab chiqarish; dispers muhitida quyuqlashtirgichni suspenziyasini tayyorlash; sovutish va pardoqlash jarayonlarini bo'rli quyuqlashtirigichlarni termik-mexanik yoyish bilan tugallash. Quruq sovunda qo'yma surkovni ko'p

tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarishning texnologik sxemasi 13.10-rasmda keltirilgan.



13.10-rasm. Quruq sovunlarda surkovlarni ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarishni texnologik sxemasi:

1-reaktorlar; 2-dozirovka nasoslari; 3,4-xom-ashyolarni qabul qilgichlar; 5-torozi; 6-gomogenlash qurilmasi; 7-nasoslar; 8-quvurli issiqlik almashtirgichlar; 9,14-aralashtirgichlar; 10-deaerator; 11-vakuum nasos; 12-qirg'ich sovutgich; 13-reologik xossasini nazorat qilish qurilmasi; 15,16-yig'gich-to'plagich.

Aralash yaxshi qorilgandan keyin nasos (2) yordamida elekt quvurli qizdirgich (8) orqali haydaladi, shu yerda 200— 210 °C gacha qizdiriladi va keyin moyning qoldig'i va qo'shilmaning moyli eritmasi bilan aralashtirgichda (9) aralashtiriladi. Aralashma keyin sirkulyatsiya konturidagi gomogenlashtirish klapani (6) orqali deaeratorga (10) kirib boradi. Deaeratorda sovunli-moyli eritmadan havo chiqarib yuboriladi, keyin esa eritma sovutish uchun qirg'ich sovutgichga (12) yo'naltiriladi. Sovitilgan surkov yig'gich-to'plagichga (16) kirib boradi, kondensatsiyalanmagan mahsulot yig'gich-to'plagich (15) orqali qayta ishlashga yo'naltiriladi yoki qurilmadan haydab chiqariladi.

Xulosa

Neftni birlamchi qayta ishlash va olingan mahsulotlarni qayta ishlash natijasida olingan mahsulotlarni yonilg'i, surkov moyi yoki kimyo sanoatida xomashyo sifatida to'g'ridan - to'g'ri ishlatish mumkin emas. Buning uchun kerak bo'lmagan moddalarni ba'zi bir reagentlar bilan kimyoviy birikmalar shaklida chiqazib tashlanadi. Ba'zan neft mahsulotlarini fizikaviy usul bilan uglevodorod tarkibini o'zgartirmagan holda ma'lum qismlarga ajratiladi. Reaktiv dvigatellarda ishlatiladigan yonilg'ilar ma'lum talablarga javob berishi zarur. Yonish davrda forsunkalarda qoldiq qolishi man etiladi, qoldiq borgan sari ko'payib, forsunkaga tiqilib qolishi mumkin. Yonish kameralarida qurum hosil bo'lishi man etiladi. Ma'lumki, neftning uglevodorod tarkibi parafinlardan, naftenlardan va aromatik uglevodorodlardan iboratdir. Bular bilan birga har xil chiqindi birikmalar, smolasimon moddalar bor. Neftning moylarini olishda fraksiya moylarining sifatini pasaytiruvchi birikmalardan erituvchilar yordamida tanlab tozalanadi. Surkovlarni sovunli quyuqlashtirgichlar yordamida ishlab chiqarish jarayonlari neftkimyoviy jarayonlarni qoldiqsiz ishlab chiqarish mumkinligi bilan boshqalardan farq qiladi va quyidagi asosiy bosqichlardan tuzilgan: xomashyoni dozirovka qilish, quyuqlashtirgichlarni tayyorlash va termokimyoviy dispergatsiyalash, qotishmalarni sovutish, gomogenezatsiyalash, fil'trlash, deaeratsiya va qadoqlash ishlari amalga oshiriladi. Yuqori qovushqoqli sovunli-moyli konsentratlarni qizdirish yoki sovutish maxsus konstruksiyali issiqlik almashtirish apparatlarida samaralidir. Masalan, quvurli qirg'ich issiqlik almashtirish apparatlarida sirt yuzasi doimo tozalanadi ya'ni, kuchaygan adgeziyani salbiy ta'sir qilishi bartaraf qilinadi va bundan tashqari qovushqoqlikni pasaytiruvchi yuqori siljuvchi kuchlanishlarni qo'yish mumkin. Ko'p tarmoqli to'xtovsiz (polu) va ayniqsa to'xtovsiz texnologik sxemalarda ko'p tarmoqli mahsulotlarni va surkovlarni qayta haydashda nasoslarni to'g'ri tanlanishi muhimdir hamda tayyor mahsulotlarni to'plagichlarning konfiguratsiyasi silliq boshqarishda va tayyor mahsulotlarni avtomatik tovarlashda muhim hisoblanadi. Surkovlarni tashish uchun qovushqoqligi yuqori

bo'lganda rotorli-tishli va vintli nasoslar qo'llaniladi. Yig'gich-to'plagichlar sifatida devorlari qizdiriladigan bunkerlardan foydalaniladi qaysiki, surkovlarni gomogenizatsiya klapanlari orqali yopiq sirkulyatsiya tizimi bilan jihozlangan.

Nazorat savollari

1. Neft yonilg'ilarini qanday turlarga bo'linadi?
2. Azot birikmalari esa, dvigatellarda qurumlar hosil qiladimi?
3. Moylarni sovunlanishi yoki moyli kislotani neytrallanishi surkovlarni olish qaysi jarayondan boshlanadi?
4. Qizdirishda korpuslarni qo'shish ketma-ketlik tartibi – teskari jarayonlarini izohlab bering?
5. Texnologik oqimlarni yo'nalishiga bog'liq holda jihozlarni qavatli joylashtirish kompanovkasi ko'proq qo'llanilishini izohlab bering?
6. Kontaktor moylarini sovunlanish bosqichida qurilmalarni har xil turdagi sovunli surkovlarni ishlab chiqarishda qo'llanilishini asoslang?
7. Sovunli surkovlarni ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarish qurilmasining tarkibiga izoh bering?
8. Sanoat sharoitida quruq sovunlarda surkovlarni ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarish jarayonlarining olib borish tartibini tushintiring?
9. Sanoat sharoitida quruq sovunlarda surkovlarni ko'p tarmoqli to'xtovsiz ishlab chiqarish qurilma qanday seksiyalardan tashkil topgan?

XIV bob. BITUM, TEXNIK UGLEVODORODLARNI VA BOSHQA MAHSULOTLARNI ISHLAB CHIQRISH

14.1. Kolonna turidagi uzluksiz ishlaydigan bitumli qurilma

Kolonna turidagi to'xtovsiz ishlaydigan bitumli qurilma oksidlangan neftli bitumlarini olish uchun mo'ljallangan. Xomashyo sifatida gudronlar (neft chiqindisi), ko'p fraksiyali gudronlar, neft qoldiqlarini deasfaltizatsiya asfaltlari, termik kreking qoldiqlari va ularni aralashmasi, og'ir neft uchun-mazutlar (qoramoy yoki neft qoldig'i, harorati 350°C dan yuqori) dan foydalaniladi. Yo'l qurilishiga ishlatiladigan, qurilishga, yopilmalarga va maxsus qovushqoq-bitumlar yumshatish harorati 130°C va uning kirib borish chuqurligi 25°C (100 g, 5 sek) dan 00gacha bo'lgan mahsulotlar hisoblanadi.

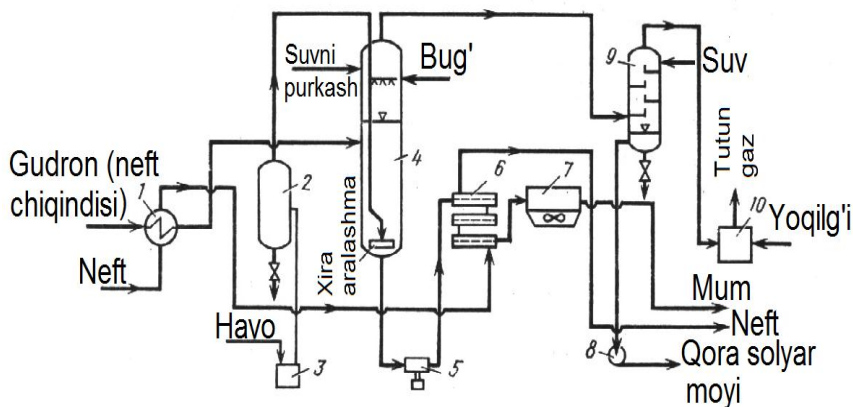
Qovushqoq yo'l bitumlarini 9 ta markasi ishlanadi (GOST 22245-76) 25°C igna yumshatish harorati 33°C (KiSh bo'yicha), 25°C da cho'ziluvchanligi 40 sm, mo'rtlik harorati minus 10°C dan past. Qurilishda qo'llaniladigan bitumlar uchta markada ishlab chiqariladi: yopilmalar uchun-uchta markada (GOST 9548-74), maxsus izolyatsiya ishlari uchun uchta markada (GOST 9812-74), lak-buyoq mahsulotlari, shinalar, elektr-texnik va boshqa sohalar uchun (GOST 21822-76) maxsus bitumlar ishlab chiqariladi. Kirish chuqurligi (40-300) – 0,1 mm va 0°C dan yuqori haroratda 13-0,1 mm.

Yo'l uchun oksidlangan qovushqoq bitumlarni chiqishi (gudron) 98%ga yaqin, qurilish uchun 94-96%ni (massasi bo'yicha) tashkil qiladi.

Xomashyo-gudron-vakuum kolonnasidan issiqlik almashtirgichga (1) beriladi va undan keyin oksidlantiruvchi kolonnaning yuqori qismidan (4) (xom ashyoning sathidan 1 metr pastdan) kirib keladi. Oksidlovchi kolonnaning pastidan kompresor (3) yordamida havoli resiver yordamida (2) siqilgan havo (motochnik-orqali) uzatiladi. Gudron pastga harakatlanadi, havo yuqoriga va ularning juda yaqin kontaktida xomashyoni oksidlanish jarayoni boradi. Oksidlanish natijasida moy smolaga o'tadi, smola esa – asfaltenga o'tadi. Havodagi kislorod xomashyo tarkibidagi vodorod bilan o'zaro reaksiyalanadi va suv bug'larini hosil qiladi. Vodorodning yo'qotilishini o'sishi xomashyoni

Qurilmaning tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi: xomashyoni kerakli haroratgacha tayyorlash (vakuum qurilmasidan to'g'ri kirib keladigan gudronni qayta ishlash, issiq almashtirgichlarda neftni qizdirish issiqligidan kerakli haroratgacha sovutish); kolonnalardagi oksidlanish (to'xtovsiz ishlaydigan kolonna turidagi reaktor); neft mahsulotlarini, suvlarni, past malekulyar al'degidlarni, ketonlarni, spirtlarni va kislotalarni bug'larini kondensatsiyalash hamda ularni sovutish; gazsimon mahsulotlarni oksidlab yoqish. Qurilmaning texnologik sxemasi 14.1-rasmda keltirilgan. Kislorodning asosiy qismi suv bug'lari ko'rinishida gaz bilan chiqib ketadi va kam miqdorda – uglerod ikki oksidi va is gazi ko'rinishida yoki boshqa birikmalar ko'rinishida bo'ladi.

Oksidlangan bitumdagi kimyoviy bog‘langan kislorod quyidagi holatda taqsimlanadi: 40% dan 60% gacha (massasi bo‘yicha) murakkab efir guruhi ko‘rinishida (COOR), qolgani taxminan quyidagiga teng: gidrooksid bilan (OH), karbosilikat (COOR) va karbonil ($=CO$) guruhlari shaklida bo‘ladi.



1, 6- issiqlik almashtirgich; 2-havo resiveri; 3-kompressor; 4- kolonna turidagi reaktor; 5, 8-nasoslar; 7- havo bilan sovutish apparati; 9- kondensator; 10- o'txona.

Issiqlik olish uchun kolonnaning yuqori qismidan suvni uzatish oldindan koʻriladi va haroratni pasaytirish uchun reaksiya olib boriladi. Kolonnaning yuqori qismidan gazsimon mahsulotlarning tarkibidagi kislorodning miqdorini pasaytirish uchun suv bugʻlari beriladi. Qayta ishlangan havo, oksidlangan

gazsimon mahsulotlar kolonnaning yuqori qismidan chiqib ketadi va kondensatorning pastki qismida aralashma (9) to‘planadi. Aralashma pastdan yuqoriga qarab suvga qarshi harakatlanadi, neft mahsulotlarini, suvni va kislorod birikmali bug‘larni kondensatsiyalaydi. Kondensatorning pastki qismidagi kondensat (9) chiqib ketadi, “qora solyar” esa tutqichda ushlanadi va nasos apparati yordamida (8) yoqilg‘ilarni yig‘gichga haydaladi. “Qora solyardan” yoquvchi mazut komponenti sifatida foydalaniladi. Kondensatsiyalanmagan – azot, is gazi va uglerod ikki oksidi, kislorod izlarining qismi – yoqish uchun (10) o‘txonada to‘planadi. Hosil bo‘lgan mo‘ri gazlari tortuvchi quvur orqali atmosferaga chiqariladi.

Tayyor bo‘lgan bitum nasos (5) yordamida issiqlik almashtirgich orqali (6) oksidlovchi kolonnaning pastki qismidan olinadi, bitum-neft va havoli sovutish apparatidan bitumni taqsimlagichga beriladi. Yo‘l bitumlarini adgezion xossalarini kuchaytirish uchun unga 5% gacha (massasiga nisbatan) sirt faol modda oqimga va aralashtirgichga qo‘shilma qo‘shiladi.

Qurilmada xomashyo sarfini, bosimini va siqilgan havo sarfini, oksidlovchi kolonnadagi suyuqlik fazasini haroratini va sathini avtomatik rostlagichlar hamda oksidlovchi kolonnaga kirib keladigan xomashyoni va havoli sovutish apparatidan keyin tovar bitumini mahsulotini haroratini yozib olish uchun kolonnaning uchta nuqtasiga nazorat qiluvchi asboblari va vositalari o‘rnatiladi.

Qayta ishlash uchun rezervuardan xomashyoni qabul qiluvchi qurilmani ishini nazorat qilish oldindan ko‘rib chiqilgan. Bunday holda xomashyo talab qilingan haroratgacha zmayevik pechida qizdiriladi.

Agarda har xil markada bitumlarni bir vaqtda qayta ishlashga to‘g‘ri kelsa, u holda oksidlovchi kolonnaga mustaqil ishlaydigan beshta qurilma montaj qilinadi. Har bir kolonnada kerakli markadagi tovar bitumi olinadi. Qurilmaning boshqa seksiyalarida – xomashyoni tayyorlash, bug‘larni kondensatsiyalash va oksidlangan gazsimon mahsulotlarni yoqish–ishlari umumiy holda amalga oshiriladi.

Atrof muhitni muhofaza qilishda oksidlangan kondensatsiyalanmagan gazsimon mahsulotlarni yoqish uchun havoli sovutish apparatiga pech o'rnatiladi. Qurilmani xavfsiz ishlatishni ta'minlash uchun avtomatik blokrovka qurilmasi o'rnatilgan bo'ladi, uning yordamida quyidagi holatlarda oksidlanish jarayon (siqilgan havoni uzatish) to'xtatiladi: oksidlovchi kolonnada suyuqlik fazasining harorati (270°C) chegaraviy haroratdan yuqori bo'lganda; suyuqlik va bug' fazalari oralig'idagi haroratning farqi 15°C dan oshib ketganda; oksidlanish gazsimon mahsulotlarning tarkibidagi kislorodning miqdori belgilangan normadan (4-5%) oshib ketganda va oksidlovchi kolonnadagi bosim ko'rsatilgan qiymatdan oshib ketganda to'xtatiladi. Oksidlovchi kolonnasida portlashga qarshi himoyalovchi klapanlar montaj qilinadi hamda kolonnaga suv bug'larini uzatishda ham klapanlar montaj qilinadi.

14.2. Reaktorli zmeyevikli (quvur ichida quvur) turdagi bitumli qurilma

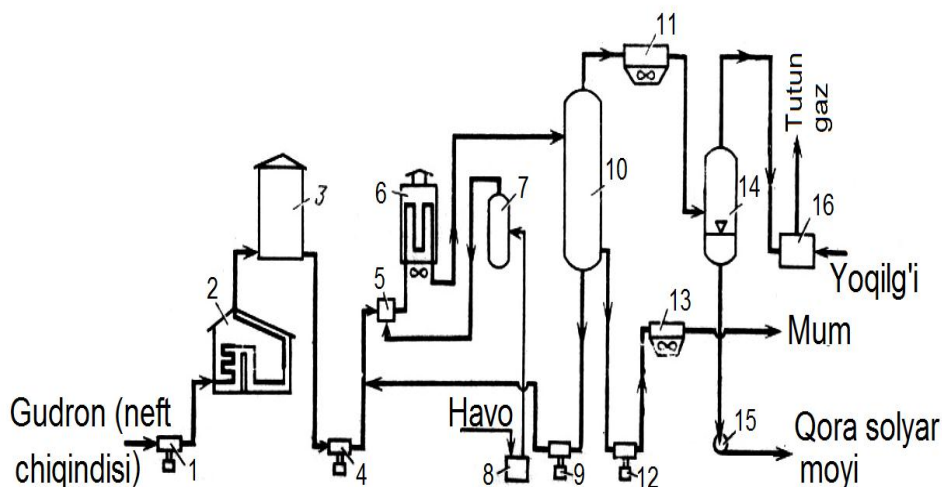
Zmeyevik turidagi reaktorli bitum qurilmasida neftli bitumlarni oksidlanishi sodir bo'ladi. Bitumni xomashyosi sifatida gudronlar, ko'p tarkibli gudronlar hamda og'ir neftning 350°C dan yuqori bo'lgan – mazutlari qo'llaniladi. Yo'l qurilishiga ishlatiladigan, qurilishga, yopilmalarga va maxsus qovushqoq – bitumlarning yumshatish harorati 130°C va igna kirib borish chuqurligi 25°C (100 g, 5 sek)dan 00gacha bo'lgan mahsulotlar hisoblanadi.

Yo'l uchun oksidlangan qovushqoq bitumlarni chiqishi (gudron) chiqishi 98%ga yaqin, qurilish uchun 94-96%ni (massasi bo'yicha) tashkil qiladi.

Qurilmaning asosiy seksiyalari quyidagilar: zmeyevikli pechda xomashyoni qizdirish; reaktor bloki (zmeyevik turidagi reaktor); gaz va suyuqlik fazasini ajratish; neft mahsulotlarini va suv bug'larini kondensatsiyalash va sovutish; ajratish; oksidlangan gazsimon mahsulotlarni yoqish kiradi. Qurilmaning texnologik sxemasi 14.2-rasmda keltirilgan.

Xomashyo – gudron rezervuardan porshenli nasos (1) yordamida olinadi va $260-270^{\circ}\text{C}$ haroratda qizdirish uchun zmeyevikning quvurli pechiga uzatadi. Undan keyin mahsulot yig'gichga (3) to'planadi. U yerdan mahsulot porshenli

nasos (4) yordamida olinadi va aralashtirgichga (5) beriladi. U yerga porshenli nasos (9) yordamida retsirkulyatsiya oksidlangan mahsulot beriladi va kompressor yordamida (8) 0,7-0,8 MPada havo siqiladi.



14.2-rasm. Xom-ashyoni ko‘pikli holatda oksidlash uchun reatorli zmeyevikli bitum qurilmasining texnologik sxemasi:

1, 4, 9, 12, 15 – nasoslar; 2- pech; 3- yig‘gich; 5- aralashtirgich; 6- reaktor; 7- havoli resiver; 8- kompressor; 10- bug‘latgich; 11, 13- havoli sovutuvchi apparat; 14- ajratgich; 16- o‘txona.

Hosil bo‘lgan aralashma aralashtirgichdan (5) reaktorga uzatiladi (6). Reaktor umumiy tik quvurli zmeyevik ko‘rinishda bo‘ladi, uzunligi 150-400 m. Xomashyoni kislorod bilan oksidlanishi aralashtirgichda (5) boshlanadi (ko‘pikli tizimda) va reaktorning zmeyevikida (6) davom etadi. Reaktorning (6) quvurlar oralig‘idagi oksidlanish reaksiyasining ekzotermik issiqlikligini olish uchun unga shamollatgich yordamida havo uzatiladi. Reaksiya mahsulotlarini aralashmasi reaktordan (6) bug‘latgichga (10) to‘planadi va u yerda suyuqlikdan gaz ajratib olinadi. Ishlangan havo, gazsimon oksidlangan mahsulotlar, neft mahsulotlarining va suvning bug‘lari II–chi havoli sovutish apparati orqali ajratgichga (14) yo‘naltiriladi. Ajratgichning yuqori qismi orqali ishlangan havo, oksidlangan gazsimon mahsulotlar hamda suvning va neft mahsulotlarining kondensatsiyalanmagan bug‘lari o‘txonaga (16) atmosferaga beriladigan oksidlangan gazlarni yoqib yuborish uchun beriladi. Neft mahsulotlarining bug‘larini asosiy kondensatsiyalangan qismi (quvilgan yoki

qora solyar) ajratgichning (14) pastki qismida to‘lanadi, u yerdan markazdan qochma (yoki porshenli) yordamida sovutgich orqali yig‘gichga beriladi.

14.1-jadval

Qurilmaning texnologik rejimi:

Harorat, °C	
zmeyevikdan pechga chiqishdagi xomashyo	260-270
reaktordan chiqishdagi reaksiya mahsulotlari	270-275
muzlatgichdan keyingi bitum	170-200
Retsirkulyatsiya ko‘effitsiyenti (massa bo‘yicha)	(3-8):1
Ortiqcha bosim, Mpa	
siqilgan havo	0.7-0.8
reaktorga kirishda	0.6-0.7
bug‘latgichga kirishda	0.15-0.20
Reaksiya zonasida aralashmaning bo‘lish davri, min	15-30
Reaktor zmeyevikida aralashmaning harakatlanish tezligi, m/s	6-8
Bug‘larning harakatlanishini chegaraviy tezligi, m/s, katta emas	0.12
bug‘latgichning erkin kesimida ajratgichda 1 t/soat gudron uchun reaksiya	0.3
zonasining hajmi (xom ashyoning tabiativa bitumning markasiga bog‘liq holda), m ³ /t-soat	0.3-1.1
Oksidlangan gazsimon mahsulotlardagi kislorodning miqdori, % (massasi bo‘yicha.)	0.2-4.0

Qora solyardan yoqiluvchi mazutning komponenti sifatida foydalaniladi. Bug‘latgichda (10) oksidlangan bitum to‘planadi. Bug‘latgichning (10) pastki qismidan porshenli nasos (9) yordamida bitum olinadi va retsirkulyat sifatida arlashtirgichga (5) beriladi. Mahsulotlarni retsirkulyatsiya ko‘effitsiyenti olinadigan tovar bitumning sifatiga bog‘liq bo‘ladi. Oksidlangan bitumning qoldiq qismi porshenli nasos (12) yordamida olinadi va havoli sovutish apparati (13) orqali bitumni qabul qilgichga (bitum taqsimlagichga) yo‘naltiriladi.

Yo‘l bitumlarini adgezion xossasini kuchaytirish uchun 5% (massasi bo‘yicha) sirt faol modda sovutgichdan keyin tayyor mahsulot oqimiga oldindan qo‘shiladi (u sxemada ko‘rsatilmagan). Atrof muhitni himoya qilish uchun oksidlangan gazsimon mahsulotlarni kondensatsiyalanmagan qismini yoqishni amalga oshirish uchun havoli sovutish apparatidan foydalaniladi.

14.3. Bitumlar sifatiga qo‘yilgan talablar

Bitumlar, ayniqsa yo‘l qurilish bitumlariga qo‘yiladigan talablar turli xil bo‘ladi. Yo‘l qurilish bitumlari quyidagi talablarga javob berishi kerak:

a) yuqori haroratlarda mustahkamligini saqlash, ya'ni issiqlikka chidamli bo'lishi;

b) manfiy haroratlarda elastikligini saqlash, ya'ni sovuqqa chidamli bo'lishi;

v) harakatlanayotgan transport ta'sirida siqilish, zarba, va uzilishga qarshilik ko'rsata olishi;

g) mineral materiallarning quruq va ho'l yuzasi bilan yaxshi yopishishni ta'minlash;

d) uzoq vaqt davomida boshlang'ich qovushqoqligini va mustahkamligini saqlash.

Qurilish bitumlari elastikligi kamroq bo'lishi mumkin, ammo ular qattiqroq bo'ladi. Neft bitumlarini xalq xo'jaligida qo'llash uchun yaroqliligini belgilovchi asosiy xususiyatlari quyidagilar: harorat o'zgarganda plastiklikning kam o'zgarishi; yuqori qovushqoqlik va mustahkamlash xususiyati; barqarorlik va uzoq vaqtga yaroqlilik; bino va mahsulotlarning yozda kerakli mustahkamligini ta'minlovchi issiqlikka (yuqori yumshatuvchi haroratga) chidamlilik; past haroratlarda yetarlicha plastiklik va elastiklikni saqlovchi qayishqoqlik.

Bitumlarning xossalari komponent tarkibiga bog'liq bo'ladi, uning optimal qiymatiga asfaltenlar, smolalar va moylarning aromatik uglevodorodlarning kerakli miqdori bilan ma'lum bir mos nisbatlarida erishish mumkin. Shunday ekan, bitumlarning xossalari dastlabki neftning xossalari bilan aniqlanadi va dastlabki xomashyo aralashmasini tanlash hamda oksidlanuvchi tuzilmani hosil bo'lishi jarayoni bilan rostlanadi.

Bitumlar sifatini belgilovchi asosiy ishlatish xossalari quyidagilardir [1,18]:

1. Texnik xossalari – standart tolali o'tkazuvchanligi (penetratsiya), yumshatish harorati, penetratsiya indeksi, cho'ziluvchanlik, mo'rtlik harorati. Bular bitumlar sifatining asosiy ko'rsatgichlari hisoblanadi. Tolaning kirish

chuqurligi (penetretsiya) va yumshatish harorati bitumning qattiqligi, choʻziluvchanligi – uning elastikligini tavsiflaydi. Quyida ularni batafsilroq koʻrib chiqamiz.

2.Fizik-kimyoviy xossalari – barqarorlik, zichlik, sirt tarangligi hisoblanadi;

3.Reologik xossalari – tarqaluvchanlik, qovushqoqlik, egiluvchanlik moduli, deformatsiya moduli. Bitumlarning reologik xossalari ularni pechlarda qizdirganda, aralashmalarni tayyorlashda, joylashtirishda, asfaltbeton va boshqa qoplamalarning uzoq vaqt xizmat qilishi davomida sezilarli darajada oʻzgarmasligi kerak;

4.Issiqlik xossalari – solishtirma issiqlik sigʻimi, issiqlik oʻtkazuvchanlik koeffitsiyenti, hajmiy kengayish koeffitsiyenti, chaqnash harorati. Ular bitumlardan issiqlik izolyatsiya materiallari sifatida foydalanish imkoniyatini belgilaydi. Chaqnash haroratiga koʻra xomashyoda va tayyor bitumda past haroratda qaynovchi fraksiyalar mavjudligi haqida, shuningdek bitumlarni ishlab chiqarish va foydalanish davomidagi portlash yoki yonish xavfi toʻgʻrisida xulosa qilish mumkin.

5.Dielektrik xossalari – teshib oʻtish kuchlanishi, solishtirma elektr oʻtkazuvchanlik, dielektrik yoʻqotishlarning burchak tangensi. Bu koʻrsatkichlarning oʻzgarishiga koʻra bitumlarning adgeziya xossalarini nazorat qilish mumkin. Qoidaga koʻra, dielektrik oʻtkazuvchanlikning oshishi bilan ular yaxshilanadi;

6.Optik xossalari – refraksiyalash koeffitsiyenti, bitum qorishmalarining yorugʻlik yutuvchanligi. Bu xossalari bitumlarning tarkibiy guruhlarini chuqurroq oʻrganishga imkon beradi.

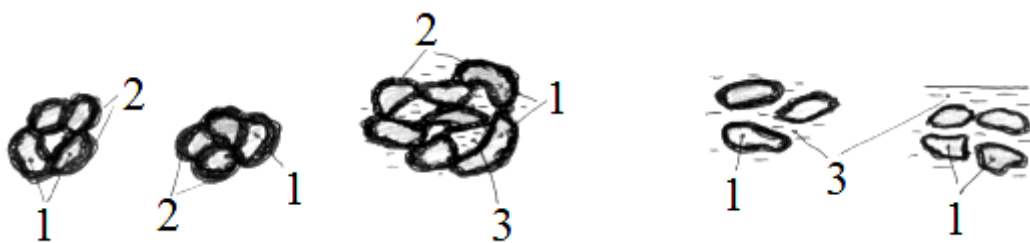
7.Suv va aralashtirgichlarga nisbati. Organik aralashtirgichlar aralashuvchanligiga koʻra bitumlarning tozaligi haqida maʼlumot beradi. Bitum qanchalik xloroformga, benzolga aralashuvchi mahsulotlardan koʻp tashkil topsa, unda uning xossalarini yomonlashtiruvchi shunchalik kam qoʻshimchalar mavjud boʻladi. Suvda eruvchanlik uning gidrofob xossalarini va barqarorligini

tavsiflaydi.

8. Bitumni qizdirish davomida massasini yo'qotishi, qizdirishdan keyin penetratsiyaning va bitumni yumshash haroratining o'zgarishi. Bu xossalari turli inshootlarda, ayniqsa yul qoplamalarida uzoq vaqt xizmat qilish uchun mo'ljallangan bitumlar uchun juda katta ahamiyatga ega. Ular xossalarning vaqt bo'yicha barqarorligini tavsiflaydi;

9. Adgeziya va kogeziya. Bular bog'lovchi materiallar kabi, bitumlar sifatining muhim ko'rsatkichlaridan biridir.

Yo'l qoplamalari ma'lum ishlatish davri uchun eng ko'p extimolli transport yuklamalarining turlari va diapazonlarini hisobga olgan holda loyihalanishi kerak. Oxirgi yillarda transportlar harakatining jadallashuvi tez o'sib, shinalariga ko'p bosim beruvchi og'ir yukli avtomobillardan foydalanish hisobiga yo'l qoplamalariga beriladigan yuklamalar ko'paydi. Bu asfaltbeton qoplamalarining o'yiqlar, yoriqlar hosil bo'lishi va uning tarkibigi kiruvchi materiallarning chiqib ketishi ko'rinishida namoyon bo'ladi va tez buzilishiga olib keladi. Quyida yo'llarni foydalanish qilish ehtimoli bo'lgan atrof muhitning ma'lum bir harorat intervalida bitum va asosan asfaltbeton dispers fazalari bilan sodir bo'luvchi jarayonlar ko'rsatilgan (14.1 rasm).



14.3.-rasm. Bitumli asfaltbetonda atrof muhit harorati o'zgarganda sodir bo'ladigan o'zgarish.

T_{st} - shishishaga o'tish harorati, $T_{mo'rt}$ - mo'rtlik harorati, $T_{yumshash}$ - yumshash harorati, AB kesma – asfaltbeton dispers holati bilan bog'liq, VG kesma – asfaltbetonning erkin dispers holati, AB kesma – dispers muhit to'liq adsorbsion-solvat qavatiga o'tadi, BV kesma – kontaktlashuvchi dispers zarralari orasida dispers faza immobilizatsiyalangan.

1 - qattiq dispers faza (mineral materiallar, smolali asfaltlen moddalar, uglevodorodlar);

2 - adsorbsion-solvat qobig'i (smolali-asfalten moddalar, uglevodorodlar);

3 – immobilizatsiyalangan dispers muhit;

4 – to'liq dispers muhit.

Butun dunyoda o'sib borayotgan yuklamaga qarshi to'ra oladigan, yangi biriktiruv materiallarini sintez qilish va tanlash, yo'l qoplamalarining foydalanish vaqtini uzaytirish va ta'mirlash ishlarini olib borishdagi vosita va materiallar sarfini kamaytirish bo'yicha ishlar jadal olib borilmoqda. Yangi yangilanayotgan bitum biriktiruvchilari mavjudlariga nisbatan yuqori foydalanish xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Yo'l qoplamasidan foydalanish uchun yaxshi harorat yumshash (T_{yumshat}) va mo'rtlik ($T_{\text{mo'rt}}$) haroratlari orasida yotadi. U plastiklik intervali nomini olgan. Unda yo'l qoplamasi yuqori qavatining komponentlari bog'langan-dispers holatida bo'ladi, ya'ni, ularning o'zidan bitumning adsorbsiyalangan komponentlari bilan mineralli to'ldiruvchi tizim hosil qiluvchi murakkab tuzilma birliklari (MSB), o'zaro bir-biri bilan adsorbsion solvat qobig'i orqali bog'langan. MSB orasida ma'lum miqdorda asosan bitumning moyli komponentlari bo'lgan dispers muhit immobilizatsiyalangan bo'lishi mumkin. Harorat oshirilganda dispers muhit miqdori oshib boradi, adsorbsiya-solvat qobig'i kengligi esa bitum komponentlarining dispers fazadan adsorbsiya-solvat qobiqqa va keyin dispers muhitga qaytar bo'lib o'tishi hisobiga kamayadi. Asfaltbetonning qayishqoq-elastiklik xossalari haroratning bu oraliqlarida bitumniki singari MSB orasidagi qayishqoq aloqalar, ularning yuklama ta'sirida deformatsiyalanishi va u olingandan so'ng avvalgi shaklini tiklashi bilan ta'minlanadi. Bu orqali dispers zarralar atrofida nisbatan keng adsorbsiya-solvat qobiqlar va ma'lum miqdorda dispers muhitning bo'lishiga imkon yaratiladi. T_{yumshat} oshirilganda dispers tizim erkin-dispers holatiga o'tadi, ya'ni MSB yaxlit karkasda bir-biri bilan aloqador bo'lishni to'xtatadi. Bunday holda, suyuq dispers faza hatto kichik yuklama ta'sirida qoplamadan siqib chiqariladi, transport vositalari g'ildiragiga yopishib yo'lda g'ildirak izini paydo qiladi.

Bunda aytish mumkinki, asfaltbetonda oz miqdorda bo'lsa ham qaytmas o'zgarish yuz bergan bo'ladi.

Haroratning pasayishi ko'p miqdorda bitum komponentlarining dispers muhitdan adsorbsion-solvat qobig'iga va undan so'ng qattiq dispers fazaga o'tishi bilan kuzatiladi. Har bir bitum saqlovchi tizim uchun belgilangan haroratda barcha dispersion muhit adsorbsion-solvat qobig'iga o'tadi. Bu MSB ning bir qancha deformatsiyasi va ular orasida yetarlicha qattiq, kuchli bog'lanishlar paydo bo'lishi bilan birga kuzatiladi. Bunda elastiklik xossasi yo'qoladi va material mexanik yuklama ta'sirida oqadi. Agarda atrof muhit harorati yanada pasaysa, unda MSB butun adsorbsiya-solvat qavatining qattiq holatga ya'ni, dispers fazaga o'tishi va bitum komponentlarining qayta kristallanishi kuzatiladi. Bu holat shishalanish harorati (T_{st}) deb ataladi. Bunday holat bitum saqlovchi moddalarning unga istalgan, hattoki juda kichik yuklama qo'yilganda ham oqishi bilan tavsiflanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, quyidagilar aniq ko'rinadi. Yo'l qoplamalarining qoniqarli foydalanish uchun uni iloji boricha keng plastiklik intervaliga, ya'ni yuqori yumshash haroratiga va past mo'rtlik haroratiga ega bo'lgan bitumlardan foydalangan holda tayyorlanadi. Bundan tashqari bitumlar uchun nafaqat pastroq mo'rtlik harorati, balki shishalanish harorati ham pastroq bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Yo'l qoplamalarida bitum bog'lovchi material singari gidroizolyatsiyalovchi material rolini ham bajaradi. U mineralli to'ldiruvchilar zarralarini ushlashi va bog'lashi bilan birga foydalanish jarayonida o'zining xossalarini yo'qotmasligi (masalan, atmosfera namligi, cho'kindilar, harorat o'zgarishi ta'sirida), qoplamaning ko'p marta takrorlanuvchi yuklama ta'siriga haroratning keng intervallarida (-25dan +60 °C gacha) qarshilik ko'rsatishini ta'minlashi, qoplamada faqatgina elastik deformatsiya sodir bo'ladigan darajada zo'riqishni taqsimlashi ham kerak bo'ladi. Shu munosabat bilan shartli "ideal" bitum tushunchasini kiritish mumkin. U quyidagi xossalarga ega bo'ladi.

1. Tanlangan mineralli to'ldiruvchilar bilan to'liq mosligi va unga yuqori

darajadagi adgeziyasi.

2. Mo‘tadil kengliklarda mo‘rtlik va shishalanish haroratining mos ravishda -20 va -45°C dan past bo‘lishi.

3. Yumshash haroratining $70-80^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo‘lishi.

4. Ishchi intervalida haroratga bog‘liq bo‘lmaganyuqori mustahkamlik va elastiklik. YA’ni, «ideal» bitum o‘z konsistensiyasini yumshash harorati chegarasigacha doimiy saqlaydi. Shu bilan birga, yuqori haroratlarda bitum qovushqoqligi $150-180^{\circ}\text{C}$ da $200\text{ mm}^2/\text{s}$ (sSt) dan kam qiymatga erishib tezda pasayishi kerak. Bu issiq asfalt beton aralashmasini olish uchun maqbul sharoitlarni ta’minlash uchun zarur.

1- qoplamasi ishchi harorati oralig‘i;

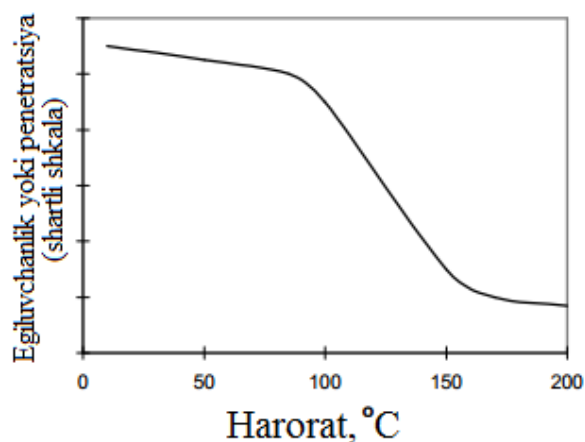
2 - asfaltbeton aralashmasi tayyorlash harorati oralig‘i.

5. Mustahkamlik xossalari va konsistensiya yuklama vaqti davomiyligiga bog‘liq emas (14.3-rasm.). Qisqa vaqt davomiyligida (10-3 soniyagacha) uning harakati yuvori elastiklikni, katta vaqt davomiyligida esa (108 – 1010 soniyagacha) – yo‘l qoplamasida o‘yiqalar va izlar hosil bo‘lishini oldini olish uchun deformatsiyaga qarshilikni ta’minlashi kerak.

6. Eskirishga yuqori chidamlilik.

7. Suv va neft maxsulotlari ta’sirigayuqori chidamlilik.

8. Narxining pastligi.

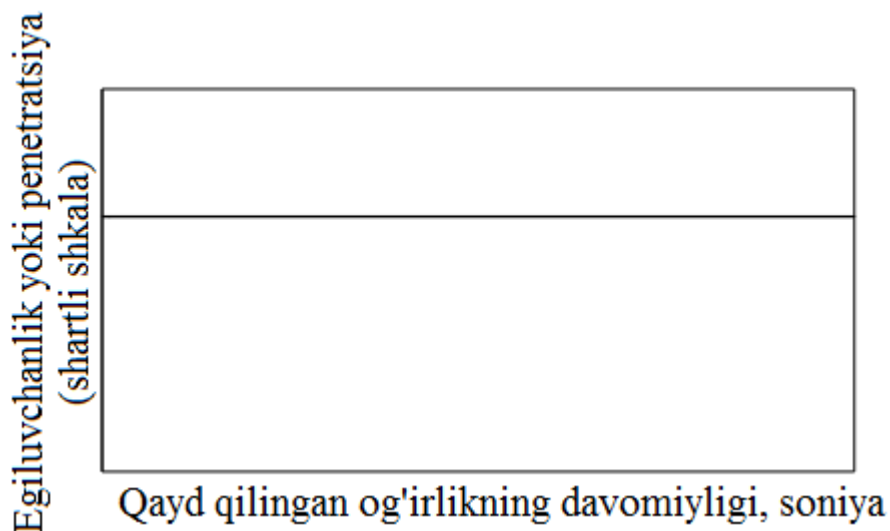


14.4- rasm. Penetratsiya harakati va “ideal” bitum qovushqoqligiga haroratning ta’siri.

1 - yo‘l

Asfaltbeton tarkibidagi bitum biriktiruvchining ish qobiliyati -

ko‘chishning kuchlanishi, siqilish va haroratlar farqining davriy ta‘sirida yo‘l qoplamasi bitumining plastikligi va cho‘ziluvchanligiga ko‘p jihatdan bog‘liqdir. Bitumning murakkab tuzilishi va mutaxassislarning “ideal” bitum haqida turlicha ta‘riflari tufayli uning sifat ko‘rsatgichlariga nisbatan talablar har doim xam aniq emas [19]. Shuning uchun ham 14.2-14.6 jadvallarda keltirilgan ma’lumotlarni taqqoslashdan ko‘rinib turibdiki, turli mamlakatlar uchun bu ko‘rsatgichlar bir-biridan farq qiladi.



14.5-rasm. «Ideal» bitum penetratsiyasi va qovushqoqligining belgilangan yoxlama davomiyligiga bog‘liqligi.

So‘nggi yillarda Yevropada ishlab chiqariladigan asosiy mahsulotlarga bo‘lgan talablarni bir xillashtirishga bo‘lgan aniq tendensiya kuzatildi. Shuning uchun Yevropa ittifoqi Yevropa standartlashtirish tashkiloti(CEN)ga barcha sanoat mahsulotlariga, jumladan, bitum materiallariga milliy standartlarni uyg‘unlashtirishga buyruq bergan. CEN tashkiloti tarkibiga ko‘plab Yevropa mamlakatlarining standartlashtirish bo‘yicha tashkilotlari kiradi. Ularning har biri bitum materialiga nisbatan o‘z standartlariga ega, biroq bugungi kundagi masala – har bir mamlakat uchun yagona bo‘lgan meyorini, bir vaqtning o‘zida ularning har birining sharoitini (ob-havo, yo‘l harakati intensivligi va yo‘l qurilishi bo‘yicha mamlakatlarga xos amaliyotni) hisobga olgan holda yaratishdir.

Bitumlar markalari shunday tanlanganki, Yevropada ishlatiladigan barcha bitum navlarini ifodalaydi. Eng qattiq marka penetratsiyaning 20 0,1 mm qiymatiga ega, chunki undan qattiqroq mahsulotlar yo'l qurilishida kamdan-kam ishlatiladi. Normativga ikki maxsus 30/45 va 40/60 marakalari ham kiritilgan, ular asosiy serialar bilan kesishadi.

Yuqorida aytilgan normativga muvofiq majburiy nazorat qilinadigan sifat ko'rsatgichlari 25°C dagi penetratsiya, yumshash harorati, chaqnash harorati, toluolga aralashuvchanligi va yupqa qavatda qizdirib sinash hisoblanadi. Penetratsiyaga sinash bitumlarni klassifikatsiyalashga xizmat qilib, bitumning qattiqligini tavsiflaydi va bitum qattiqligini turli xil yuklamalarda hisoblashga yordam beradi. Yumshash haroratidan bitumning deformatsiyaga nisbatan barqarorligini ifodalashda foydalaniladi va u penetratsiya bilan birga bitumning issiqlikka ta'sirchanligini tavsiflaydi. Asfalt aralashmasini tayyorlashda bitumning qattiqligini ifodalash uchun tajribaning uch xil usulidan foydalanish mumkin: RTFOT(yuzani yangilashda yapqa qatlamda qizdirib tekshirish), TFOT (yupqa qavatni qizdirish bilan sinash) yoki RFT (aylanuvchi kolbada qizdirish va havo uzatilishi bilan sinash, Germaniyada foydalaniladi).

Bu sinovlar bir-biriga juda o'xshash va ular yordamida bir hil natijalarni olish mumkin, aksincha holatlarda esa RTFOT usuliga ustunlik beriladi. Yupqa qavatda qizdirib sinashda massa o'zgarishi normativi yordamida, tarkibida juda ko'p yengil fraksiyalar bo'lgan bitumlar qo'llanilishining oldini olishga harakat qilinadi. Bu bir vaqtning o'zida mehnat xavfsizligi ko'rsatgichi ham hisoblanadi, chunki u issiq bitumdan chiqadigan bug' miqdorini cheklaydi va shunday qilib asfaltbeton zavodida va asfaltni yotqizishda ishlaydigan ishchilarni zararli ta'sirlardan saqlaydi.

Bitumlarning qotishga moyilligi yupqa qavatda qizdirilgandan so'ng kirish chuqurligi ko'rsatgichiga minimal talab bilan cheklanadi. Asfaltni tayyorlashda bitumning haddan tashqari qattiqlashishi asfalt qoplamasining mo'rt bo'lishiga olib kelishi mumkin. Yupqa qavatda qizdirib tekshirishdan keyin yumshash haroratini normallashtirish bitumning deformatsion

barqarorligiga bo'lgan minimal talabni belgilaydi.

Chaqnash haroratini aniqlash bitumni tashish va saqlash shartlarini ta'minlashga qaratilgan xavfsizlikni tekshirish hisoblanadi. Tajriba ochiq idishda olib borilib, bu amaliyot Yevropa mamlakatlarining ko'pchiligida qabul qilingan, biroq hozirda uni yopiq idishda aniqlash usuliga almashtirish imkoniyati masalasi ko'rib chiqilmoqda. Eruvchanlikni aniqlash bitumda koks yoki boshqa keraksiz moddalar yo'qligini kafolatlovchi, bitumning tozaligini tekshirish uchun xizmat qiladi. Majburiy tekshiruvlardan tashqari qo'shimcha ixtiyoriy tekshiruvlar ham nazarda tutilgan bo'lib, ba'zi mamlakatlar uchun kerakli va bajarilishi shart bo'lgan tekshirishlar qatoriga kiritilishi mumkin.

Bitumning kimyoviy tarkibini xarakterlovchi, ammo uning hech qanday funksional xossalarini belgilamaydigan parafin miqdorini tekshirish, barcha mamlakatlar tomonidan ma'qullanmadi, bu qo'shimcha va vaqtinchalik talab va keyingi normativlarda bekor qilinishi kabi qarama-qarshi fikrlarga olib keldi. 60°C dagi dinamik qovushqoqlik shimoliy mamlakatlarda yumshash haroratining o'rniga bitumning deformatsiyalanish mezonini hisoblanadi. Tajriba yumshash harorati hisoblangan empirik xarakterini emas, moddaning fundamental xossasini aniqlaydi, bunda asfaltning deformatsion barqarorligi bilan qovushqoqlik korrelyatsiyasi ham yumshash harorati ko'rsatgichidan foydalanishga nisbatan birmuncha yaxshiroq. Biroq markaziy va janubiy Yevropa mamlakatlarida qovushqoqlikni aniqlashdan deyarli foydalanilmagan, shuning uchun ham yumshash harorati majburiy talabga, 60°C da qovushqoqlikni sinash esa qo'shimcha ixtiyoriy deb qabul qilingan.

Kinematik qovushqoqlik bitumning nasoslarda 135°Cdagi haydaluvchanligini va mineral materiallar bilan aralashuvchanligini tavsiflaydi, 60°Cdagi dinamik qovushqoqlik va kirib borish chuqurligi bilan birgalikda esa bitumning issiqlikka ta'sirchanligini tavsiflaydi. Fraas bo'yicha mo'rtlik harorati bitumning manfiy haroratlarda haroratga barqarorligini tavsiflaydi. Chunki janubiy Yevropa mamlakatlarida bunday tajriba aktual hisoblanmaydi, bu ko'rsatgich qo'shimcha ko'rsatgichlar qatoriga kiritilgan.

Bitumning qotishini nazorat qilish uchun, asosida ushbu yupqa qatlamda qizdirish usuli yotuvchi boshqa imkoniyat ham mavjud. Baholovchi parametrlar sifatida to‘rt variant ichidan tanlash taklif qilingan (14.6 jadvalga qaraymiz). Har birida qizdirishdan so‘ng yumshash haroratining o‘zgarishi normallashtiriladi. Bundan tashqari, uchta variantda mo‘rtlik harorati qiymati va bu variantlarning ikkitasida qo‘shimcha ravishda – bitumning penetratsiya indeksi normallashtiriladi.

Normativga penetratsiya indeksini qo‘shish uzoq muhokama qilinib, oxir oqibatda u penetratsiya va yumshash haroratiga bilvosita talablar orqali normativga kiritilgan. Buning sababi shu bo‘ldiki, penetratsiya indeksini aniqlash unga normativ sifatida kiritilgan penetratsiya va yumshash harorati ustidan hech qanday ustunlik bermaydi. Bundan tashqari, penetratsiya va yumshash harorati normativi bitumning issiqlikka ta’sirchanligini tavsiflaydigan qilib belgilangan bir vaqtda penetratsiya indeksining o‘zi bitum sifatini kafolatlamaydi.

Bitumni cho‘zilishga sinash normativga kiritilmagan edi, chunki u o‘zining bugungi holatida barcha asosiy markalarda cho‘ziluvchanlik 100 sm dan oshishi sababli, funksional sinovlar qatoriga kiritilishi juda qiyin.

Tishlashishni sinash bitum normasiga emas ko‘proq asfalt aralashmasi sinoviga taalluqli deb qaraldi, chunki chet el mutaxassislarining fikriga ko‘ra [20] tishlashishga sinash natijalari biriktiruvchining xossalari nisbatan toshli komponentlarga ko‘proq bog‘liq bo‘ladi. Mo‘rtlik haroratini aniqlash uchun sinash ixtiyoriy hisoblanadi. Yangi umumevropa normativlari MDHda ham qabul qilinmaganligiga qaramay yo‘l bitumlarini ishlab chiqaruvchilar ularni bilishlari va ma’lum darajada ularni hisobga olishlari kerak. Bundan tashqari, o‘z mahsulotlarini Yevropa mamlakatlariga yetkazib berishda ularda qabul qilingan normativlar bo‘yicha tekshiruvdan o‘tkazishga majbur bo‘ladilar.

14.4.Neft bitumlarini olish usullari

Neft bitumlarini ishlab chiqarishning uch hil usuli mavjud.

1.Neft qoldiqlarini suv bug‘i yoki inert gaz mavjudligida vakuumda

haydash yoʻli bilan yigʻish (oʻta ogʻir asfalt-smolali neftlarni qayta ishlashda qoldiq bitumlari atmosferali haydash yoʻli bilan olinishi mumkin). Baʼzi bir mamlakatlarda gudronni deasfaltizatsiya qilish jarayoni asfalti ham qoldiq bitumga hisoblanadi. Boshqa mamlakatlarda uni alohida usul – bitumlarni choʻktirib ajratib olinadi.

2.Turli neft qoldiqlarining (mazutlar, gudronlar, yarimgudronlar, deasfaltizatsiya asfaltlari, moylarni selektiv tozalash ekstraktlari, qoldiq yoki ularning aralashmalarini – krekinglash) 180 - 300°C haroratda havodagi kislorod bilan oksidlanishi.

3.Turli neft qoldiqlarini distillyatlar va oksidlangan yoki qoldiq bitumlar va b.lar bilan kompuandirlash+(aralashtirish).

Bundan tashqari, yuqorida koʻrsatilgan usullarni qoʻshish ham mumkin. Neft bitumlarini ishlab chiqarish uchun vakuumli haydash, oksidlash va deasfaltizatsiya jarayonlaridan foydalaniladi. Vakuumli haydash xomashyosi odatda mazut hisoblanadi, oksidlash va deasfaltizatsiyalash uchun gudron qoʻllaniladi. Tovar bitumlari u yoki bu jarayonning bevosita mahsuloti yoki bir va boshqa turli jarayonlar mahsulotlarini kompuandirlash mahsuloti sifatida olinadi. Tayyor bitumlar sifati birinchi navbatda xomashyo sifatiga, oksidlangan bitumlar uchun esa haroratga, oksidlanish davomiyligiga va havo sarfiga ham bogʻliq boʻladi.

Bitum ishlab chiqarish uchun ogʻir smola-asfaltenli neftlarni qayta ishlash mahsulotlari quyidagi qoldiqlari eng yaxshi xomashyo boʻlib xizmat qiladi: gudronlar, kreking – qoldiqlar, asfaltlar va moylarni tozalash ekstraktlari. Neftda smola-asfalten komponentlari miqdori qancha koʻp boʻlsa, asfalten : smola nisbati shuncha katta va qattiq parafinlar miqdori qancha kam boʻlsa, olinadigan bitumlar sifati shuncha yuqori va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi shuncha oddiy boʻladi. Neftlarda parafin miqdorining yuqoriligi bitumlarning mustahkamlik va mineral qoplamalarga yopishuvchanligi kabi muhim foydalanish koʻrsatgichlariga salbiy taʼsir koʻrsatadi. Bitum olinadigan neftlar yaxshi tuzsizlantirilgan boʻlishi kerak.

Qoldiq bitumlardan foydalanish xorijiy amaliyotda keng tarqalgan. Shunday qilib, Fransiyada ishlab chiqarilayotgan bitumlarning 85%ni qoldiqlar tashkil etadi [21]. Qoldiq bitumlarning oksidlanganlaridan farqli ravishda quyidagilar asosiy belgilari hisoblanadi: nisbatan yuqori zichlik, yuqori qattqlik va uzilishga qarshilik ko'rsatish, harorat o'zgarishiga ta'sirchanlik. Ob-havoga barqaror bitumlar yuqori smolali (asfaltenli) neftlardan olinadi.

Qoldiq bitumlarni olish uchun faqatgina naftenli va naften aromatlik asosli, ya'ni kam parafin miqdorli og'ir bo'lgan ba'zi navlarga yaroqli. Qoldiq neftlarni ishlab chiqarish tanlangan neftlarni atmosfera-vakuumli haydashga asoslanadi. Bitum AVT vakuum kolonnasi pastidan tovar mahsulot sifatida chiqarib olinadi. Ba'zi hollarda AVT aynan bitum olish uchun qoldiq bosim 3 dan 10 mm.rt.ust. gacha ushlab turiladigan qo'shimcha vakuum kolonnasiga ega bo'ladi. Haydashning asosiy parametrlari: harorat, vakuum chuqurligi va suv bug'i sarfi. Odatda harorat 420°C, qoldiq bosim 30-70 mm.rt.ust. da ta'minlanadi. Parafin asosli xomashyo 10 mm.rt.ust. bosimda haydaladi, ammo bunda bitum moy bilan birlashadi [22]. Ajratish jarayoni rejimini rostlab turli hil penetretsiyalik qoldiq bitumlarni olish mumkin.

Xalq xo'jaligida neft bitumlarining keskin tanqisligi yuqori smolali neftlarni bitum ishlab chiqarish uchun o'zlashtirish va foydalanishni taqozo etadi. Cho'kindi bitumlar (asfaltlar) gudronni deasfaltizatsiya qilish jarayonidan olinadi. Chet davlatlarda, masalan, AQSh va Finlyandiyada bitum ishlab chiqarishga yoki oksidlangan bitum olish uchun xomashyo ishlab chiqarishga ixtisoslashgan xomashyoni deasfaltizatsiya qilish bo'yicha qurilmalar foydalanish qilinadi. Deasfaltizatsiya rejimi (ekstraksiya kolonnada harorat gradiyenti, propan/xomashyo nisbati) talab qilinadigan bitum sifatidan kelib chiqib rostlab turiladi. Bunday jarayonda deasfaltizat (katalitik kreking, gidrokreking uchun xomashyo) qo'shimcha mahsulot hisoblanadi. Odatda jarayon uchun bevosita bitum ishlab chiqarish uchun yaroqsiz bo'lgan parafin asosli yoki aralash asosli neftlardan foydalaniladi. Jarayon bitum ishlab chiqarishning xomashyo resurslarini kengaytirishga imkon beradi.

Deasfaltizatsiya asfalti bitumlari kam miqdorda parafin naftenli birikmalar va ko'p miqdorda smola va asfaltendan tarkib topib, bu ularning aynan usha neft gudronini oksidlanishidan olingan, o'sha yumshash haroratdagi bitumlarga nisbatan kichik penetratsiyasi, plastiklik kichik intervali va ko'p cho'ziluvchanlik, mo'rtlik harorati va kogeziyasiga olib keladi.

Sobiq SSSR hududida birorta ham bitum ishlab chiqarishga mo'ljallangan deasfaltizatsiya qurilmasi mavjud emas edi. Mavjud bo'lgan propan deasfaltizatsiyasi qurilmalari qoldiq moylar ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Bunda asfalt sifati tartibga solinmagan va nazorat qilinmaydi. Deasfaltizatsiya asfaltlari bitumlarni: oksidlash; to'g'ridan-to'g'ri haydalgan gudronni kompaundirlash; to'g'ridan-to'g'ri haydalgan gudron aralashmasini oksidlash; asfaltni 100°C gacha yumshash haroratida oksidlab keyinchalik uni gudron yoki moyni selektiv tozalash ekstrakti bilan suyultirish bilan qayta ishlanishi mumkin.

Chet ellarda maxsus og'ir neft navlaridan foydalanilishiga qaramay, chuqur vakuumli haydash tez-tez bitumning kerakli sifat ko'rsatgichlarini ta'minlay olmayapti. Vakuum qoldiqlarining qovushqoqligi va haroratga ta'sirchanligini oshirish uchun, xomashyoning keng assortimentidan talab qilingan sifatdagi mahsulot olishga imkon beruvchi oksidlash jarayonidan foydalaniladi. Oksidlangan bitumlar qoldiq bitumga taqqoslaganda bir hil penetratsiyada yuqoriroq yumshash harorati va qovushqoqligiga ega bo'ladi.

Ikkilamchi jarayonlarning va ularning qoldiqlaridan bitum ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida foydalanishning rivojlanishi bitum ishlab chiqarish sanoatida oksidlash jarayonlarining rivojlanishining dastlabki sharti hisoblanadi.

Bitumlarni olishda xomashyoni oksidlash jarayoni radikal – zanjirli mexanizm bo'yicha olib boriladi. Kislorod organik birikma bilan reaksiyaga kirishganda vodorodni ajratadi yoki molekulaga kiritadi, yoki u va buni bir vaqtda bajaradi. Bunda erkin radikallar va gidroperekislarning oraliq mahsulotlar sifatida hosil bo'lishi yuz beradi. Zanjirli reaksiya kelib chiqadi.

Zanjirlarning uzilishi radikallarning rekombinatsiyasi natijasida yuz beradi. Bir vaqtning o'zida ko'plab reaksiyalar kechadi: oksidlangan degidririlanish, dealkillash, oksidlangan polimerizatsiya, polikondensatsiya, uning mahsulotlarinig keyinchalik zichlanishi bilan olib boriladi. Neft uglevodorodlari (moylar) eng ko'p reaksiya qobiliyatli hisoblanib, ular oksidlanish jarayonida asosan ikki yo'nalishda o'zgaradi.

14.5.Kislotalar, gidrokislotalar, asfaltogenli kislotalar, uglevodorodlar, smolalar, asfaltenlar, karbenlar va karboidlar

Oksidlanish jarayonida smola va asfaltenlarning hosil bo'lishi ma'lum darajada olingan bitumning xossalarini belgilaydi. Xomashyo tabiati va konsistensiyasiga bog'liq ravishda oksidlangan bitumning sifati o'zgaradi. Eng yaxshi navli oksidlangan bitumlarni yuqori smolali kam parafinli neftlar qoldiqlaridan, asosan gudrondan olinadi.

Gudronni oksidlash jarayoniga ta'sir qiluvchi asosiy omillar quyidagilardir: xomashyo – neftning xususiyatlari, gudronning dastlabki yumshash harorati, unda moylar, parafinli va naftenli birikmalar, asfaltenlarning miqdori, harorat, havo sarfi, oksidlanish davomiyligi, shuningdek reaktorda suyuqlik bosimi va sathi.

Jarayon harorati. Oksidlanish harorati qanchalik yuqori bo'lsa, jarayon shunchalik tez kechadi. Ammo haddan tashqari yuqori haroratda karbenlar va karboidlar hosil bo'lish reaksiyasi tezlashadi. Yuqori smolali asfalt neftlar va aralash neftlardan olingan qoldiqlar 250-280°C da, parafinli neft qoldiqlari 270-290°C da oksidlanadi. Xomashyo tabiatidan va bitumning talab qilinadigan xossalaridan kelib chiqib oksidlanishning mos haroratini tanlash kerak bo'ladi; ko'pchilik xomashyo turlari uchun iqtisodiy maqsadga muvofiqligini hisobga olgan holda u 250°C ga yaqin [1].

Bosim. Reaksiya zonasida bosimni oshirish oksidlanish jarayoni intensivlashtirish va oksidlangan bitum sifatining yaxshilanishiga yordam beradi. Kolonna turidagi reaktorlarda yo'l bitumlarini bitumlar

choʻziluvchanligining tezda pasayishi tufayli 0,4 MPa dan yuqori bosimlarda olish maqsadga muvofiqdir.

Bosim ostida oksidlash moy miqdori kam boʻlgan xomashyolardan foydalanish va bunda yetarlicha yuqori choʻziluvchanlikka, penetratsiyaga va plastiklik intervaliga ega boʻlgan bitumlarni olishga imkon beradi.

Havo sarfi. Havo sarfi, uning tarqalish darajasi va oksidlovchi kolonna kesimi boʻylab taqsimlanishi jarayon intensivligiga va bitumlar xossalriga katta taʼsir koʻrsatadi. 1t xomashyo uchun havo sarfining maʼlum qiymatgacha ($1,4 \text{ m}^3/\text{min}$) oshishi bilan jarayonning samaradorligi oshadi, uning keyingi yanada oshirilishi bilan havodagi kisloroddan foydalanish darajasi yomonlashadi va samaradorlik pasayadi; bunda oksidlangan bitumlarning issiqlikka barqarorligi oshadi.

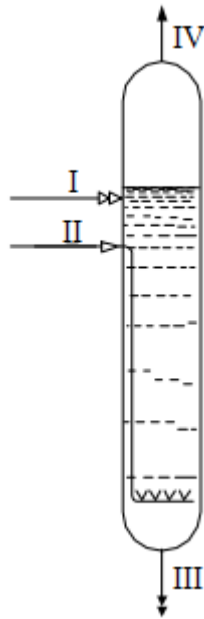
Neftning qoldiq fraksiyalarini havo bilan oksidlash jarayoni sanoat amaliyotida turli xildagi apparatlarda amalga oshiriladi: davriy ishlovchi kublarda, serpantin quvurli reaktordagi va uzluksiz ishlovchi boʻshliqli kolonnalarda.

Kubda – ishchi zonasining diametriga nisbatining katta boʻlmagan qiymatidagi (1,5 atrofida) boʻshliqli silindrik apparatda oksidlash – eski qurilmalarda yoki bitumning kam massali navlarini ishlab chiqarishda amalga oshiriladi. Bu usul chet mamlakatlarda ham qoʻllaniladi.

Quvurlari tik joylashgan quvurli reaktorda oksidlash – havoning turbulent oqimida yuz beradi. Havoning va oksidlanadigan xomashyoning harakati – bir yoʻnaltirishda. Reaksiyaga kiritilgan gaz suyuqlik aralashmasi reaktordan bugʻlatgichga tushadi va u yerda gaz va suyuqlikka ajraladi. Gazlar bugʻlatgichning yuqori qismidan, suyuq faza esa bugʻlatgich pastki qismidan chiqarib olinadi.

Kolonnali apparatlarda oksidlash. Soʻnggi yillarda ichi boʻsh oksidlovchi kolonnalar uzluksiz ishlovchi bitum qurilmalari reaktori sifatida keng qoʻllanilmoqda. Uzluksiz ishlovchi oksidlovchi kolonna (14.6 rasm) yuqori ish unumdorligi, oddiy tuzilishi bilan tavsiflanadi, u foydalanish jarayonida oson

boshqariladi. Qurilmada bir nechta bir xil kolonnalarning mavjudligi ishga moslashuvchanlikni ta'minlab, u ishlab chiqariladigan bitumning keng assortimentlarida va uning davriy o'zgarishlarida juda muhimdir. Kolonna turidagi apparatlarda oksidlash jarayonining afzalligi kolonnaga tushuvchi xomashyo haroratining o'zgarishi hisobiga oksidlashning issiqlik rejimini barqarorlashtirish, past bosimli kompressorlarni qo'llash imkoniyati va yuqori darajada avtomatlashtirish imkoniyatidir.



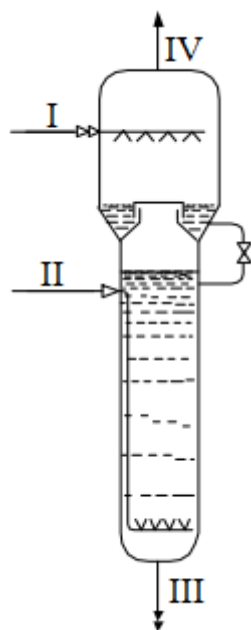
14.6 rasm. Ichi bo'sh oksidlovchi kolonna

I - havo, II - xomashyo, III - bitum, IV - oksidlash gazlari.

Kolonnada oksidlanadigan suyuq fazali materialning belgilangan sathi ta'minlanadi. Oksidlash uchun havo kolonna pastki qismiga matochnik orqali beriladi. Odatda xomashyo fazalar bo'linish sathining pastidan beriladi, bitum esa kolonna pastidan chiqarib olinadi, bunda kolonnada qattiq cho'kindilar to'planmaydi. Biroq kolonna bir qator muhim kamchiliklarga ega bo'lib, ulardan eng asosiysi – yuqori eruvchan va qurilish bitumlarini olishda havo kislorodidan foydalanish darajasining pastligi. Buning sababi shundaki, u ideal aralashishga yaqin rejimda ishlaydi. Bunda nafaqat «yangi» xomashyo, balki oksidlangan komponentlar ham oksidlanishga uchraydi. Bundan tashqari ichi bo'sh kolonnalarning kamchiliklariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- jarayonning ko'p omilliligi sababli, boshqarishning qiyinligi;

- yoqilg'i-energetik resurslar xarajatlarining ancha ko'pligi;
- xomashyo tarkibining va kolonna har xil qismlarida oksidlanish sharoitlarining nobarqarorligi sababli, olinadigan mahsulot sifatining sezilarli o'zgarib turishi;
- kolonnada neft qoldig'i aralashmasi va havo pufaklari va boshqalarni qo'shimcha disperslash uchun ustunlarning mavjud emasligi.

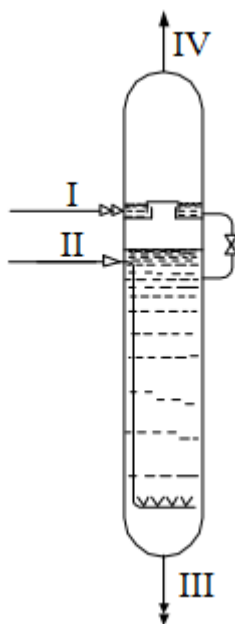


14.7-rasm). Kvenching-seksiyali oksidlovchi kolonna (belgilanishi 14.4- rasm).

Bundan tashqari, qizdirilgan xomashyo (yuqoridan pastga) va issiq oksidlangan mahsulotning (pastdan yuqoriga) apparatdagi qarama-qarshi yo'nalishli harakati kolonna ichining bo'ylama va ko'ndalang kesimi bo'ylab murakkab va vaqti bilan o'zgarib turuvchi harorat taqsimlanishini hosil qiladi. Bu o'z navbatida oksidlanishning harorat rejimini optimallashtirishga qarshilik ko'rsatadi va havo pufaklarining kolonna o'rtasiga siqib borilishiga yordam beradi.

Grudnikov I.B. va Fryazinov V.V. oksidlashni havo kislorodidan yuqori darajada va separatsiya zonasida bu zona devorlarida kokslashish hosil qilmaydigan optimal past haroratdan foydalanishni ta'minlovchi va kolonna reaksiya zonasida optimal yuqori haroratni ta'minlash mumkin bo'lgan

kvenching – seksiyali kolonnada bajarishni taklif qildilar [16].



14.8-rasm. Kvenching seksiyasi kolonnani tagidagi ichi bo'sh bo'lgan oksidlashtirish kolonnasining sxemasi:

Bu taklifning (14.7 rasm) mohiyati shundaki, reaksiya va separatsiya zonalarining konstruktiv bo'linishi, shuningdek reaksiya zonasidan separatsiya zonasiga chiquvchi reaksiya gaz suyuqlik aralashmasining xomashyo bilan sovitilishidir.

Kvenching-seksiyali kolonna qurilmada yangi holatda ham va mavjud ichi bo'sh kolonnani modernizatsiya qilish yo'li bilan ham o'rnatilishi mumkin (14.8-rasm) [23].

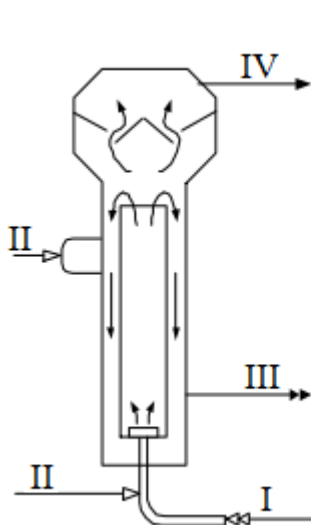
Kvenching-seksiyali kolonna tagida rekonstruksiyalangan ichi bo'sh oksidlovchi kolonna (belgilanishi 14.4 rasmdagi kabi).

Kvenching-seksiyali kolonnalar ham neft qoldiqlarini oksidlash ichi bo'sh kolonnalariga nisbatan sezilarli katta ish unumdorligiga qaramay baribir birinchisi kabi kamchiliklarga ega. Shu sababli, xomashyo va mahsulotlarni ko'proq samarali ideal siqib chiqarishga yaqin oksidlash rejimida o'zaro aralashtirish rejimidan saqlanishga imkon beruvchi mos qurilmalarni yaratishga bo'lgan urinishlar davom ettirilmoqda. Buni oksidlash kolonnasiga ichki stakanni o'rnatish yo'li bilan amalga oshirish mumkin (14.7, 14.8 -rasmlar) [24].

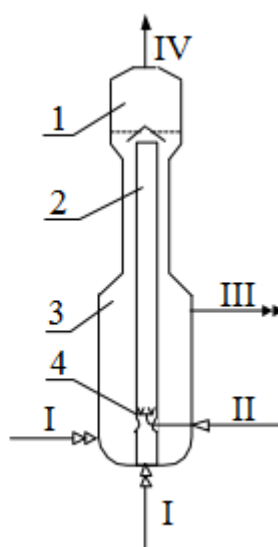
Bundan tashqari oksidlanish jadalligi kolonnada aralashtirgich va likopchalardan foydalanilganda sezilarli darajada oshadi (14.9, 14.10 -rasmlar).

Chet mamlakatlar bir qator NQIZlari ish tajribasi bitumlarni olishda aralashtirgichli oksidlovchi kolonnalar ishi yetarli darajada ishonchli emasligini ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda amalga oshirilgan yagona bunday texnologiya Perner firmasiga tegishli. (Avstriya) [25].

Ichki stakanli oksidlovchi kolonna (belgilanishi 14.4 rasmdagi kabi) 14.9-rasm. Qo'shilgan ko'pik rejimli oksidlovchi kolonna: 1 – bo'g'li bo'shliq; 2 – ko'pikli rejimda oksidlanuvchi



14.9-rasm. Ichki stakanli oksidlash kolonnasi.

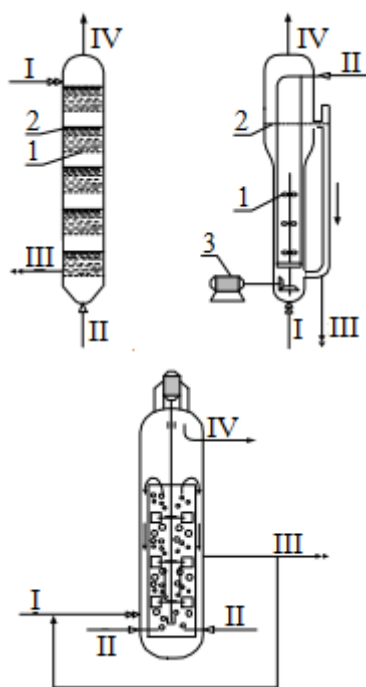


14.10-rasm. Ko'pikli rejim bilan birlashtirilgan oksidlash kolonnasi. 1-bug'li faza; 2-oksidlash xomashyosini qo'zg'atuvchi ko'pik rejimli ustun. xomashyoni aralashtiruvchi ustun, oksidlangan xomashyoning suyuqfaza holati zonasi, ejeksiya zonasi (qolgan belgilashlar 14.4 rasmdagi kabi)

Parner firmasi texnologiyasida foydalaniluvchi oksidlovchi kolonna tuzilishining prinsipial sxemasi 14.11-rasmda keltirilgan. Mutaxassislarning aytishicha u yaxshi ish qobiliyati bilan ajralib turadi. Uning o'ziga xosligi aralashtiruvchi uskunaning mavjudligi, balki ichki stakanida hamdir. Shunday qilib, oksidlangan bitum olish jarayoni apparat tuzilishini sohasini rivojlantirish

borasida ko‘plab qilingan ishlarga qaramay, bu yo‘nalishda ishlar davom etmoqda.

Oksidlovchi kolonna 14.12- rasm. Aralashtiruvchi uskunali va elakli likopchali oksidlovchi kolonna.1-elakli likopcha;2-sath1-aralashtirgich;2-suyuq faza sathi (qolgan belgilashlar 14.4 rasmdagi kabi).



14.11-рaсmю. Parner firmasi texnologiyasida foydalaniluvchi oksidlovchi kolonna tuzilishining prinsipial sxemasi	14.12 – rasm. Parner firmasi oksidlovchi kolonnasi (belgilashlar 14.4 rasmdagi kabi)	14.12 rasm Oksidlangan bitum olish qurilmasi prinsipial sxemasi

Neft qoldiklarini faqatgina oksidlash, shuningdek chuqur vakuumli haydash bilangina har doim ham barcha mavjud standartlarga javob beruvchi bitumlarni olib bo‘lmaydi. Bunday hollarda bitumni aralashtirish qurilmalarida yoki bitumdan foydalanish joylarida kompuandirlashga murojaat qilinadi.

Chet ellarda oksidlash jarayoniga qiziqishning pasayishi kompuandirlashdan keng foydalanilishi bilan bog‘liq bo‘lib, buning natijasida bitumning talab qilingan sifatiga erishiladi. Kompuandirlash qurilish bitumlari ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi. Yuqori penetratsiyali, 0°C da

cho‘ziluvchan va past mo‘rtlik haroratiga ega yaxshi sifatli yo‘l bitumlari qayta oksidangan komponent va suyultiruvchilar bilan kompuandirlanadi.

Kompuandirlangan bitumlarni olish variantlarini ko‘rib chiqamiz.

1.Qayta oksidlash – suyultirish usuli bo‘yicha bitum ishlab chiqarish.

NQIZ da tarkibida ko‘p miqdorda moyli chiqindilar bo‘lgan xomashyodan olinadigan bitumlar plastikligini oshirish uchun qayta oksidlash – suyultirish usulining bir variandidan foydalaniladi [24]. Qurilish bitumi BN ning – qayta oksidlangan asosi – gudron 240°C da va havo kelib tushuvchi issiqlikka izolyatsiyalanmagan kolonnada amalga oshiriladi. Oksidlanish harorati 260°C ni tashkil etadi. Portlash xavfini kamaytirish uchun kolonna yuqori qismiga suv bug‘i beriladi.

Kolonnadan bitum mahsulot harorati 200°C gacha tushiriluvchi issiqlik almashinuvchi orqali, qisman tayyor mahsulotlar idishiga, qisman kublarga tortib chiqarib olinadi.

Kublarga shuningdek asfalt va ekstrak ham xaydaladi. Kompuand havo bilan aralashtirilganidan so‘ng yo‘l bitumi sifatida chiqarib olinadi. Bunday sxema bo‘yicha ishlashda ma‘lum bir noqulayligi bu yo‘l bitumi komponentlarini aralashtirish jarayonining davriyligidir.

2.Qayta oksidlash – suyultirish – haydash orqali bitumlarni ishlab chiqarish. Hozirgi vaqtda yoqilg‘i profilidagi NQIZ larda yuqori parafinli neftlardan yo‘l bitumlari olish uchun foydalanilmaydi. Bunday zavodlarda bitum ishlab chiqarishning potensial xomashyosi - undan oksidlash orqali qoniqarsiz mahsuldorlikka ega bo‘lgan bitumlar olinadigan - gudron bo‘lishi mumkin.

Yuqori parafinli neftlardan olinadigan bitumlarda aromatik uglevodorodlarning kamligi, birinchi navbatda, bu uglevodorodlarning dastlabki xomashyoda yetarli miqdorda emasligi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari xomashyoni qayta ishlash jarayonida aromatik tuzilishli birikmalarning yanada kamayishi yuz beradi. Shu sababli, aromatik uglevodorodlarni qandaydir darajada oxirgi haydash davomida qaynab ketmasdan qoldiq bo‘lib qolib, bitum duktilligini oshirishga imkon beruvchi, yuqoriroq haroratda qaynovchi

birikmalarga aylantirish uchun, yengil yufori parafinli xomashyoning bir qismini dastlabki oksidlashdan o'tkazish taklif qilingan [27].

Ushbu usul bo'yicha bitumlarni ishlab chiqarish sxemasi quyidagicha. Xomashyoning bir qismi, yengil gudron yoki mazut, KiSh bo'yicha 70–100°C yumshash haroratigacha qayta oksidlanadi va oksidlanmagan qismiga aralashtiriladi. Bu xomashyo standart talablariga mos keluvchi haydalgan duktilli bitum qoldig'i olinadigan vakuumli haydashdan o'tkaziladi.

Yaxshilangan xossalari kompuandirlangan yo'l bitumlari olishning afzalroq usulini tanlash uchun qayta ishlanadigan xomashyoning xususiyatlari va aniq bir neftni qayta ishlovchi zavodning o'ziga xos sharoitlarini hisobga olgan holda retsepturalarni ishlab chiqish va ularning ishlab chiqarish texnologiyalarini maxsus tadqiq qilish kerak bo'ladi.

Respublikamizda va Rossiyada eng ko'p bitum iste'molchilari yo'l qurilish tashkilotlaridir. Ularning hissasiga ishlab chiqarilgan bitumlar umumiy hajmining 65%i to'g'ri keladi. SNG mamlakatlari chet mamlakatlari yo'llari qurilishida ishlatiluvchi bitumlar yuqori haroratlarda neft qoldiqlarini havo kislorodi bilan oksidlash texnologiyasi bo'yicha ishlab chiqariladi.

Shu bilan birga, oxirgi ikki – uch o'n yillik davomida shimoliy mamlakatlar Finlyandiya, Shvetsiya, Kanada va boshqa Belorusiya va Rossiyaning markaziy va shimoliy-g'arbiy viloyatlari ob-havosiga yaqin mamlakatlarda, yo'l qurilishi Venesuyela nefti, Arabiston og'ir nefti va shunga o'xshash turdagi og'ir yuqori smolali neftlardan foydalanib amalga oshirilmoqda [28]. Shu sababli, shu va boshqa turdagi yo'l bitumlarning ba'zi bir sifat va foydalanish ko'rsatkichlarini taqqoslashga qiziqish paydo bo'ladi. Bu ma'lumotlar [29] ishda 14.2, 14.3 -jadvallarda keltirilgan.

Ularda keltirilgan guruh tarkiblarini ko'rib chiqish, oksidlangan bitum tarkibidagi parafinnaftenlarning yuqori qiymati va og'ir aromatik uglevodorodlarning past qiymatlari haqida xulosa qilishga imkon beradi. Shuning hisobiga, oksidlangan bitumlar oksidlanmaganiga nisbatan, yaxshi past haroratdagi xossalarga, ammo yomon cho'ziluvchanlik va adgeziya qiymatlariga

ega bo‘ladi.

14.2- jadval

Turli xil bitumlarning fizik-kimyoviy xossalari

Bitum	O‘rtacha, M/M	C/H nisbatlari	Uglevodorod tarkibi					
			Parafin naftenli	Yengil Ar	O‘rtacha Ar	Og‘ir Ar	Smolalar	Asfaltenlar
Oksidlangan	800	8,17	16,2	7,1	4,5	27,8	27,9	16,5
Qoldiq	766	8,40	8,4	8,7	7,2	37,8	27,3	10,6
Kompaun dir langan	737	8,65	6,9	4,5	2,1	33,1	34,0	19,4

Oksidlanmagan va kompuandirlangan bitumlar yuqori qiymatda aromatiklar va smolalarga ega bo‘ladi va yaxshi adgeziya tavsiflari, yuqori cho‘ziluvchanlik, ammo yuqoriroq mo‘rtlik harorati bilan tavsiflanadi.

Asfaltbetonlarning sifati analizi bo‘yicha oxirgi davr [29,30] avtorlarining real yo‘l sharoitlaridagi tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, oksidlanmagan va kompuandirlangan bituchlarni qo‘llash bilan hosil qilingan asfaltbeton qoplamalarning yorilishga chidamliligi, aynan usha tarkib bilan ammo tarkibida oksidlangan bitum bo‘lgan aralashmalarga nisbatan, sezilarli darajada yuqori ekan. 14.3 - jadval turli hil bitumlarning texnik xossalari.

Oksidlanmagan bitumlarning oksidlanganlari oldidagi ustunliginingyana bir isbotini ularning kolloid tuzilmalarini rentgen nurlarining kichik burchakli tarqalishi usullaridan foydalaniladigan tadqiqot natijalari ham beradi. Bitum boshqacha taqsimlanishni ko‘rsatadi, ya’ni: 1.6 nm gacha hajmli zarralar 30-30 % va 44,0 nm gacha katta hajmli kolloid zarralar 69-70 %. Shuning uchun, oksidlanmagan bitumlar “zol” turiga taalluqli kichik dispersion kolloid tizimi hisoblanadi. Ko‘proq dag‘al-dispersion zarrali oksidlangan bitumni “zol’-gel” turiga kiritish mumkin [30].

“Zol” turidagi bitum tizimlari yaxshi adgeziya xossalari bilan bir qatorda plastikliligi ham yuqoriroq.[30] ishi avtorlari xulosa qiladiki, oksidlanmagan bitumlarda zarralar hajmi 0,9-1,0 nm bo‘lgan kichik kolloid tuzilmalar 85-86% ni va hajmi 40,5-41,5 nm bo‘lgan katta kolloid zarralar 12-13% ni tashkil etadi.

Oksidlanganlik xarakteristikasi asfaltbetonlar sifatini ta'minlasa, gidrofoblik esa to'g'ridan-to'g'ri suvga chidamlilik bilan bog'liq. O'z navbatida, suvga yuqori chidamlilik yo'l qoplamalarining uzoq vaqt xizmat qilish davomiyligini oshiradi.

14.3-jadval

Har xil bitumlarning texnik tavsiflari

Bitum	Harorat, °C		Penetratsiya 0,1 mm		25 ⁰ cda cho'ziluvchanligi, sm	Qum bilan ushlashishi nazorat nusxasiga mos keladi
	yumshashi	mo'rtligi	25 ⁰ C	0 ⁰ C		
Oksidlangan	43	-17	119	34	80	№2
Qoldiq	44	-9	118	24	100	№ 1
Kompaunlangan	43	-12	110	28	100	№1

Har qanday bitumning muhim xususiyati odatiy hamda yuqori harorat vaqtlarida hamular sifatining barqarorligidir. Barqarorlik masalasi ikki jihatdan baholanishi kerak. Birinchisi – yuqori haroratlar ta'sirida oksidlanish jarayoniga chidamlilik va ikkinchisi – kolloidli barqarorlik. Kolloid barqarorlik borasida aytish mumkinki, «zol'» turidagi tizimlar vaqtida yuqori chidamlilik holatiga shubha yo'q. Haroratga barqarorligini baholash davomida bitumlar 2-3 mm qalinlikdagi yupqa plyonkada 5 soat davomida 163°C gacha qizdirilgan. Ushbu tadqiqot natijalari 14.4 jadvalda keltirilgan.

Ko'rsatgichlar qiymatlarini taqqoslash kompuandirlangan va oksidlanmagan bitumlarning haroratga yuqori barqarorligini aniq ko'rsatib turibdi. Termik ishlov beriladigan oksidlangan bitumlar ko'p darajada plastikligini yo'qotadi. Ularda shuningdek adgeziya xossalari ham yomonlashadi.

Oksidlanmagan va kompuandirlangan bitumlar termik ishlov berishdan so'ng qoldiq penetratsiyaning, cho'ziluvchanlikning va adgeziyaning yuqori qiymatlari bilan tavsiflanadi, ya'ni bitumlarning foydalanish xossalari yuqori

darajada saqlanadi, oksidlangan va oksidlanmagan bitumlar ko'rsatgichlari orasidagi nisbati yanada ortadi.

14.4- jadval

Turli xildagi bitumlarning qizdirishdan so'ng sifat ko'rsatgichlarining o'zgarishi

Bitum	Yumshash harorati °C		Penetratsiya 0.1 mm, 25°C da		Cho'ziluvchanlik, 25°C da		Qum bilan ulashishi	
	Qiziguncha	Qizigandan keyin	Qiziguncha	Qizigandan keyin	Qiziguncha	Qizigandan keyin	Qiziguncha	Qizigandan keyin
Oksidlangan	43	48,0	119	78	80	40	№2	№3
Qoldiq	44	47,5	118	88	100 dan katta emas	100 dan katta emas	№1	№2
Kompaundirlangan	43	46,0	110	86	100 dan katta emas	100 dan katta emas	№1	№1

MDH da yo'l qurilishi bo'yicha yetakchi xorijiy firmalar (firmalar "Virtgem" FRG, "Ninas bitumen" Shvetsiya, "Neste" ba "Lemmikyaynen" Finlyandiya) ekspertlarining fikricha, GOST22245-90 bo'yicha ishlab chiqarilgan, oksidlangan bitumlar, yetarlicha bo'lmagan deformatsiyalanuvchanlikka, adgeziyaga va bunday bitumlarning sovuqqa yaxshi chidamliligiga qaramay yetarli bo'lmagan oksidlanib eskirishga nisbatan chidamlilikka ega, kompuandirlangan va qoldiq bitumlvni qo'llash ancha afzalroqdir.

Yuqorida keltirilgan natijalarga ko'ra quyidagi fikrlarga kelishimiz mumkin:

- * oksidlangan bitumlar ishlab chiqarishning eng istiqbolli texnologiyasi ularni kolonna turidagi uzluksiz ishlovchi apparatlarda olishdi;

- * oksidlash kolonnasi masalasi bo'yicha konstruksion yechimlarning ko'pligiga qaramay bu yo'nalishda ishlar davom etmoqda;

- * o'tkazilgan analitik tadqiqotlar natijalariga ko'ra, kompuandirlangan va qoldiq oksidlanmagan bitumlar oksidlanganiga nisbatan, cho'ziluvchanlikning yuqori qiymati, yaxshi adgeziya va eskirish jarayoniga nisbatan yaxshi chidamlilik bilan xarakterlanadi;

- * Ko'rinib turibdiki Belarus Respublikasida turli hildagi bitumlar olishning eng afzal usuli bu bitumni qayta oksidlab keyinchalik uni

og'irlashtirilgan gudron bilan kompuandirlab olishdir.

14.6. Issiqlikni yoyish va namli granullash usulida texnologik ishlab chiqarish sxemasi

Jarayon PM-50, PM-75 i PM-100 markali texnik uglevodorodlarni termik yoyish usulida to'liq bo'lmagan turbulent yoqish usulida olish uchun mo'ljallangan. Bunday markadagi bitum asosan shinalarni va texnik rezina mahsulotlarini tayyorlashda qo'llaniladi.

Mahsulot sifatida neft mahsulotining suyuq aralashmalaridan va tosh ko'mirli (30-40 % hajmi) paydo bo'lishli tarkibidan foydalaniladi. Neftni qayta ishlash mahsulotlaridan termik gazoyl', yashil moy, katalitik kreking gazoyl' ekstraktlaridan hamda koks kimyo mahsulotlari – antratsen moylari, xrizen fraksiyasi va yoqilgan distillyatlardan foydalaniladi. Mahsulot uglevodorod fraksiyalaridan iborat bo'lib, 200⁰C haroratdan yuqori haroratda qaynaydi va tarkibida (60-90 % massasi bo'yicha) ko'p miqdorda aromatik uglevodorodlar mavjud. Qo'llaniladigan xomashyo quyidagi standart talablar bo'yicha nazorat qilinadi: zichligi, korrelyatsiya indeksi, parchalanish ko'rsatgichi, qovushqoqlik, oltingugurt miqdori, namligi, mexanik aralashmalar miqdori va kokslanishi.

Jarayonning asosiy mahsuloti sifatida texnik uglevodoroddan – submikroskopik uglevodorodli zarrachalari sferik shaklidagi (o'lchamlar 9 dan 600 nm gacha) kukunsimon mahsulotlardan foydalaniladi hamda tarmoqli zanjirlardan tashkil topgan. Texnik uglerodning chiqishi foydalaniladigan xomashyoning sifatiga bog'liq bo'lib, 42-47, 49-54 va 56- 60% (massasi) chegarasida o'zgaradi va xomashyo markasi PM-100, PM-75 va PM-50 ga to'g'ri keladi.

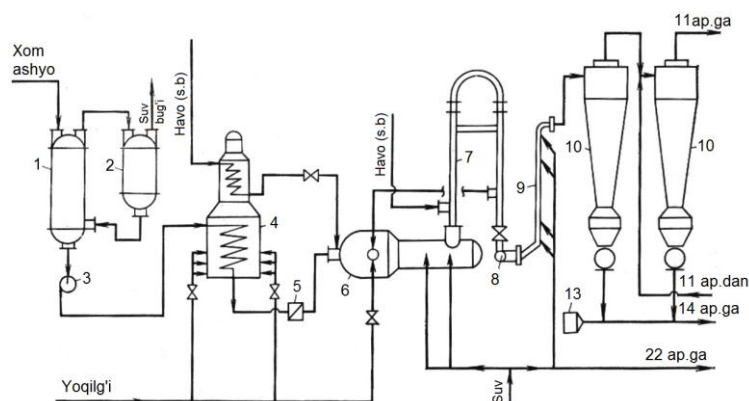
Jaryonda texnik ugleroddan chiqib ketuvchi gaz hosil bo'ladi, u 10-16% li uglerod oksidi, 4-7% (hajmi bo'yicha) uglerod ikki oksidi; 10-14% (hajmi bo'yicha) vodorod; 0,4%gacha (hajmi bo'yicha) kislorod; 1,0% gacha (hajmi bo'yicha) metan va yuqori uglevodorodlar va 69-72% (hajmiy bo'yicha) azot.

Qurilma quyidagi asosiy bo'linmalardan tashkil topgan: xomashyoni

tayyorlash; reaktorni tayyorlash; tutish; granullash; yig'ish va chiqindilarni utilitatsiya qilish. Xomashyoni tayyorlash bo'linmasida qabul qilish, saqlash, ishchi aralashmalarni tayyorlash, suvsizlantirish, mexanik aralashmalardan tozalash, kerakli haroratgacha qizdirish va xomashyoga qo'shmalarni qo'shish (apparatlar: markazdan qochma nasoslar, bug'li qizdirgichlar, ko'pik ajratgichli namni bug'lantirgich, pech va fil'tr).

Reaktor bo'linmasida texnik uglerodni hosil qilish uchun yoqiladigan mahsulotlarni yuqori haroratli oqimda yoyish sodir bo'ladi hamda gaz aralashmasi qurumlarini (apparatlar: reaktor, havoni qizdirib beruvchi, kollektor, muzlatgich-sug'orgich) sovutadi.

Tutqich bo'linmasida gazsimon mahsulotlarni reaksiyasidan ajralib chiqqan (apparatlar: siklonlar, yengli fil'trlar, kalorifer, shamollatgichlar) texnik uglerod ajralib chiqadi. Granullash bo'linmasida texnik uglerodni begona qo'shimchalardan tozalash, uni zichlashtirish va granullash (apparatlar: aralashtiruvchi-granullagich, qurituvchi baraban elevator, konveyr, ajratgich) ishlari amalga oshiriladi. Qurilmaning texnologik sxemasi 14.13-rasmda keltirilgan.



14.13-rasm. Texnik uglerodni termik yoyish va ho'l granullash usulida bitum ishlab chiqarishni texnologik qurilmasi:

1-namni bug'latgich; 2- ko'pik ajratgich; 3- markazdan qochma nasos; 4-alovsiz qizdirgich; 5, 11, 18, 24, 32-fil'trlar; 6-shamollatgich; 13-kalofer; 15-inersiali ajratgich; 16-mikromadalagich; 20- bunker- zichlam; 21 – aralashtirgich.

Xomashyo 80°C gacha qizdirilib rezervuardan markazdan qochma nasos

yordamida bug‘li qizdirgichga uzatiladi, u yerda 100-120⁰Cgacha qizdiriladi. Undan keyin xomashyo nam tutqichda to‘planadi va ko‘pik ajratgich bilan birlashtiriladi hamda atmosferaga tutashtiriladi. Suvning bug‘lari atmosferaga chiqariladi, ko‘pik bilan kuchaytirilgan xomashyo davriy ravishda namni bug‘latgichga qaytariladi. Suvsiylantirilgan xomashyo nasos yordamida (3) olovsiz qizdirgichga (4) beriladi va u yerda 270-320⁰Cgacha qizdiriladi, keyin xomashyo tiniq fil‘trli (5) tozalagichga beriladi. Qizdirilgan va tozalangan xomashyo reaktorning (6) forsunkali xomashyosiga yo‘naltiriladi.

Texnologik oqimning birida unumdorligi 500 kg/soat bo‘lgan 8 ta reaktor o‘rnatilgan, ulardan 5-7 ta reaktor ish rejimida bo‘ladi hamda qolganlari rezervda yoki ta‘mirda bo‘ladi.

Hozirgi vaqtda quvvati 1500 kg/soat bo‘lgan reaktorlar keng qo‘llaniladi, oqimda uchta reaktor o‘rnatiladi, ulardan ikkitasi ish rejimida bo‘ladi.

Xomashyo halqali quvur uzatmalar orqali shaxobchali holda har bir reaktorga kirib boradi, uning ortiqcha qismi esa quvur uzatma orqali namni bug‘lantirgichga (1) qaytariladi. Reaktorda ishchi haroratni hosil qilish uchun tabiiy gaz beriladi va u oldindan havoni qizdirgichda (7) havoda yonishi uchun qizdiriladi. Yuqori haroratdagi oqimga xomashyo purkalganda yonish yoqilg‘isini termik yoyilishi natijasida texnik uglerod (qurum) hosil bo‘ladi. Qurumni paydo bo‘lish davri sekund ulushiga to‘g‘ri keladi, ikkinchi jarayonni oldini olish uchun reaktorning uzunligi bo‘yicha forsunka bilan nuqtalarga kimyoviy tozalangan suv beriladi. Sovutilgan quruq gaz aralashmasi reaktordan (6) havoni qizdirgich orqali (7) kollektor orqali (8) (hamma reaktorlardagi oqimni yig‘gich) sovituvchi-sug‘oruvchiga (9) to‘planadi.

Futirovkada quritishda yoki avariya holatlarida gaz yoqish yoki qozonxona qurilmasiga yo‘naltiriladi.

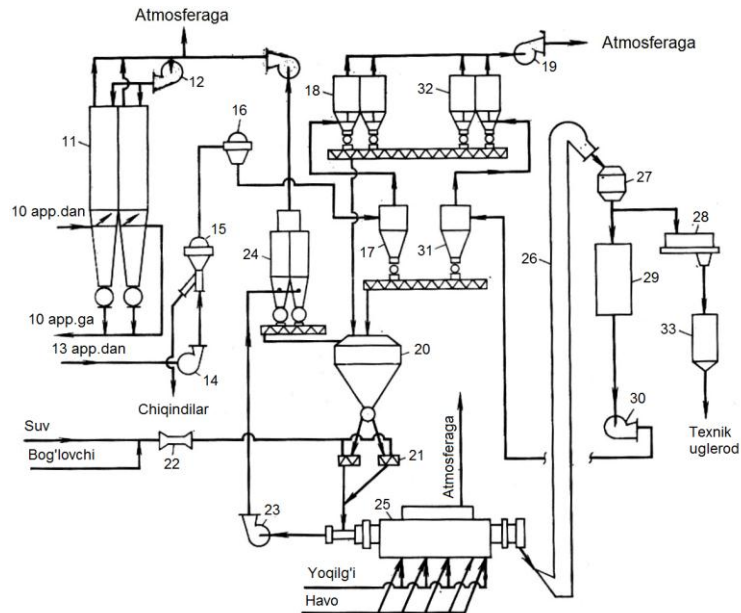
Quruqgaz aralashmasi 280⁰C haroratda to‘rtta ketma-ket o‘rnatilgan siklonga (10) to‘planadi, u yerda 90-95 % (massa bo‘yicha) texnik uglerod ushlab qolinadi; qolgan qismi sakkiz seksiyali yangi fil‘trlarda (11) ushlab qolinadi. Tozalangan gazning bir qismi shamollatgich yordamida (12) purkash

uchun filt'rlar tizimiga qaytariladi, asosiy massa shamollatgich bilan to'liq yoqish uchun yoki qozonxonaga beriladi. Texnik uglerod bunkerning yangi fil'tridan (11) shlyuzli zatvorlar orqali retsirkulyatsiya pnevmo transport tizimida to'planadi, keyin esa shamollatgich yordamida ikkinchi siklonga beriladi. Bu havoni fil'trga tushishini oldini oladi.

Texnik uglerod siklondan (10) shamollatgich bilan (14) granullashga beriladi. Pnevmo transport kalorifrdagi qizdirilgan (13) havo yoki ishlab chiqarishga ketadigan gaz bilan amalga oshiriladi. Pnevmo transport tizimida inersialli ajratgich (15) va mikroyanchig'ich (16) o'rnatilgan bo'lib, uglerodni begona qo'shimchalardan texnik tozalaydi va qaynaydigan uglerod zarrachalarini maydalaydi.

Texnik uglerod pnevmo transport tizimidan siklon (17) yordamida ushlab qolinadi, havo esa qoldiq uglerod zarrachalaridan tozalash uchun yangi fil'trga (18) beriladi. Tozalangan havo fil'trdan shamollatgich yordamida (19) atmosferaga beriladi, texnik uglerod apparatlardan (17) va (18) shlyuzli zatvor orqali shnekli transport bilan bunker-zichlagichga (20) beriladi, u yerda havodan ozod qilinadi va zichlanadi.

Texnik uglerod shlyuzli zatvor (20) orqali ikkita aralashtirgich-granullash (21) ning bittasiga to'planadi, u yerda bir vaqtning o'zida unga aralashtirgichda (22) tayyorlangan suv yoki bog'lovchi eritma beriladi. Qabul qilgichdan qizdirilgan suv va bog'lovchi eritma aralashtirgichga dozirovkali nasos yordamida beriladi.



14.14-rasm. Termik yoyish va ho'l granullash usulida texnik ugleroddan bitum ishlab chiqarishni texnologik qurilmasi:

1-namni bug'latgich; 2- ko'pik ajratgich; 3- markazdan qochma nasos; 4-alovsiz qizdirgich; 5, 14, 18, 24, 32-fil'trlar; 6-shamollatgich; 7-havoli qizdirgich; 8-kollektor; 9-sug'oruvchi sovutgich; 10, 17, 31- siklonlar; 12, 14, 19-fil'trlar; 13-kalofer; 15-inersiali ajratgich; 16-mikromadalagich; 20- bunker- zichlam; 21 – granulni-aralashtirgich; 22-aralashtirgich; 23-shamollatgich; 25-qurituvchi baraban; 26-elevator; 27-og'irlikni o'lchagich; 28-tasmali konveyyer; 29-bunker; 30 –shamollatgich; 31-siklon; 33-bunker.

Suvli eritmani texnik uglerodni bog'lovchisi orqali aralashishi natijasida namli granullalar hosil bo'ladi, apparatdan (21) aylanuvchi qurituvchi barabanga (25) yo'naltiriladi, mo'ri gazi bilan qizdiriladi. Bu gazlarning bir qismi quritish kamerasidan barabanga suriladi, u yerdan shamollatgich bilan (23) yangli fil'trga yo'naltiriladi, keyin gaz tozalanadi va shamollatgich bilan atmosferaga beriladi. Texnik uglerod fil'trdan (24) shlyuzli zatvor va vintli konveyyer orqali muvozanatlovchi bunker-zichlagichga (20) beriladi.

Granullangan mahsulot qurituvchi barabandan (25) elevator bilan (26) o'lchovchi taroziga (27) beriladi. Bu yerdan u tasmali konveyyer bilan (28) magnitli ajratgich orqali rel's ustidagi omborxonaga bunkerga (33) va keyin esa maxsus qopli yig'uvchi mashinalarga tashiladi.

Kondensatsiyalanmagan mahsulotlar bunker orqali (29) shamollatgich bilan (30) siklonga (31) beriladi. Havo siklondan (31) uglerod zarrachalaridan tozalash uchun yangli fil'trga (32) to'planadi va shamollatgich bilan atmosferaga chiqariladi. Uglerod (31) va (32) apparatlardan vintli konveyyer

bilan bunkerli-zichlagichga (20) qaytariladi.

Texnologik va transport jihozlari granullarni ajratish uchun tarqalgan holda joylashgan. O'lchov tarozisidan, vintli va tasmali konveyyerdan, qadaqlovchi yarim avtomatdan maxsus shamollatgich bilan so'riladigan aspiratsion havo siklonli aspiratsiyaga va yangi fil'trga beriladi. Bu apparatlardan ushlangan uglerod bunkerga (20) yo'naltiriladi.

14.7. Texnik vodorod-sul'fiddan oltingugurt ishlab chiqarish

Neftni qayta ishlash zavodlarida oltingugurt texnik vodorod-sul'fiddan (H_2S) olinadi. NQIZlarida H_2S asosan 15%li monoetanolaminning suvli eritmasidan maxsus qurilmali gidrotozalash va gidrokreking oqimlaridan olinadi.

Monoetanolaminning to'yingan eritmasidan vodorod sul'fid regeneratsiya bloki dizel yoqilg'isini, kerosinni yoki benzinni gidrotozalash qurilmalariga, gidrokrekingga yoki qayerda monoetanolamin eritmasi yig'iladigan oltingugurt ishlab chiqarish qurilmalariga va vodorod-sul'fid tarkibli katta guruhdagi qurilmalarga montaj qilinadi. Regeneratsiya qilingan monoetanolamin gidrotozalash qurilmasiga qaytariladi va u yerda vodorod-sul'fit olish uchun foydalaniladi.

Oltingugurt ishlab chiqarish qurilmalarida tarkibida 83,8 %dan (hajmiga nisbatan) kam bo'lmagan vodorod-sul'fid gazlaridan foydalaniladi. Uglevodorodli gazlarni tarkibi xomashyoda 1,64 % dan katta emas (hajmiy), suv bug'lari (40 °Cda va 0,05 MPa) 5 % dan katta emas (hajmiy) va uglerod ikki oksidi 4.56 % (hajmiy) katta emas

Qurilmalarda tarkibi 99,98 % (massasi bo'yicha) kichik bo'lmagan yuqori sifatli oltingugurtlar ishlab chiqariladi; boshqa sortlarida oltingugurt tarkibi 99,0 i 99,85% dan kichik emas (massasi bo'yicha). Oltingugurtning chiqishi uning vodorod-sul'fiddagi potensial tarkibidan 92-94%ni tashkil qiladi (massasi bo'yicha). Xomashyoda vodorod-sul'fidni konsentratsiyasini kuchaytirib, masalan, 90% gacha (hajmiy) oltingugurtning potensialdan chiqishi 95-96% gacha

(massasi bo'yicha) oshadi.

Texnik vodorod-sul'fidan oltingugurt ishlab chiqarish jarayonining asosiy bosqichlari: vodorod-sul'fidni havo kislorodi bilan termik oksidlantirib oltingugurt va oltingugurt ikki oksidini olish; katalizatorlar bilan yuklangan reaktorlardagi vodorod-sul'fid bilan oltingugurt ikki oksidini o'zaro ta'sir etish.

Termik oksidlantirish jarayoni bir agregatga qozon-utilizator bilan birgalikda montaj qilingan asosiy o'txonada bo'lib o'tadi.

Vodorod-sul'fid va oltingugurt ikki oksidini aralashtirish va qizdirish yordamchi o'txonalarda amalga oshiriladi. Oltingugurtni katalitik ishlab chiqarish amalda ikki pog'onada olib boriladi. Termik kabi oltingugurtni katalitik ishlab chiqarish katta bo'lmagan ortiqcha bosim ostida olib boriladi. Qurilmaning texnologik sxemasi 14.15-rasmda keltirilgan.

Xomashyo-vodorod-sul'fid tarkibli gaz (texnik vodorod-sul'fid) –qabul qilgichdagi kuchaytirilgan monoetanolamin va suvdan ozod qilinadi va bug'li qizdirgichda (2) 45-50°Cgacha qizdiriladi. Keyin vodorod-sul'fid tarkibli gazning umumiy miqdori 89% (massasi bo'yicha) yo'naltiruvchi forsunka orqali asosiy o'txonaga (4) kiritiladi. Xuddi shu forsunka orqali havo purkagich bilan (5) o'txonaga havo uzatiladi. Xomashyoning sarfi va havo va gazning belgilangan hajmiy nisbatlari (2—3) : 1 avtomatik ushlab turiladi. Asosiy o'txonadan chiqadigan texnologik gazning harorati termopara yoki pirometr yordamida o'lchanadi. Keyin gaz ketma-ket birinchining ichida sovitiladi, keyin esa ikkinchi konvektiv bog'lam asosiy o'txonaning qozon-utilizatorida sovitiladi. Kodensat (kimyoviy tozalangan suv) qozon-utilizatorga deaeratoridan (3) kirib keladi, yuqorisidan olingan suv bug'i chiqarib yuboriladi.

Asosiy o'txonaning qozon-utilizatorida bug' 0,4-0,5 MPa bosim bilan ishlanadi. Bu bug'dan bug' yo'ldoshli quvur uzatmalarining qurilmalarida foydalaniladi. Oltingugurt tashiladigan quvur uzatmalarda hamda suyuq oltingugurt saqlanadigan omborlarda 130-150°C harorat saqlanadi. Qozon-utilizatorida kondensatsiyalangan oltingugurt gidravlik zatvor (7) orqali yer osti omboriga (20) oqib o'tadi. Oltingugurt ikki oksidi bilan boyitilgan texnologik

gaz qozon-utilizatoridan yordamchi o'txona I katalitik pog'ona I-ga (11) aralashtirish uchun yo'naltiriladi. Yoqilg'i yoqish kamerasiga vodorod-sul'fidli gaz (6% umumiy miqdorning massasi) va havo purkagichdan (5) kirib keladi.

Havo:gazning hajmiy nisbatlari (2-3) : 1 ga teng, shu yerda avtomatik ushlab turiladi. Yonish mahsulotlarining aralashmasi yordamchi o'txona (11) aralashtirish kamerasidan yuqoridan pastga tik reaktorning I-chi pog'onasiga (8) kirib keladi. Reaktorda teshilgan panjaraga katalizator-faol alyuminiy oksidi yuklangan. Katalizator orqali gaz o'tish davomida uning harorati oshadi, qaysiki, qatlam qalinligi chegaralangan, haroratning ko'tarilishi bilan katalizatorning dezaktivatsiyasining ehtimolligi oshadi.

Texnologik gaz reaktordan (8) kondensator - rotni alohida (10) seksiyasiga yo'naltiriladi. Kondensatsiyalangan oltingugurt gidravlik zatvor (9) orqali oltingugurtni saqlash omboriga (20) yo'naltiriladi, gaz esa ikkinchi yordamchi o'txona II-chining katalitik pog'onasiga (14) aralashtirish kamerasiga yo'naltiriladi. Kondensator-generatorda 0,5 yoki 1,2 MPa bosimda ishlangan gaz qurilmada foydalaniladi yoki zavod bug' uzatmasiga olib ketiladi. O'txonaning yoqish kamerasiga (14) vodorod-sul'fid tarkibli gaz (5% umumiy miqdordagi massasiga nisbatan) va havo purkagichdan havo (5) (1 :2-3 hajmiy nisbatlarda) kirib keladi. Vodorod-sul'fidli va texnik gazlarni yonish mahsulotlarini aralashmasi yordamchi o'txonasini (14) aralashish kamerasidan reaktorga (konventor) II-chi pog'onasiga (16) kirib keladi hamda faol alyuminiy oksidi yuklangan. Gaz reaktordan kondensator-generatorning (10) ikkinchi seksiyasiga kirib keladi, u yerda oltingugurt kondensatsiyalanadi va yer osti omboriga (20) gidravlik zatvor (17) orqali oqib o'tadi. Texnologik gaz oltingugurt tutqich (15) orqali o'tadi, mexanik olib ketilgan oltingugurtning tomchisi keramik halqadan nasadka qatlami orqali ushlab qolinadi. Gidravlik zatvor (18) orqali omborga (20) oqib o'tadi. Gaz yoqish pechiga (12) yo'naltiriladi, u yerda yoqilg'i gazini yoqish hisobiga 580-600°Cgacha qizdiriladi. Yoqilg'ini yoqish va vodorod-sul'fid qoldiqlarini yoqish uchun kerakli havo mo'ri quvurining (13) yoqilg'i gazi bilan injeksiyalanadi.

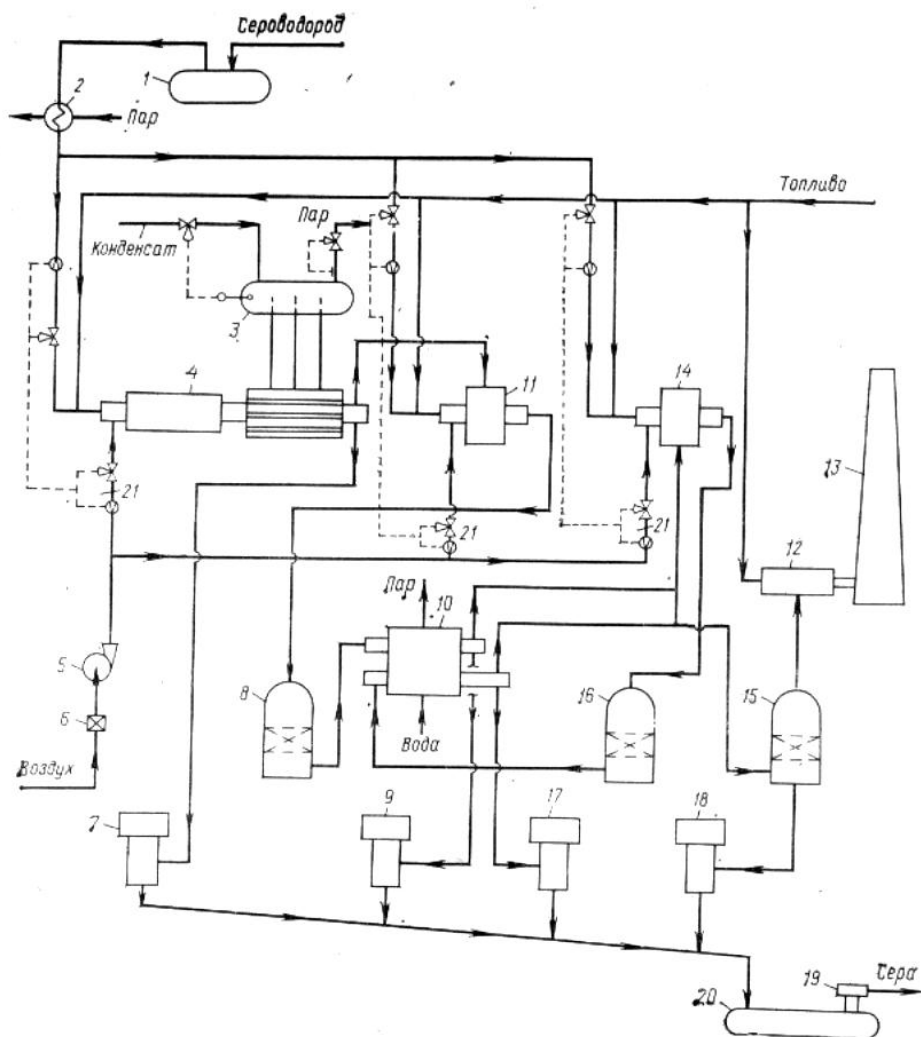
14.5-jadval

Oltingugurt ishlab chiqarish qurilmasining texnologik rejimi:

Qurilmaga kirib keladigan vodorod-sul'fidli gazning tarkibi, m ³ /soat	360-760
Ortiqcha bosim, MPa	
Yoqishga beriladigan vodorod-sul'fidli gazning tarkibi,	0,04-0,05
havo purkagichdan beriladigan havo	
yoqishga	0,05-0,06
deaeratorga	0,03-0,05
Gazning harorati, °C	0,4-0,5
Asosiy yoqishga	
qozon-utilizatoridan chiqadigan	1100-1300
reaktorga kiradigan (konvertorga)	155-165
reaktorning I –si pog'onasidan chiqadigan	230-250
reaktorning II –si pog'onasidan chiqadigan	290-310
kondensator-generatordan oltingugurt tutqichga chiqadigan gaz	240-260
pechdan yoqishga chiqadigan gaz	140-160
Mo'rida siyraklashish, Pa	
Mo'ri gazining tarkibi, katta emas, % (hajmiy)	150
kislorod	390-490
oltingugurt ikki oksid	
vodorod-sul'fid	4,5-6
	1,45
	mavjud emas

Suyuq oltingugurt yer osti omboridan (20) nasos (19) yordamida kam oltingugurt ochiq omborxonaga haydaladi, u yerda qotadi va temir yo'l vagoniga yuklashgacha saqlanadi. Ba'zida suyuq oltingugurt baraban orqali o'tkaziladi, natijada tezda soviydi va keyin vagonlarga qo'yiladi.

Oltingugurt qishloq xo'jaligida – **sulfat** kislotasini, bo'yagichlarni, gugurt, rezina sanoatida vulkanizatsiyalash agenti sifatida va boshqa tarmoqlarda keng qo'llaniladi. Oltingugurtdan yuqori darajada foydalanish tozaligi va olinadigan mahsulotning yuqori sifati bilan aniqlanadi. Uglevodorodlarda vodorod-sul'fid gazining mavjudligi va ularni to'liq yonmaganligi uglerodlarni paydo bo'lishiga olib keladi hamda oltingugurtning sifati yomonlashadi va chiqishi kamayadi.



14.15-rasm. Texnik vodorod-sul’fiddan oltingugurt ishlab chiqarish qurilmasining texnologik sxemasi:

1-qabul qilgich; 2-bug’li qizdirgich; 3-deaerator; 4,11,14-o’txona; 5-havo purkagich; 6-fil’tr; 7,9,17,18-gidravlik zatvorlar; 8,16-reaktorlar; 10-kondensator-reaktor; 12-yoqib yuborish pechi; 13-mo’ri quvuri; 15-oltingugurt tutqich; 19-nasos; 20-oltingugurt ombori; 21-bloklardagi sarfni rostlagich.

Oltingugurt ishlab chiqarishni har xil bosqichlarida texnologik gazlarni tarkibini tahlili vodorod-sul’fid tarkibli gazni yoqilishi bo’yicha taqsimlanishi, kislorodning nisbati va xomayoshni yoqishga kirishini korrektirovka qilish imkoniyatini beradi. Mo’ri gazlarida oltingugurt ikki oksidini ulushini oshishi pechda yoqilgandan keyin 1,45% dan yuqori bo’lishi oltingugurt olish jarayonida vodorod-sul’fidni generatsiyalanmagan tarkibini oshib ketganligi haqida ma’lumot beradi. Bunday sharoitda asosiy o’txonaga beriladigan havo sarfi korrektirovka qilinadi yoki vodorod-sul’fid tarkibli gaz o’txonalar bo’yicha

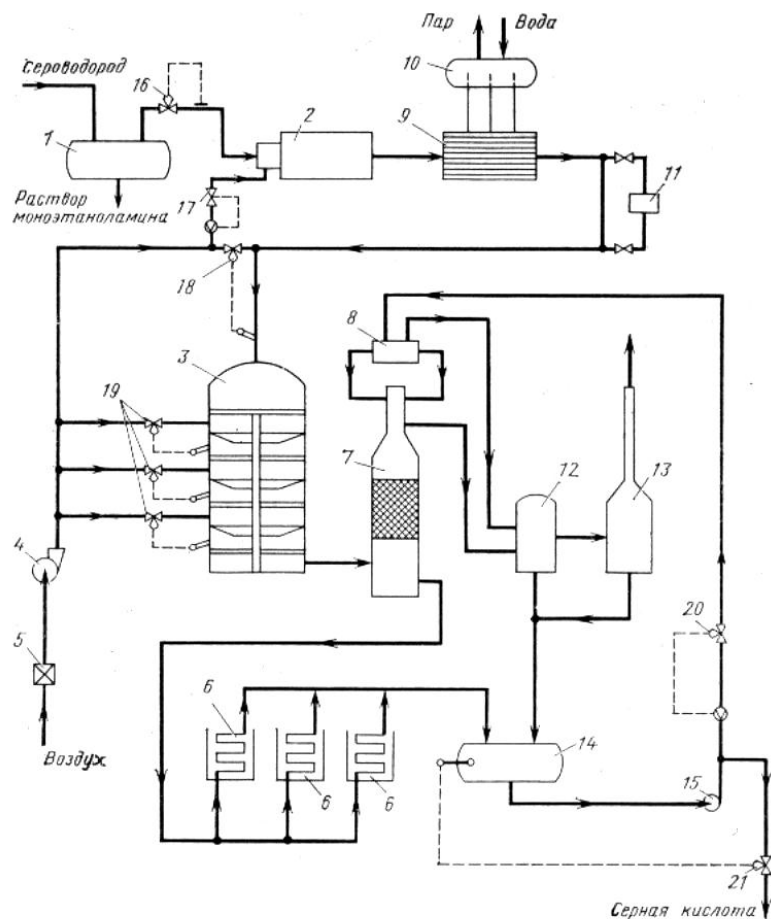
qayta taqsimlanadi.

14.8. Vodorod-sul'fiddan **sulfat kislotasini ishlab chiqarish**

Neftni qayta ishlash zavodlarida **sulfat** kislotasi texnik vodorod-sul'fiddan olinadi. Xomashyo-vodorod-sul'fid tarkibli gazda-84%dan kichik bo'lmagan vodorod-sul'fid; uglevodorod tarkibi 2,5% gacha (hajmi bo'yicha) va azot, uglerod ikki oksidi va boshqalar 13,5% dan ko'p emas (hajmi bo'yicha). Qurilmada **sulfat** kislotasi ishlanadi: monogidrat tarkibi yaxshilangan 92,5-94 % (massasi bo'yicha) yoki texnik monogidrat tarkibi 92,5% dan kichik emas.

Jarayonning asosiy bosqichlari quyidagilar: vodorod-sul'fid gazini o'txonada yoqish natijasida oltingugurt ikki oksidini olish; suv bug'ini olish uchun olingan uglerod ikki oksidini qozon-utilizatorida sovutish; vanadiy katalizatori bilan yuklangan kontakt apparatida oltingugurt ikki oksidini uch oksidgacha oksidlantirish; oltingugurt uch oksidini va suv bug'larini **sulfat** kislotasi hosil bo'lguncha kondensatsiyalash; elektr fil'trida **sulfat** kislotasini tumanlarini va tomchilarini ushlab olish. Qurilmaning texnologik sxemasi 14.16-rasmda keltirilgan.

Vodorod-sul'fid tarkibli gaz nam ajratuvchi qabul qilgichda kuchaytirilgan monoetanolamin va suvdan tozalanadi hamda forsunka orqali pechga (2) kirib keladi. Shu forsunkadan havo purkagich orqali (4) havoni xomashyoga hajmiy (8-12) : 1 nisbatida pechga uzatiladi. Gaz qozon-utilizator (9) bo'yicha xomashyoni yonish mahsulotlari qaysiki, uglerod ikki oksidi sovutiladi, kontakt apparatiga (3) yo'naltiriladi. Qozon-utilizatorida ishlangan suv bug'i deaerator (10) orqali olib ketiladi. O'txonadan chiqadigan gazdagi oltingugurt ikki oksidining konsentratsiyasi analizatorning (11) ko'rsatgichlari bo'yicha nazorat va korrektirovka qilinadi.



14.16-rasm. Texnik vodorod-sul’fiddan **sulfat kislotasini ishlab chiqarish qurilmasining texnologik sxemasi:**

1-qabul-qilgich-nam ajratgich; 2-pech; 3-kontakt apparati; 4-havo purkagich; 5-fil’tr; 6-sovutgich; 7-minora-kondensator; 8-naporli idish; 9-qazon-utilizator; 10-deaerator; 11-analizator; 12-gidravlik-zatvor; 13-elektr-fil’tr; 14-yig’gich; 15-nasos; 16-bosim rostlagich; 17-sarf rostlagich; 18,19-haroratni rostlagich; 20-haroratni korreksiyalab sarfni rostlagich; 21-sarf rostlagich.

Gaz kontakt apparatiga yuqoridan kiritiladi hamda panjarasi va aralashtirgich orqali ketma-ket holda to‘rt qatlamli kontakt massasi orqali o‘tadi. Oltinugurt ikki oksidni oksidlanishi natijasida ajraladigan issiqlikni olish uchun havo purkagichni (4) pnevmo-zaslonkasini haroratni rostlovchi kontakt apparati orqali (kirishda va har bir katalizator qatlamining oldidan) sovuq havo uzatiladi. Apparatdan gaz (3) panjara orqali minora-kondensatorning (7) pastki qismiga kirib keladi. Minoraning yuqori qismiga nasos (15) bilan sug‘oruvchi sifatida sovuq **sulfat** kislota beriladi, qaysiki naporli idishdan (8) qurilma orqali bir tekis minora-kondensator kesimi bo‘yicha kislota kiritiladi. Minorada

kondensatsiyalangan **sulfat** kislota sovutgich (6) orqali yig'gichga (14) chiqariladi, u yerdan balansli ortiqcha kislota tayyor mahsulot rezervuariga olib ketiladi.

Kondensatsiyalanmagan gaz minora-kondensatordan (7) futerovkali gazuzatma orqali gidravlik zatvorga (12) va ho'l elektr fil'trga (13) kirib keladi. Elektr fil'tri gaz tumanlaridan 93-94% gacha **sulfat** kislotasining konsentratsiyasini ushlab qolish uchun mo'ljallangan. Gidravlik zatvor purkalmalarni ham ushlab olish uchun xizmat qiladi. Tozalangan gaz atmosferaga chiqariladi. Kontakt apparatida katalizatorni dastlab qizdirish uchun ishga qo'shuvchi qizdirgichdan foydalaniladi, havo gazni yoqish hisobiga qizdiriladi.

Sulfat kislota xalq xo'jaligida mineral o'g'itlarni, fosfor, bor, tuzli va boshqa kislotalarni, bo'yog'ichlarni olishda, dori moddalarini, rang metallurgiyada, qog'oz sanoatida va boshqalarda keng qo'llaniladi.

Neftni qayta ishlash sanoatida oleumda (oltingugurt kislota oltingugurt uch oksidli eritmasi SO_3) m-parafinlarni aromatik uglevodorodlardan tozalashda, neft mahsulotlarini oltingugurtli va chegarasiz organik birikmalardan tozalashda qo'llaniladi.

Qurilmani normal ishlatishda kontakt apparatlariga gaz uzatiladi, uning tarkibida 6—8 % (hajmiy) SO_2 va 11—12 % (hajmiy) O_2 , qaysiki o'txonaga 8-10 karrali havoni vodorod-sul'fidga nisbatan yetishmasligi kuzatiladi. Kontakt apparatlarida katalizator sifatida sul'fovanadat-diatom massasi qo'llaniladi. Uni tayyorlashda unga pirosul'fid kaliy kiritiladi, vannadiyning faol besh oksidli $\text{VO}_2 \cdot \text{K}_2\text{O}$ majmuasini hosil qiladi. Katalizatorni kiritishda (500-700°C) faol kompleks qisman parchalanadi, shuning uchun massa yuklangandan keyin oltingugurtning ikki oksidi bilan (gacha 3,5% hajmiy) to'yinadi, keyin esa oltingugurt ikki oksidining konsentratsiyasi 6 - 10% gacha oshadi (hajmiy).

Harorat 400°C dan past bo'lganda oltingugurt ikki oksidining oksidlanish darajasi 100% ga yaqin, lekin bunda katalizator mavjud bo'lganda ham reaksiyaning tezligi juda kichik bo'ladi. Oltingugurt oksidini uch oksidga

katalitik reaksiyasini boshlanishida, bu-kontakt massasining yonish harorati (belgilangan katalizator uchun 440°C); past haroratda katalizatorning faolligi keskin pasayadi. Gazda kislorod oshirilganda yonish harorati bir qancha oshadi. Gaz kislorod bilan boyitilganda katalizatorning qatlamlaridan o'tishda (sovutishga havoni uzatish hisobiga) IV-chi qatlamga gazni kirish harorati 425°C gacha pasaytirilgan bo'lishi mumkin. Kontakt massasining qatlamidan chetdagi gazning maksimal harorati massani qaynatishga va faolligini yo'qotilishidan holi bo'lgan holda $580-600^{\circ}\text{C}$ dan oshib ketmasligi kerak.

Minora-kondensatorda **sulfat** kislotasini kondensatsiyasi nasadkaning sirtida va gazning hajmida bo'lib o'tadi. Nasadkaning sirtida kondensatsiya minoraning pastki qismida sodir bo'ladi. **Sulfat** kislotasining 35% ga yaqini hajmda kondensatsiyalanadi, bunda bug'lar suyuqlikning tomchilariga aylanadi, tumanga o'tadi va gazning oqimi bilan chiqib ketadi. **Sulfat** kislotasining kondensatsiyasi 275°C da boshlanadi va 150°C da tugaydi. 150°C da **sulfat** kislotasini tumanlarini ushlab qolish namli tik elektr fil'trlari yordamida amalga oshiriladi. Qozon-utilizatoridagi bug'ning bosimi yetarlicha yuqori ushlab turiladi, qaysiki issiqlik almashtirish qozoni sirtidagi harorat **sulfat** kislotasining (275°C) shudring nuqtasini haroratidan yuqori bo'lishi kerak.

Kislota sovutiladigan sovutgichning quvuri suv bilan sug'oriladi, tarmoqdan teskari suv bilan olib ketiladi. Nordon suvlarni oqovoga tushishini oldini olish nordon oqovo suvlarni neytrallashtirish stansiyasidan oldin quriladi. Sovutgichning quvurlaridan yoki flanetslaridan oqib chiqish shakllansa, u suvga tushishi mumkin. Bunday holatda kislotalikni ko'rsatuvchi datchik ishlab ketadi, klapan suvni aylanma tizimga tushishishini berkitadi, suv maxsus yig'gichga yo'naltiriladi va kislota neytrallashtirish uchun ishqorli eritmaga beriladi. Qurilmada territoriyani quruq tozalash masalasi ko'rib chiqilgan; kislota to'kilib ketgan holda soda bilan yuviladi, qum sepiladi va tozalanadi.

Xulosa

Kolonna turidagi to'xtovsiz ishlaydigan bitumli qurilma oksidlangan neftli bitumlarini olish uchun mo'ljallangan. Xomashyo sifatida gudronlar (neft chiqindisi), ko'p fraksiyali gudronlar, neft qoldiqlarini deasfaltizatsiya asfaltlari, termik kreking qoldiqlari va ularni aralashmasi, og'ir neft uchun-mazutlardan foydalaniladi. Qurilmada xomashyo sarfini, bosimini va siqilgan havo sarfini, oksidlovchi kolonnadagi suyuqlik fazasini haroratini va sathini avtomatik rostlagichlar hamda oksidlovchi kolonnaga kirib keladigan xomashyoni va havoli sovutish apparatidan keyin tovar bitumini mahsulotini haroratini yozib olish uchun kolonnaning uchta nuqtasiga nazorat qiluvchi asboblari va vositalar o'rnatiladi. Qayta ishlash uchun rezervuardan xomashyoni qabul qiluvchi qurilmani ishini nazorat qilish oldindan ko'rib chiqilgan. Bunday holda xomashyo talab qilingan haroratgacha zmeyevik pechida qizdiriladi. Qurilmaning asosiy seksiyalari quyidagilar: zmeyevikli pechda xomashyoni qizdirish; reaktor bloki (zmeyevik turidagi reaktor); gaz va suyuqlik fazasini ajratish; neft mahsulotlarini va suv bug'larini kondensatsiyalash va sovutish; ajratish; oksidlangan gazsimon mahsulotlarni yoqish kiradi. Bitumlarning xossalari komponent tarkibiga bog'liq bo'ladi, uning optimal qiymatiga asfaltlar, smolalar va moylarning aromatik uglevodorodlarning kerakli miqdori bilan ma'lum bir mos nisbatlarida erishish mumkin. Shunday ekan, bitumlarning xossalari dastlabki neftning xossalari bilan aniqlanadi va dastlabki xomashyo aralashmasini tanlash hamda oksidlanuvchi tuzilmani hosil bo'lishi jarayoni bilan rostlanadi. Oxirgi yillarda transportlar harakatining jadallashuvi tez o'sib, shinalariga ko'p bosim beruvchi og'ir yukli avtomobillardan foydalanish hisobiga yo'l qoplamalariga beriladigan yuklamalar ko'paydi. Bu asfaltbeton qoplamalarining o'yiqlar, yoriqlar hosil bo'lishi va uning tarkibiga kiruvchi materiallarning chiqib ketishi ko'rinishida namoyon bo'ladi va tez buzilishiga olib keladi. Butun dunyoda o'sib borayotgan yuklamaga qarshi to'ra oladigan, yangi biriktiruv materiallarini sintez qilish va tanlash, yo'l qoplamalarining foydalanish vaqtini uzaytirish va ta'mirlash ishlarini olib

borishdagi vosita va materiallar sarfini kamaytirish bo'yicha ishlar jadal olib borilmoqda.

Nazorat savollari

1. Yo'l qurilish bitumlari qanday talablarga javob beradi?
2. Xomashyo-gudron-vakuum kolonnasidan issiqlik almashtirgichga berilganda oksidlantiruvchi kolonnaning qaysi qismidan kirib keladi?
3. Haroratning pasayishi ko'p miqdorda bitum komponentlarining dispers muhitdan adsorbsion-solvat qobig'iga va undan so'ng qattiq dispers fazaga o'tishining ketma-ketligini izohlab bering?
4. Yo'l qoplamalarida bitum bog'lovchi material singari gidroizolyatsiyalovchi material rolini ham bajaradimi?
5. Asfaltbeton tarkibidagi bitum biriktiruvchining ish qobiliyati - ko'chishning kuchlanishi, siqilish va haroratlar farqining davriy ta'sirida yo'l qoplamasi bitumining plastikligi va cho'ziluvchanligiga ko'p jihatdan bog'liqligini tushintirib bering?
6. Bitumlarning qotishga moyilligi yupqa qavatda qizdirilgandan so'ng kirish chuqurligi ko'rsatgichiga minimal talab qanday bo'ladi?
7. Asfaltni tayyorlashda bitumning haddan tashqari qattiqlashishi asfalt qoplamasining mo'rt bo'lishiga olib kelishi mumkinmi?
8. Bitum ishlab chiqarish uchun og'ir smola-asfaltenli neftlarni qayta ishlash mahsulotlari uchun qaysi qoldiqlar eng yaxshi xomashyo bo'lib xizmat qiladi?
9. Oksidlanish jarayonida smola va asfaltenlarning hosil bo'lishi ma'lum darajada olingan bitumning xossalarini belgilaydimi?
10. NQIZ da tarkibida ko'p miqdorda moyli chiqindilar bo'lgan xomashyodan olinadigan bitumlar plastikligini oshirishda qanday texnologiyalar qo'llaniladi?

XV bob. NEFTNI QAYTA ISHLASHNING ZAMONAVIY HOLATI VA DOLZARB MUAMMOLARI.

15.1. Neft mahsulotlarini ishlab chiqarishni murakkab qurilmalari

Нефтни қайта ишлаш ва нефткимё саноатида техник тараққиётнинг асосий йўналишларидан бири-юқори унумдорли мураккаб қурилмаларни қуриш ҳисобланади.

Eng yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlarga neftni chuqur qayta ishlaydigan murakkab qurilmalarni (GK-3), yoqilg'i ishlab chiqaradigan (LK-6U), moyni asfaltsizlashtirish va tanlangan tozalash qurilmalari, moyni parafinsizlashtirish va parafinlarni moysizlashtirish qurilmalarini ishlatish jarayonlarida erishiladi.

LK-6U va GK-3 oqimli murakkab qurilmalarning sxemalar 15.1 va 15.2-rasmlarda keltirilgan. LK-6U murakkab qurilmaning tarkibiga gorizontal elektr gidratorlarda xom neftni ikki pog'onali tuzsizlantirish bloki kiradi; neftni atmosferada quvishni ikki kolonnali bloki hamda benzinni barqarorlashtirish va fraksiyalash bloki; xom-ashyoni oldindan gidro-tozalab benzinni katalitik reforming bloki; kerosin va dizel yoqilg'isini gidrotozalash seksiyasi; gazni fraksiyalash bloki.

Gazni fraksiyalash blokida (15.1-rasm) qurilmaning hamma seksiyalaridan barqarorlashgan mahsulotlar kirib kelgandan keyin bosh fraksiyalarni yagona markazlashgan etansizlashtirish jarayoni ko'rilgan; bu blokda quruq gaz, propan, izo-butan va n-butan hamda C_5 va undan yuqori fraksiyalar ishlanadi [6].

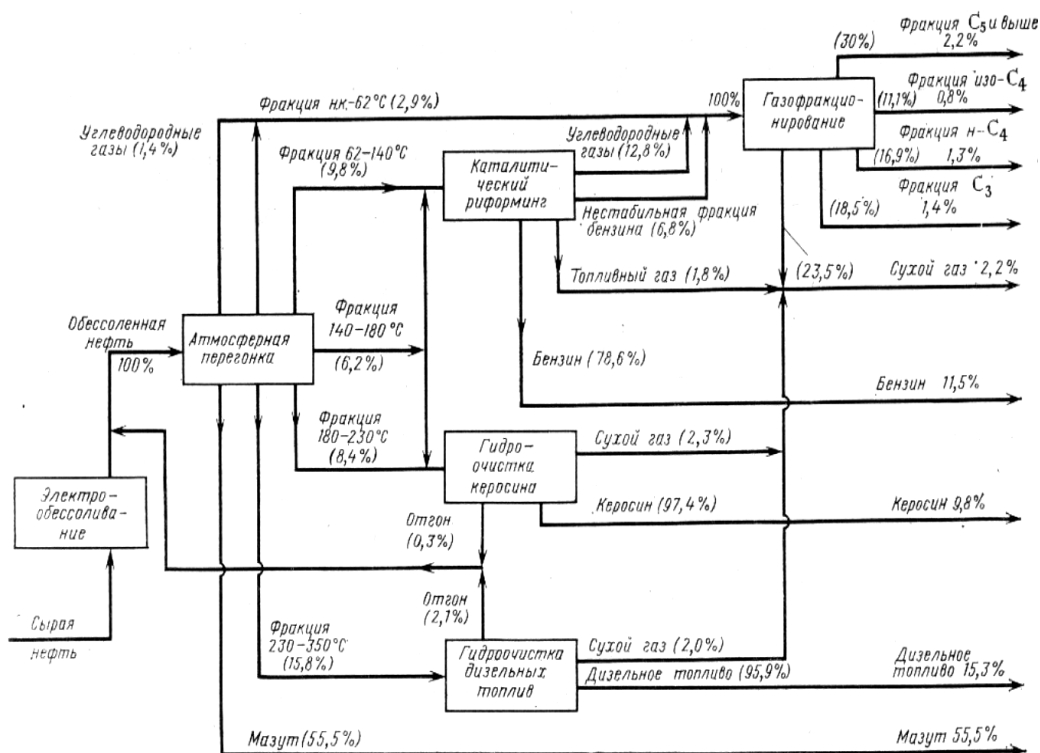
LK-6U qurilmasida yuqori sifatli mahsulotlar ishlanadi: oktan soni 90-95 bo'lgan avtobenzin komponenti (tadqiqot metodi), gidro-tozalangan kerosin, tarkibida oltingugurt miqdori 0,2% dan kam bo'lgan kam oltingugurtli dizel yoqilg'isi, mazut.

GK-3 murakkab qurilmaning tarkibiga neftni atmosferali quvish va mazutni vakuumli qayta haydash bloki, gudronni yengil termik kreking bloki va vakuum gazoylni katalitik kreking hamda gazni fraksiyalash bloklari kiradi.

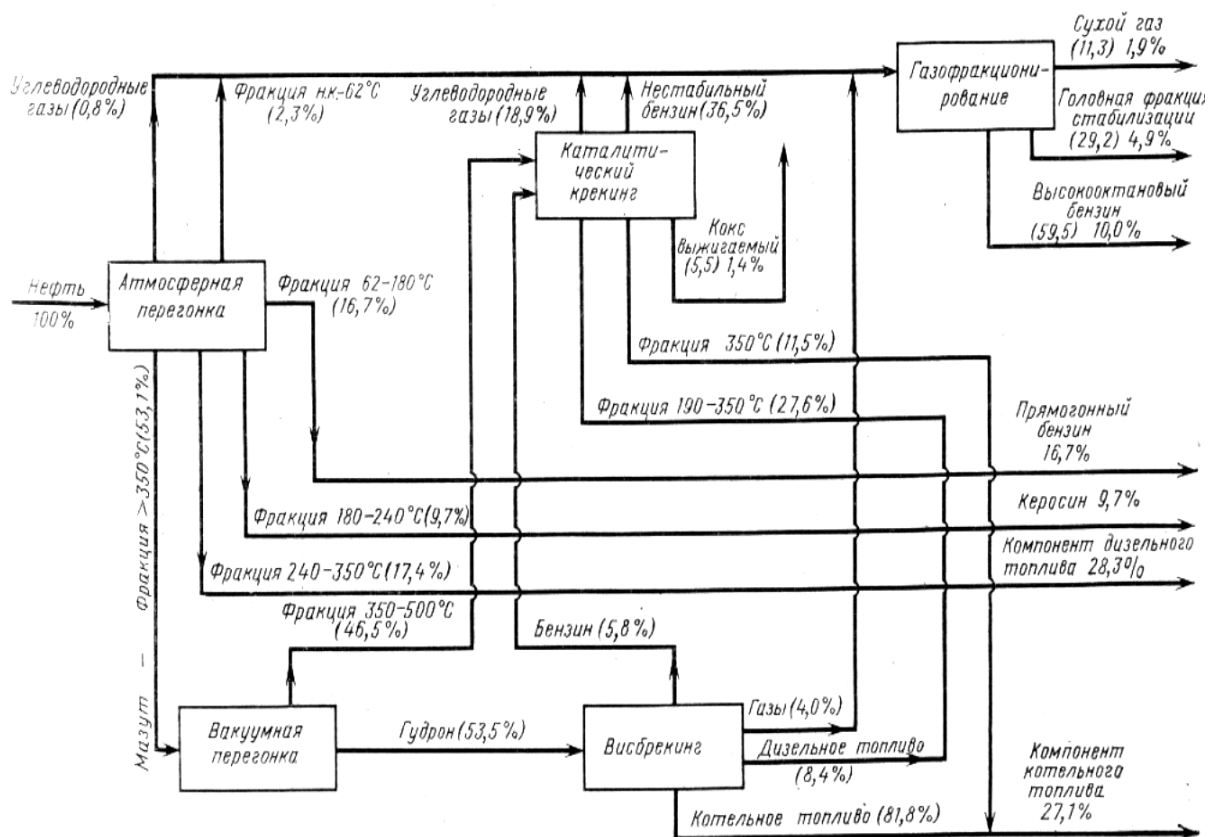
Qurilmaning asosiy mahsulotlari: bosh fraksiyani barqarorlashtirish, yuqori oktanli benzin komponenti, qozon yoqilg'isi hamda benzin komponentlari dizel yoqilg'isi.

Murakkab qurilmalarda mazutni chuqur qayta ishlash KT-1 qurilmasi vakuum distillyatini (katalitik kreking uchun xom-ashyo) va gudronni (visbreking) olish uchun xom-ashyoni vakuumli haydashni ikki kolonnali sxemasi.

Birinchi vakuum kolonasida mazutdan keng distillyat fraksiyasi quviladi, suv bug'i berilmaydi. Gudrondan qo'shimcha distillyatni quvish ikkinchi vakuum kolonnasida amalga oshiriladi. Bunday sxemada mazutni quvish, havoli sovutish apparatidan maksimal foydalanish, kolonnada kondensatorni joylashtirish qoldiq bosimni pasaytirish va distillyat fraksiyasini oxirgi qaynash haroratini 515- 520°Cgacha ko'tarish imkoniyatini beradi [17].



15.1-rasm. LK-6U murakkab qurilmaning oqimli sxemasi



15.2-rasm. GK-murakkab qurilmani oqimli sxemasi.

Gudronni visbrekinglash jarayoni 500°Cgacha haroratda olib boriladi. Gudron neft aralashmasini 5% (massasi bo'yicha) visbreking blokida og'ir gazoylni katalitik krekingida : 76,2 % (massasi bo'yicha)-kokslash xomashyosi, 6 % (massasi bo'yicha) – qozon yoqilg'isi komponenti, 10,1 % (massasi bo'yicha)- dizel yoqilg'isi komponenti, 2,95 % (massasi bo'yicha)-nobarqaror benzin va 3,75 % (massasi bo'yicha) suyuq gaz olinadi.

Xomashyoni gidrotozalash katalitik krekingi ikkita parallel ishlayotgan reaktorlarda alyumin-nikel'-molibdenli katalizatorni barqaror qatlamli oldindan ko'rib chiqiladi. Gidrotozalangan xomashyoni krekingi to'g'ri oqimli reaktorda mikrosferik seolit tarkibli katalizatorida amalga oshiriladi. Katalitik kreking, rektifikatsiya, absorbsiya va mahsulotlarni gaz fraksiyalash neftni qayta ishlashni vakuumli distillyatida 44,7 % (massasi bo'yicha) barqaror benzin, 11,84 % (massasi bo'yicha) butan-butilen fraksiyasi, -5,32 % (massasi bo'yicha) propan-propilenli fraksiya va 15,1 % (massasi bo'yicha) texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xomashyo (fraksiya 270 - 420 °C); koksni 6 % dan katta emas

(massasi bo'yicha).

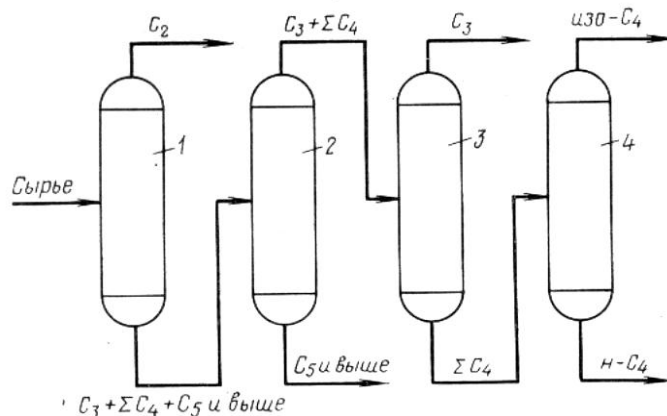
15.1.-jadval

Mazutni qayta ishlaydigan KT-1 murakkab qurilmaning material balansini [7]:

Olindi, % (massasi bo'yicha)	
Mazut	90,64
Vakuum distillyati	9,36
Vodorod tarkibli gaz (96 % hajmiy H ₂)	0,62
Jami	100,62
Olingan, % (massasi bo'yicha)	
Avtobenzin komponenti AI-93 va AI-98	19,52
Propan-propilen fraksiyasi	2,32
Butan-butilen fraksiyasi	5,18
Gidro-tozalangan dizel yoqilg'isi (fraksiya 180— 350 °C)	9,61
Dizel yoqilg'isi komponenti	
fraksiya 195—270 °C (katalitik krekingdan keyin)	2,58
fraksiya 160—350 °C (visbrekindan keyin)	3,61
Gidrototalash i visbrekingdan keyin barqaror benzin (fraksiya 160 °C gacha)	1,74
Kokslash uchun xom-ashyo	
Texnicheskogo uglerod uchun xomashyo (fraksiya 270—420 °C)	27,23
Qozon yoqilg'isi komponenti	6,60
Gudron	3,53
Vodorod ishlab chiqarish uchun uglevodorod gazi	6,24
Vodorod-tarkibli gaz (75 % hajmiy H ₂)	0,6
Vodorod-sul'fid	0,36
Yoqilg'i gazi	0,98
Koks	2,39
Yo'qotilish	2,61
	1,60
Jami	100,62

Mazutni chuqur qayta ishlashni murakkab KT-1 qurilmasini texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari alohida turuvchi majmua bilan taqqoslanganda [7] ishlatish xarajatlari 40,1 %ga (nisbiy) kamaygan, birini ishlatish hisobiga xom-ashyoni qayta ishlashdagi ishlab chiqarish mehnatini unumdorligi 2,5 martaga o'sgan, umumiy kapital qo'yilmalar 36,2 % ga kamaygan, maydoni 3 martaga qisqargan.

Yuqorida keltirilgan afzalliklarga erishish texnologik qurilmalarni murakkablashtirish va yiriklashtirish, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, yuqori darajadagi texnik qarorlarni qabul qilish, jihozlarni tejamkor joylashtirish hisobiga.



15.3-rasm. LK-6U gazni fraksiyalarga ajratish qurilmasi blokida kolonnani birlashtirish sxemasi:

1-etansizlashtirish; 2-propan-butan aralashmasini ajratish; 3-propansizlashtirish; 4-izobutansizlashtirish.

Murakkab qurilmalarni apparatlari va jihozlari yiriklashtirilgan seksiya bloklariga birlashtiriladi. Ularni o‘zaro joylashuvi texnologik sxemalar yordamida bir-biri bilan qattiq bog‘langan holda amalga oshiriladi. Qurilish territoriyasining maydonidan samarali foydalaniladi.

Apparaturalarni va jihozlarni joylashtirishdan asosiy maqsad-texnologik maqsadga muvofiqlik va ixchamlilik hisoblanadi. LK-6U qurilmalarida hamma kompressor stansiyalari riforming va gidrotozalash seksiyalarida sirkulyatsiya vodorod-tarkibli gazlarni siqish uchun bir bino-kompressor stansiyasiga joylashtiriladi. Elektr jihozlari ikkita elektr taqsimlash binolarida joylashadi. Apparaturalarni va jihozlarni seksiyaning ichiga joylashtirishda texnologik xususiyatlardan tashqari qurilish va montaj ishlarini industrial metodlarda amalga oshirish hisobga olinadi hamda jihozlarni almashtirish va ta‘mirlash vaqtida kranlarni va mashinalarni kirib kelishi hisobga olinib maydonga ixcham holda joylashtiriladi.

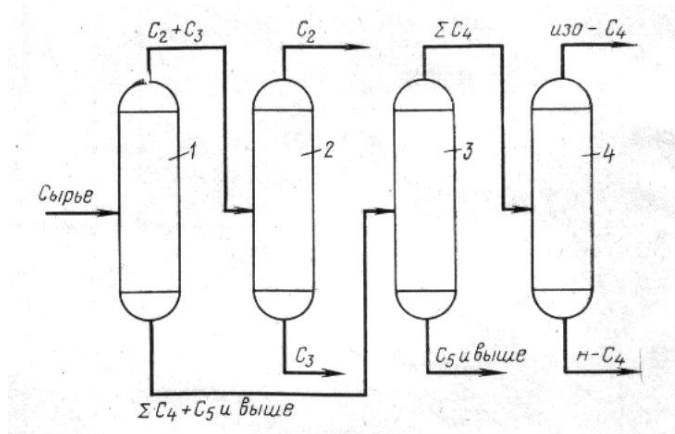
Quvurli pechlarni guruhi umumiy mo‘ri pechlariga xizmat qiladi, ketuvchi gazlarni ortiqcha issiqligini utilizatsiya qilish uchun yuqori quvvatli blok yaratiladi va ularni katta ko‘rsatgichda tarqalib ketishini ta‘minlaydi. Rosneftkimyoning ma‘lumotlariga asosan LK-6U qurilmalaridagi jarayonlarni murakkablashtirish natijasida solishtirma kapital qo‘yilmalar 11-12% ga pasayadi, neftni qayta ishlash bahosi 9-10%ga, foyda 6%ga o‘sadi, ishlab

chiqarishda mehnat unumdorligi 45-50%ga, qurilmaning egallaydigan maydoni ikki marta qisqaradi [2].

Shu bilan birga texnologik bloklarni ishlatishni murakkabligi va ishonchliligiga qo'yilgan qattiq talablar hamda apparatlarni va jihozlarni to'xtovsiz ishlatilishi qurilmaning bir qismini rezervsiz montaj qilishga olib keladi.

Rosneftkimyo yangi LK-9M murakkab qurilmani loyihasini bajargan bo'lib, uning tarkibiga zamonaviy texnologik apparatlar va jihozlar qo'shilgan hamda yuqori sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarishga mo'ljallangan, past haroratli izomerlash jarayonidan foydalaniladi. Gazni fraksiyalash qurilmasining sxemasini o'zgarishi (15.4-rasm): yengil uglevodorodlarni aralashmasidan etan-propan fraksiyasi ajratiladi, keyin esa uni quruq gaz va propan fraksiyalarga ajratiladi. Bunday qaror etan kolonnasini yuqori mahsulotini kondensatsiyalanish haroratini 30-35°Cgacha (LK-6U qurilmasida 5°C ga qarshi) 3,0-3,5 MPa bosimda ko'tarish imkonini beradi. Natijada qish paytida yuqori mahsulotlarni kondensatsiyalash uchun aylanma suvdan, yoz paytida – 7°C li yaxlatilgan suvdan foydalaniladi [6].

- Murakkab qurilmalarning asosiy afzalliklari:
- qurilish-montaj ishlariga bog'liq holda qurilish muddatini qisqartirish;
- qimmat kommunikatsiyalarni uzunligini kichikligi (texnologik quvur uzatmalar, kabellar, nazorat trassalari va avtomatikalar);
- qurilma territoriyasini kichikligi;
- hamma texnologik jarayonlarni markaziy boshqarish (bir binodan);
- maxsus binolarda bir xil jihozlarni joylashtirish;
- umumiy zavodni obyektlarini inshootigak xarajatlarni juda pastligi;
- ishlab chiqarish mehnatning unumdorligi.



15.4-rasm. Gazni fraksiyalash blokida kolonnalarni yangi murakkab qurilmalardan biriga biriktirish sxemasi:

1-etan va propanni ajratish; 2-etansizlashtirish; 3-butansizlashtirish; 4-izobutanni ajratish.

15.2. Uglevodrod xomashyosini kimyoviy qayta ishlash texnologiyasi

Neftkimyo sanoatida neft va gaz asosida kimyoviy usulda mahsulotlar ishlab chiqarish keng yo‘lga qo‘yilgan.

Neftkimyoviy ishlab chiqarishga quyidagilar kiradi:

- 1) olefinlarni, diyenlarni, aromatik va naftenli uglevodorodlarning – xomashyosini ishlab chiqarish;
- 2) keng tarmoqli mahsulotlarni-spirtlarni, al’degidlarni, ketonlarni, angidritlarni, kislota va boshqalarni.;
- 3) sirt faol moddalarni - ishlab chiqarish;
- 4) yuqori molekulyar birikmalar – polimerlarni ishlab chiqarish.

Neftkimyoviy xomashyoni ishlab chiqarish. Neftli fraksiyalarni va gazlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri tovarga kimyoviy mahsulotlarga qayta ishlashning imkoniyati yo‘q. Shuning uchun qayta ishlash uchun dastlab kimyoviy faol uglevodorodlar olinadi, ya’ni ularga birinchi navbatda chegaralanmagan uglevodorodlar kiradi: etilen C_2H_4 , propilen C_3H_6 , butilen C_4H_8 va boshqalar. Olefinlarni olishning asosiy sanoat usuli gazsimon va suyuq neftli xomashyolarni piroliz qilish hisoblanadi.

Neftkimyoviy ishlab chiqarishning yana bir xomashyosi atsetilen C_2H_2 hisoblanadi. U metanni yuqori harorat elektrokreking (vol't yoy sharoitida) qilish usuli orqali olinadi. Atsetilen sintetik tolalarni va plastmassalarni ishlab chiqarish uchun birlamchi material hisoblanadi.

Sirt-faol moddalarni ishlab chiqarish. Sintetik materiallarni ishlab chiqarish uchun aromatik uglevodorodlar kerak bo'ladi - benzol, toluol, ksilol, naftalin va boshqalar. Stirol va fenol ishlab chiqarishda benzol qo'llaniladi. Past molekulyarli olefinlarga ta'sir qilish asosida (etilen, propilei, butilen) yuvuvchi moddalar, smola va moylarga qo'shiladigan qo'shmalarini ishlab chiqarishda fenoldan oraliq mahsulotlari olinadi. Ksilol esa sintetik tolalarni (lavsan) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Uzoq vaqtlar davomida aromatik uglevodorodlarni olishda neftni piroliz qilish usuli qo'llanilgan. Hozirgi vaqtda aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishda qisqa benzin fraksiyalari katalitik reforming qilinadi.

Spirit ishlab chiqarish. Sintetik polimerlarni, kauchuklarni, yuvish moddalarini ishlab chiqarishda spirt qo'llaniladi, eritgichlar sifatida, ekstragentlardan boshqa maqsadlarda foydalaniladi. Spirtlarni ishlab chiqarishda eng muhim usullardan biri olefinlarni gidratatsiya qilish hisoblanadi hamda ularni ishlab chiqarish davomida etilli, izopropilli, izobutanli va boshqa spirtlar ishlab chiqariladi. Yetilli spirt esa uglerod oksidini gidratlash (CO ni va vodorodni yuqori harorat va bosim ostida katalizatorni qatnashtirib oladi) orqali olinadi.

Polimerlarni ishlab chiqarish. Yuqori molekulyarli birikmalarga (polimerlarga) molekulyar massasi 5000 va katta bo'lgan moddalar kiradi. Polimerlar ko'p martali takrorlanadigan elementlardan – ya'ni monomerlarni qoldiqlaridan tashkil topadi. Polimerlarni asosiy sintez usuli polimerlash va polukondensatsiyalash hisoblanadi. *Polimerzatsiyalash* yuqori molekulyarli moddalarni olishda monomerlarni bir qancha molekulalarini reaksiyalab birlashtirish orqali olinadigan moddasi bo'lib, ularni tarkibi o'zgartirish orqali shakllantiriladi.

Polikondensatsiyalashda qandaydir past molekulyarli moddalarni ajratish orqali (suv, spirt, ammiak va boshqalar) olinadi. Bunday holatda polimerning elementar zanjirini tarkibi birlamchi monomerning elementar tarkibiga mos kelmaydi.

Ko‘p shaklli polimerlarni ishlab chiqarish ularni turli tuman ishlab chiqarish texnologiyalarini qo‘llash evaziga olinadi.

Sintetik kauchuk ishlab chiqarishning eng sodda texnologik jarayonlarini olib borish ketma-ketligi quyidagicha. Etilenni gidratlash yo‘li orqali etil spirti olinadi. U germetik yopiq idishda bug‘lari bir necha yuzlab gradus haroratda reaktorda maxsus katalizator qo‘shib qizdiriladi va bug‘lantiriladi hamda butadiyen olinadi. Butadiyen tozalangandan keyin katalitik polimerizatsiyaga beriladi va kauchuk-xomashyosi ishlanadi. U past haroratda aralashtiriladi va kauchuk-xomashyosi tarkibidan gaz chiqariladi. Olingan mahsulotdan kauchuk motosi olinadi, rezina ishlab chiqaradigan zavodga keltiriladi keyin esa har xil buyumlar ishlab chiqariladi.

Plastmassalar guruhiga viniplast, penoplast, polietilen, teflon va boshqa materiallar kiradi. *Viniplast* – etilenni xlor bilan reaksiyasida paydo bo‘ladigan polivinilxlorid smolasini kimyoviy qayta ishlash natijasida olinadi. Viniplastdan elektrizolyatsiya materiallarni, quvurlarni va armaturalarni tayyorlashda kimyo sanoatida qo‘llaniladi. Bundan tashqari viniplastiga maxsus modda qo‘shiladi va qizdirilganda katta miqdorda gaz ajralib chiqadi – natjada *penoplast* olinadi. Sanoatda ishlab chiqariladigan penoplast suvdan 7 – 10 marta yengil.

Polietilen material keng qo‘llaniladi-u etilenni polimerzatsiyalashning yuqori molekulyar mahsulotidir. Polietilen yuqori bosimli va past bosimliga ajratiladi. Buning uchun etilen yuqori chastotali jarayonni talab qiladi. Yuqori bosimli polietilen 100 - 300 MPa bosimda va 100-300⁰C haroratda kislorodni qatnashtirib olinadi. Past bosimli polietilen esa etilenni polimerzatsiyalash orqali 1 MPa bosimda va 60-80⁰Cda maxsus katalizatorni qo‘shib olinadi.

Teflon (poliftoretilen) monomer–tetraftoretilenni polimerzatsiyalash yo‘li orqali olinadi. Bunday monomerlar – uning malekulasidagi vodorod atomlarini ftor atomlariga almashtirish yo‘li orqali etilendan olinadi.

Sintetik tolalardan hozirgi vaqtda kapron, lavson, nitron va boshqa narsalar olish keng miqyosda olinmoqda. *Kapronni* ishlab chiqarishda asosiy birlamchi material – kaprolaktam hisoblanadi. Kapron fenol yoki benzolni murakkab kimyoviy qayta ishlash natijasida olinadi. Kaprolaktam polimerizatsiyalashga 250⁰C da azotni qatnashtirib beriladi va kapronli smola olinadi, undan keyin esa kapronli tolalar ishlab chiqariladi.

Lavsan- para-ksilolni qayta ishlash orqali olinadi, o‘z navbatida katalitik riforming qurilmasida benzin fraksiyalarini katalitik qayta ishlash yo‘li bilan ham olinadi.

15.3. Neftkimyosining asosiy mahsulotlari

Sirt – faol moddalar. SFM – sanoatning har xil tarmoqlarida , qishloq xo‘jaligida va maishiy sohada keng qo‘llaniladi. Neft qazib olishda SFMlardan neftni qazib yer ustiga olib chiqishda va uni kon quvurlari orqali harakatlanishida paydo bo‘ladigan suvneft deemulsiyalarini parchalashda qo‘llaniladi. SFMlar suvga qo‘shiladi va rezervuarlarni va tankerlarni bo‘linmalarini yuvishda jarayonni jadallashtirishda qo‘llaniladi. Yuqori qovushqoqlikka ega bo‘lgan neftni haydashda SFM larni eritmasi bilan ishlangan suv yordamida haydaladi. Bunda suv metallni yaxshi namlantiradi, neft esa ichki suvli halqa orqali harakatlanadi.

Bundan tashqari SFMlardan sintetik yuvuvchi moddalar, kosmetik preparatlar, los'onlar, tish pastasi, tualet sovuni, terilarga ishlov berishda, yunglarni bo‘yashda, non-pecheniyalarda, yong‘inga qarshi ko‘piklarni olishda, konditer mahsulotlarini tayyorlashda va muzqaymoqlarda, kvas va pivoda ko‘pik hosil qiluvchi sifatida keng qo‘llaniladi. SFM lar ko‘p shaklli bo‘lishiga qaramasdan ular ikki guruhga bo‘linadi: iopogepli SFM suvda eritilganda ionlarni dissotsiatsiya qiladi, psionogenli SFM esa ionlar dissotsiya qilmaydi. Ionogenli moddalar qanday sirt faolligiga ega bo‘lishiga bog‘liq holda – anionli

yoki kationli bo‘ladi. Ionogenli moddalar - anioioaktiv, kationoaktiv va amfolitli guruhlarga bo‘linadi. Amfolitli moddalar nordon eritmalarda o‘zini kationaktiv SFM, ishqorli eritmada – anionaktiv bo‘ladi. SFM lar eritmalarda yoki boshqa muhitlarda suvda eruvchan, suv-moyda eruvchan va moyli erituvchan bo‘ladi.

Sintetik kauchuk. Kauchuk termini kauchu so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, Braziliyada mlech sokidan olinadigan sokni shunday ifodalagan. Haqiqiy sok lateks cho‘moli, shavel yoki uksus kislotasi yordamida koagulyatsiya qilib ajratib olingan. Paydo bo‘lgan yumshoq xamir suv bilan yuvilgan va list olish uchun u val’sda o‘ralgan. Haqiqiy kauchukka oksidlanishga va mikroorganizmlarga qarshi chidamliligini oshirish uchun shakl berilgan, tutun bilan to‘ldirilgan kamerada quritilgan.

Yevropada kauchuk 1738 yildan ma’lum bo‘lib, fransuz tadqiqotchisi Sh.Kondamin (Praij) **Parij** Fanlar Akademiyasiga haqiqiy kauchukni nusxasini va undan yasalgan buyumni taqdim qilgan. Venada 1811 yil birinchi rezina fabrikasi ochilgan. Shotland kimyogari Ch.Makintosh 1823 yili suvni shimimaydigan tuqimani tayyorlash usulini ishlab chiqdi. O‘sha davrda makintosh-paltosi amalda kamchiliklarga ega bo‘lgan: qishda qotgan, yozda esa yoqimsiz hid chiqargan, shuning uchun uni sovuq joyga yashirib qo‘yishgan. Undan keng foydalanishgan ya’ni kauchuk kalish yasashgan.

Rezinadan sanoatda XIX asrning oxirida nisbatan kam foydalanilgan. Asta – sekin foydalanish darajasi oshib bordi. Birinchi navbatda bunday o‘shish avtomobil sanoatining rivojlanishi keyinchalik aviatsiyaning rivojlanishi bilan bog‘liqdir. Shunday payt kirib keldiki, haqiqiy kauchuk ishlab chiqarish talabga javob bermay qoldi.

Ma’lumki, Yevropada birinchi jahon urushini boshladi. Germaniya davlatidan kauchukni import qilish darajasi pasaygan bir davrda kimyogorlar kauchukni sanoatda sintez qilishni boshladi. Ular tomonidan dimetilbutadiyenni termik polimerlash yo‘li orqali sintetik kauchuk olindi. Olingan mahsulot

“metil-kauchuk ” nomini oldi. Lekin uni ishlab chiqarish 20 marta qimmat edi, shinalar manfiy 5⁰C da 2000 km yurgandan keyin yaroqsiz holatga keldi.

Yirik sanoat ishlab chiqarishda sintez kauchuk birinchi marta sobiq SSSR davrida 1932 yilda butadiyenni polimerlash asosida ishlab chiqarildi. Sintetik kauchuk ishlab chiqarish 1937 yilda Germaniyada, 1940 yilda AQSh boshlandi. Bu bir tomondan avtomobil sanoatini rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘lsa, ikkinchi tomondan sintetik kauchukni natural kauchukka nisbatan arzonligidir.

Hozirgi vaqtda sintetik kauchuk ishlab chiqarishni birlamchi materiali sifatida asosan butadiyen, stirol, izopren va boshqa monomerlardan foydalaniladi.

Har xil turdagi sintetik kauchuk ishlab chiqarish ikki guruhga bo‘linadi: umumiy foydalanishga mo‘ljallangan kauchuk (butun jahon ishlab chiqarishini 80% ga to‘g‘ri keladi) va maxsus Birinchidan ishlab chiqariladigan kauchukka oddiy haroratda elastiklik xossasi qo‘yiladi. Maxsus kauchuklardan eritmalarni ta’siriga, moylarni, issiqlikka, sovuqqa chidamli bo‘lgan buyumlar ishlab chiqariladi.

Plastmassalar. Polimerlar asosida olingan va berilgan birlamchi shakllarni oddiy sharoitlarda saqlab qoladigan konstruksion materiallarga plastik massa deyiladi. Plastmassaning tarkibiga polimerlardan tashqari to‘ldiruvchilar, plastifikatorlar, stabilizatorlar, buyoqlar va boshqa qo‘shimchalar kiradi.

To‘ldirgichlar plastmassani fizik-kimyoviy xossasini yaxshilash, cho‘kishini kamaytirish va bahosini kamaytirish uchun qo‘shiladi. To‘ldirgichlar sifatida yog‘och uni, qog‘oz, paxta to‘qimalari, slyuda, kaolin va shishi tololari qo‘shiladi.

Plastifikatorlar – plastmassaga egiluvchanlik va elastiklik beradi, qattiqligini va mo‘rtligini pasaytiradi. Plastifikatorlar sifatida dibutilftalat, stearin, kamfor, glitserindan va boshqalardan foydalaniladi.

Stabilizatorlar – undan uzoq vaqt foydalanish davrida o‘zining xossasini yo‘qotmaydi.

Buyoqlar – plastmassaga kerakli rangni berish uchun unga kiritiladi. Plastmassalar qizdirilishiga qarab *termoplastik* va *termoreaktiv* guruhlariga bo‘linadi. Termoplastik plastmassalar qizdirilganda yumshaydi va plastik bo‘lib qoladi, sovutilganda esa yana qaytadan qattiqlashadi. Yumshatishni va qotishni ko‘p marta olib borish mumkin. Termoplastik plastmassalarga polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol, ftoroplastlar va boshqalar kiradi. Termoreaktiv plastmassalar termik ishlov berishni boshlanishida yumshaydi, plastik bo‘lib qoladi va berilgan shaklni qabul qiladi. Lekin yana qizdirish davom ettirilganda plastikligini yo‘qotadi hamda suzmaydigan va erimaydigan holatga o‘tadi. Reaktiv plastik holatga fenoplastlar, aminoplastlar va boshqalar kiradi.

Plastik massasi insoniyatga qadimiy davrdan ma’lumdir. Ularni tabiiy smoladan – bitumlardan tayyorlagan. Sobiq SSSR, Germaniyada va sanoati rivojlangan davlatlarda termoplast – polivinilxlorid, polistirol va boshqalarni ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Plastmassa ishlab chiqarish sanoati asosan 1950 yillardan kuchli rivojlangan. Plastmassadan zamonaviy materiallarni ishlab chiqaradigan bir qator korxonalarni “SHo‘rtan gaz kimyo majmuasini”, “Qandim GKM” va yangi tashkil etilayotgan “Oltin yo‘l GTL” misol keltirish mumkin.

Bugungi kunda hayotni plastmassasiz tassavvur qilib bo‘lmaydi. Qurilishdan undan qurilish materiali sifatida, devorlarni paneli, derazalarni yopgichi, eshiklar va boshqalar. Mashinasozlikda plastmassadan tishli va chervyakli halqalar, shkiqlar, podshipniklar, roliklar, quvurlar va boqalar tayyorlanmoqda. Aviasozlikda plastmassadan reaktiv dvigatellar, qanotlar, samolyotlarni fyuzelyalari, vertoletlarni ishonchli vintlari va baklar tayyorlanmoqda. Avtomobilsozlikda plastmassadan dvigatelldarni detallari, transmissiya, shassi, kuzovlar, salonni bezaklash elementlari tayyorlanmoqda. Tibbiyotda plastmassadan asboblar, yurakni klapanchalari, protezlar, xrustal ko‘zlar va boshqalar.

Sintetik tolalar. Maishiy sohada va texnik maqsadlarda foydalaniladigan hamma tolalar uchta guruhga bo‘linadi:

- *natural*’ (paxta, len, jo‘n, pen’ka va boshqalar);
- *su’niy* – tabiiy polimerlarni kimyoviy ishlash asosida olinadi,;
- sinteticheskiye – sintetik monomerlarni polimerlash asosida olinadi.

Sintetik tolani olish ishlab chiqarish 1932 yildan Germaniyada polivinilxlorid tolasini chiqarishdan boshlangan.). AQShda – 1942 yildan poliamidli tola – kapron ishlab chiqarish boshlangan. Hozirgi vaqtda poliamidli toladan tashqari poliefir (lavsan), poliakrilonitril (nitron), polivinilxlorid va polipropilenli tolalar ishlab chiqarilmoqda. Ularni tekstel va kordnol iplari va shtapelli tolalar ko‘rinishida ishlab chiqarmoqda.

15.4. Neft qoldiqlarini qayta ishlab motor yoqilg‘isini olish texnologiyasining zamonaviy texnologiyalari

Kirib kelgan XXI asrda jahon iqtisodiyotining dolzarb muammosi neft zaxiralarining tugashi bo‘ladi. Uning dunyo bo‘yicha olinadigan zaxirasi (~ 140 mlrd t) bugungi kundagi qazib chiqarish darajasini (~3,2 mlrd. t) saqlagan holda taxminan 40 yilga yetadi. Rossiya neft zaxiralari esa (< 7 mlrd t) bugungi kundagi qazib chiqarish darajasini (~500 mln t/yil) saqlagan xolda bor yo‘g‘i 14 - 15 yilga yetadi. Uning zaxiralari keyingi o‘n yillikda Samatlor koni kabi yangi geologik natijalar bilan to‘ldirilmadi, va bundan tashqari ular samarasiz ishlatish va chuqur qayta ishlanmaganligi sababli kamaygan. Shunday qilib, 1991 dan 1999 yillargacha **bo‘lgan** oraliqda qazib chiqariladigan neft zaxiralarining oshish sur‘ati uning qazib chiqarilishiga nisbatan 1,81 dan 0,42 gacha kamaydi. Bundan tashqari biz yaqin ikki-uch o‘n yillikda qazib chiqarilishi qiyin bo‘lgan past rentabelli zaxiralar, boshlang‘ich neft zaxiralari yuqori darajada ishlab bo‘lgan kam debitli konlar bilan ishlashga majburiy. Shu jumladan respublikamizdagi Ko‘kdumaloq, Shimoliy O‘rtabuloq, Kruk, Janubiy Kemachi va hakoza konlardagi qatlam bosimining pasayish va suvlanganlik darajasini oshib ketganligi qazib olish ko‘rsatgichlariga ta‘sir qilishi bilan birgalikda uni qayta ishlashda ham yangi texnologiyalarni qo‘llashni taqozo qilmoqda. Shunday

qilib, boshlang'ich neft zaxiralarining ishlatib bo'linganligi darajasi ishlatilayotgan G'arbiy Sibir konlari bo'yicha bugungi kunda 38,7%, Volga-Ural hudud bo'yicha – 68,8%, Shimoliy Kavkvz bo'yicha – 82%ni tashkil etadi. Eng yirik konlarda ishlatib bo'linganlik darajasi oshdi: Samotlor - 68, Fedorov - 63, Mamont - 74, Romashkin - 86 va Arlan - 84%. Ishlatib bo'linganlik darajasining oshishi bilan tabiiy ravishda qazib chiqarilayotgan neftning suvlanganligi oshadi, quduqlar debiti va zaxiralarni olish tezligi ham pasayadi. Rossiya bo'yicha suvlanganlik darajasi hozirgi vaqtda o'rtacha 20%. Qazib chiqarilayotgan neft konlari debiti oxirgi 20 yilda 5 barobardan ko'proqqa pasaydi, bunda ba'zi bir hududlarda (Tatneft, Bashneft, Perm'-neft) ularning darajasi 5 t/sut atrofida tashkil etadi.

Agarda o'z vaqtida “neftning tugamasligi va arzonligi” haqidagi noto'g'ri tushunchalar tugatilmasa, bir necha o'n yillikdan so'ng uni tabiiy zaxiralarning “Qizil kitobi”ga kiritilishi va keyingi avlodlar uni qattiq yonuvchi qazilmalardan sintez qilishga majbur bo'lishlari ehtimoldan xoli emas 15.2- jadvalda qazib chiqarilayotgan neftning 1999 yilda Rossiya, AQSh va G'arbiy Yevropada qayta ishlash samaradorligi ko'rsatilgan. Undan kelib chiqadiki, Rossiyada neftni qayta ishlash hajmi va qayta ishlash chuqurligi bo'yicha ham va motor yoqilg'ilari turlariga aylantirish bo'yicha ham ortda qolmoqda.

Neft yetishmasligi va uni yerdan qazib chiqarish murakkabligining oshib borishi sharoitlarida, shuningdek qozonxonalarni qizdirishda yoqish uchun yetarlicha gaz va ko'mir yoqilg'isi miqdorining borligida ham neft resurslarini mavjud noratsional sarflash amaliyotini oqlab bo'lmaydi. Neft faqatgina yuqori sifatli va ekologik toza mahsulotlarni, avvalo motor yoqilg'ilari, yuqori indeksli moylar va neftkimyo sintezi uchun xomashyo olinadigan darajada chuqur va qoldiqsiz qayta ishlanishi kerak. Neftni qayta ishlash rivojining strategik yo'nalishi deb neftni chuqur va qoldiqsiz qayta ishlash va eksport hajmini sezilarli qisqartirish deb hisoblash maqsadga muvofiqdir. Bunda ulkan gaz zaxirasiga ega bo'lgan (dunyo bo'yicha 3-dan yuqori) Rossiyaning issiqlik- va elektr energetikasini yanada ekologik toza va resurs bilan ta'minlangan

‘zangori” va yadro yoqilg‘ilariga o‘tkazish kerak bo‘ladi.

Мамлакатимизда нефтни қайта ишлаш чуқурлиги охириги 30 йилда, бу муаммо бўйича кўп мартаба қабул қилинган давлат дастурларига қарамасдан, деярли кўтарилмади ва 64...65% даражасида “қотиб” қолди. Uning qolgan uchdan bir qismi oltingugurtli va yuqori oltingugurtli yonilg‘i ko‘rinishida, havoga ulkan qiymatdagi zaxarli oltingugurt va azot oksidlarini chiqarib, issiqlik- va elektr stansiyalarda yoqildi va yoqishda davom etilmoqda. Hozirda va istiqbolda ham neftdan ratsional va kompleks foydalanish va uni chuqur «qoldiqsiz» qayta ishlashning al’ternativlari yo‘q.

Toshkent shahrida Yevropa va Markaziy Osiyo davlatlarining “O‘zbekistonda yo‘ldosh gazni utilizatsiya qilishning tajribasi va neftgaz tarmog‘ida Toza rivojlanish mexanizmi loyihasini joriy etish” masalasi bo‘yicha “Uzbekneftgaz” Milliy xolding kompaniyasi tomonidan anjuman tashkil etilgan bo‘lib, unda yo‘ldosh gazni yoqishni qisqartirish bo‘yicha O‘zbekistondagi Jahon banki bilan Global hamkorlik muammolari ko‘rib chiqildi. Anjumanda atmosferaga chiqariladigan gazni chiqindilarini imkoniyat darajasida kamaytirish usullari muhokama qilindi.

Anjumanda bugungi kunda iqlimning global o‘zgarishi katta muammolarni keltirib chiqarayotganligi belgilandi.

Xalqora tashkilotlar tomonidan parnik gazlarini chiqindilarini kamaytirish yo‘llari tadqiqot qilish va iqtisodiy rivojlanishga o‘tish, uglevodorod tarkibli yonilg‘i turlaridan kam miqdorda foydalanishga qaramasdan ko‘pgina neft konlari orqali mlrd.m³ neftli gazlarni yoqilayotganligi ma’lum qilindi.

Har yili 170 – 180 mlrd. m³ gaz yoqilayotganligi, shu gazning hajmi Yevropa Ittifoqining uchdan bir qismini gaz bilan ta’minlashi mumkin ekanligiga baho berildi. Yoqish natijasida uglerod ikki oksidini chiqindilarining hajmini kamaytirish mumkin bo‘lganda, xuddi shunga teng ravishda yo‘llardagi 70 million avtomobillar qisqargan va atrof muhitga zarrali ta’sir etishlar ham katta ko‘rsatgichga kamaytirilgan bo‘lardi.

Taqriban baholashga muvofiq “O‘zbekneftgaz” Milliy xolding kompaniyasining “O‘zbekneftqazibchiqarish” kompaniyasiga qarashli konlarida 1,2 – 1,5 mlrd.m³ ga yaqin hajmdagi gaz yoqilmoqda.

Bugungi kunda “O‘zbekneftqazibchiqarish” kompaniyasi Buxoro – Xiva neftgazlilik regionidagi neft konlaridagi neftli yo‘ldosh gazlarni utilizatsiya qilish yo‘nalishi bo‘yicha aniq natijalarga erishgan: kompressor usulida Ko‘kdumaloq konidagi yo‘ldosh gazlarni utilizatsiya qilish amalga oshirilmoqda. Bir kunda gazni utilizatsiya qilish hajmi 11,5 mln.m³ ni tashkil qiladi. Shimoliy Sho‘rtan va Shakarbuloq konlaridagi ishlatish sxemalarini va jihozlarni texnologik tarkibini o‘zgartirish hisobiga 850 ming.m³ neftli gaz utilizatsiya qilinmoqda.

“O‘zbekneftgaz” Milliy xolding kompaniyasi 2015 yil oxirida neftli yo‘ldosh gazni utilizatsiya qilish ko‘rsatgichini 95% ga yetkazish mo‘ljallangan edi va bu loyiha uchun 150 mln. dollar ajratilgan. Bugungi kunda ushbu reja to‘liq amalga oshirilgan. “Muborak gazni qayta ishlash zavodida” hamda Qashqadaryo viloyatining past bosimli neft konlarining guruhlarida NYGni utilizatsiya qilish uchun quvvati 900 mln.m³ bo‘lgan ikkita SKS qurish amalga oshirilgan.

Neftni qayta ishlash texnika va texnologiyaning bugungi holatida mamlakatimiz NQIZlari faqatgina 500°C gacha qaynovchi (uning ~2/3 qismi) neft distillyat fraksiyalarini motor yoqilg‘ilariga aylantirish imkoniga ega. Neftning gudron shaklida qolgan uchdan bir qismi odatda qozonxona yoqilg‘isi, bitum, neft yonilg‘ilari, koks xomashyosi va h.k. sifatida foydalaniladi.

Uni chuqur va qoldiqsiz qayta ishlash uchun hozirgi kungacha bartaraf etib bo‘lmas to‘siq bo‘lib kelayotgan muammolar, birinchidan, uglerodning ortiqcligi bilan, ikkinchidan, katalizatorlar uchun qaytmas zaxar bo‘lgan neft qoldig‘idagi metallning yuqori qiymatidir.

Ma’lumki, ayniqsa arlan turidagi og‘ir neftlar motor yoqilg‘isiga nisbatan kam vodorodga (va ko‘p uglerodga) ega. O‘rtacha neft (G‘arbiy Sibir tovar

neftlari kabi) 86% uglerod, 12,7 vodorod i 1,3 geteroatomlardan (asosan oltingugurt) tashkil topadi. Benzin va dizel yoqilg'isida vodorod miqdori (summar aromatiklar miqdori bilan 25%) mos ravishda massaning 14 va 13,3% ni tashkil etadi. Bundan kelib chiqadiki, neft qoldiqlarini chuqur qayta ishlashning gidrokatalitik variantlari mamlakatimiz neftni qayta ishlash sanoati uchun iqtisodiy va texnik istiqboldir. Gidrokatalitik jarayonlar (masalan, gidrokreking) faqatgina deasfaltizatsiyalangan va demetallizatsiyalangan neft qoldiqlarini yoki vakuumli va chuqur vakuumli kabi neftning yuqori qaynovchi distillyat fraksiyalarini chuqur qayta ishlash uchun foydalanilishi mumkin.

Jahon neftni qayta ishlash amaliyotida neft qoldiqlaridan ortiqcha uglerodlarni yo'qotish va dastlabki neft tarkibidagi vodorodlarni qayta taqsimlashga asoslangan texnologik jarayonlar ustunlik qiladi. Vodorod balansi bo'yicha hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, motor yoqilg'ilarini ishlab chiqarish uchun o'rtacha neftdan yuz foizli uglerodning 5,3%ni yoki 5,5 % uglerodni neft koksi, katalizatoridagi, adsorbentdagi yoki kontaktdagi koks ko'rinishida olib tashlash talab etiladi. Shunday qilib, o'rtacha neftdan motor yoqilg'isi chiqishining chegarasi ~ 93% ni tashkil etadi.

Motor yoqilg'ilari chiqishining haqiqiy miqdori qayta ishlanadigan neftning sifati, birinchi navbatda uning element, fraksion va kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Shuni anglash mumkinki, yengil neftlar va gazokondensatlarni qayta ishlashda bu ko'rsatgich 93% dan yuqori, oltingugurtli og'ir va yuqori oltingugurtli neftlarda (arlan nefti kabi) motor yoqilg'ilarining chiqishi 90% dan miqdorni tashkil qiladi.

Neftni qayta ishlashda eng katta qiyinchilik bu – katta kapital va foydalanish xarajatlarni talab etuvchi, tarkibida yuqori qiymatda asfalt-smola moddalari, metallar va geterobirikmalar bo'lgan gudronlarni (vakuumli haydash qoldiqlari, oxirgi yillarda esa chuqur vakuumli haydash qoldiqlarini) kvalifikatsiyali qayta ishlash hisoblanadi. Shu sababli mamlakatimiz va chet el bir qator NQIZlarida gudronlarni chuqur bo'lmagan qayta ishlab bitum, neft yonilg'isi va qozonxona yonilg'isi kabi mahsulotlar olish bilan cheklaniladi.

Dunyo amaliyotida, ortiqcha uglerodni yo‘qotishga asoslangan, gudronlarni chuqur kimyoviy qayta ishlash jarayonlaridan quyidagilar keng tarqalgan:

- 1) sekinlashgan kokslashish (CK), anodlar, qora va rangli metallurgiya uchun grafitlangan elektrodlar, shuningdek motor yoqilg‘ilarining va uglevodorod gazlarining past sifatli distillyat fraksiyalarini tayyorlash uchun uglerodli xomashyo sifatida foydalaniluvchi, bo‘lakli neft kokslarini ishlab chiqarishga mo‘ljallangan;
- 2) termokontaktli kokslashish (TKK), qaynovchi qavatda uzluksiz kokslashish jarayoni deb nomlanadi (chet elda – past qiymatli energetik yoqilg‘i sifatida foydalaniluvchi, distillyat fraksiyalar, gazlar va kukunsimon koks olinadigan – flyuid kreking);
- 3) TKK ning keyinchalik kukunli koksni bug‘ kislorodli (havoli) gaz-fikatsiyalanadigan kombinatsiyalangan jarayon (sintez-gazlar distillyatlaridan boshqa mahsulotlar olinadigan “Fleksikoking” jarayoni);
- 4) neft qoldiqlarini quyidagi nokatalitik jarayonlar orqali dastlabki deasfaltizatsiya va demetallizatsiya (DA va DM) qilinganidan keyingi, ularni katalitik kreking yoki gidrokreking jarayonlari:
 - kam kokslanuvchi va metallar miqdori past bo‘lgan va qiyin utilizatsiyalanadigan qoldiq – asfaltit olinadigan Solventli DA va DM (YUOP firmasinig “Demeks”, “Kerr-Makgi” firmasining “Roze” jarayonlari va b.).
 - keyingi katalitik qayta ishlash uchun yaxshilangan xomashyo olinadigan termoadsorbtsion DA va DM jarayonlari (da APT, Yaponiyada NOT va KKI, AKO, ZD va b. jarayonlar). AQSh
 - motor yoqilg‘ilarini sintez qilish uchun, vodorod, ammiak, metanol va b.larni ishlab chiqarish uchun yaroqli bo‘lgan energetik yoki texnologik gazlar olinadigan og‘ir neft qoldiqlarini bug‘ kislorodli gazifikatsiya qilishning past haroratli jarayonlari. Bu jarayonlar juda yuqori kapital va foydalanish xarajatlar bilan tavsiflanadi.

Sekinlashgan kokslashishdan tashqari, yuqorida sanab o'tilgan jarayonlar, Rossiyaning neftni qayta ishlash sanoati qurilishi va rivojlantirish yaqin istiqbolli davlat dasturlarida ko'zda tutilmagan. Ayni vaqtda mamlakatning ko'pchilik NQIZlarida istiqbolsiz visbreking jarayoni qurilishlari amalga oshirilmoqda. Qayd etish kerakki, bu jarayonlarda gudronning ortiqcha uglerodini olib tashlash amalga oshirilmaydi, faqatgina qozonxona yoqilg'isini olishda distillyat suyultirgichi xarajatini bir muncha kamaytirishga imkon beruvchi, qoldiq qovushqoqligini oz miqdorda pasaytirishgina amalga oshiriladi.

Og'ir neft qoldiqlarini motor yoqilg'ilariga qoldiqsiz qayta ishlash uchun, kitob mualliflarinig fikricha, krekingning yuqori haroratlarida va yaxshilash va katalitik qayta ishlashga yo'naltiriladigan distillyat yarim mahsulot olinuvchi regenerator-qozonxonalar va reaktorlarning yangi avlodlari ichida arzon tabiiy adsorbent yuzasida kam kontakt vaqtida bajariladigan termokontakt jarayonlari eng maqbul hisoblanadi.

Ushbu texnik jihatdan oson amalga oshiriladigan jarayonning mohiyati, aniq dispersiyalangan neft xomashyosining arzon tabiiy adsorbent bilan siklon turidagi reaktorda 510-530°C haroratda qisqa vaqtli kontakti (soniyalar ulushida) sharoitida, kokslangan adsorbentni keyingi oksidlab regeneratsiya qilinishi bilan erishiladigan yuqori intensivligidadir.

Reaktorda yengil (ekspress) konversiya, demetallizatsiya va keyinchalik motor yoqilg'isini katalitik (katalitik kreking yoki gidrokreking jarayonlari bilan) qayta ishlash uchun yo'naltiriladigan asosan gazoyl distillyati hosil qilinadigan xomashyoni ortiqcha krekingiz qisman dekarbonizatsiyalash amalga oshiriladi.

Taklif etilayotgan jarayon istalgan og'ir neft qoldiqlar yoki bitumli neftlarni ularning kokslilik, oltingugurt va metall miqdori bo'yicha sifatiga cheklanmagan talablar bilan qoldiqsiz ekologik xavfsiz qayta ishlashni amalga oshirish imkonini beradi.

TNO metallari (nikel', vanadiy i b.) so'riladigan kontakt adsorbenti sifatida,

chang ko‘rinishidagi va kukun shaklidagi tabiiy rudali va rudasiz metallar va ularni qayta ishlash chiqindilari (temir ruda konsentrati, kolchedanning yoqilgan qoldig‘i, yongan tog‘ jinsi, kaolin) qo‘llaniladi. Kontaktda ishlatilgan qismi reaktor va regenerator orasidagi sirkulyatsiya tizimidan uzluksiz ravishda chiqarib turiladi.

15.5. Yuqori sifatli motor yoqilg‘ilarini ishlab chiqarishning asosiy tendensiyalari va zamonaviy muammolari

Hozirgi kunda dunyoni ko‘plab mamlakatlarining neftni qayta ishlash sanoatining motor yoqilg‘ilariga nisbatan o‘sib borayotgan talabni neftni qazib chiqarish hajmini oshirish hisobiga qoplash imkoniyatlari deyarli ishlatib bo‘lingan. Bu aktual muammoni yechish uchun neftni qayta ishlashning, dvigatellar ishlab chiqarish va motor yoqilg‘ilarini iste‘mol qilishning muvozanatlash quyidagi yo‘nalishlarini rivojlantirishga bo‘lgan qiziqishni oshiradi:

- 1) neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish va kimyolashtirish;
- 2) resurslarni kengaytirish va DVS ekspluatatsiyasida ularning haqiqiy sarfini kamaytirish maqsadida motor yoqilg‘ilari sifatini optimallashtirish;
- 3) dvigatel’ konstruksiyalarini takomillashtirish;
- 4) avtomobil parkini dizellashtirish;
- 5) alternativ yoqilg‘ilar – gaz ko‘rinishidagi, kislorod saqlovchi va qattiq yonuvchi qazilmalardan olinadigan yoqilg‘ilarni qo‘llash;

Yuqorida sanab o‘tilgan yo‘nalishlardan birinchisi zamonaviy jahon neftni qayta ishlash sanoati rivojlanishining bosh yo‘nalishidir va moslashuvchan texnologik sxemalarni ishlab chiqish va joriy etish va neft qoldiqlaridan yuqori sifatli motor yoqilg‘ilari va boshqa neft mahsulotlari olinadigan neftni chuqur qayta ishlashning yuqori intensiv ekologik zararsiz termokatalitik va gidrogenizatsiyalash jarayonlarini amalga oshirish bilan bog‘liq.

Ikkinchi yo‘nalish sifat darajasiga nisbatan motor yoqilg‘ilari

iste'molchilarining ularni inlab chiqarish va qo'llashda minimal xalq xo'jaligi xarajatlarini ta'minlovchi, iqtisodiy va texnik asoslangan talablarini ishlab chiqish zarurati bilan bog'liqdir. Bunda yoqilg'ini qo'llashning, atrof muhit himoyasi bo'yicha uzluksiz keskinlashayotgan talablarga bog'liq holda aktualligi o'sib borayotgan ekologik samaradorligi ham hisobga olinadi. Shunday qilib, oxirgi yillarda dunyoning bir qator, ayniqsa, iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarida avtobenzinlarda qo'rg'oshin miqdorini pasaytirish va noetil benzinlarni ishlab chiqarish va qo'llashga yo'naltirilgan bir qator qonuniy yechimlar ishlab chiqilgan. Neftni qayta ishlovchilar nuqtai nazariga ko'ra, avtobenzinlarning oktan sonini oshirishning eng arzon va energetik samarador usuli bo'lgan etillasdan voz kechish, umumiy benzin fondi oktan sonini oshirishdek og'ir masalani qo'yadi. Etillasdan voz kechilganda oktan sonining kerakli miqdorda oshirilishi yuqori oktanli komponentlar ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini rivojlantirish va takomillashtirish hamda alternativ yuqori oktanli qo'shimchalarni qo'llash hisobiga ta'minlanishi kerak va bu kattagina kapital sarflarini talab etadi. O'z navbatida, yuqori oktanli noetil karbyurator yoqilg'ilarini ishlab chiqarish tovar benzinlari oktan sonining bir qadar pasayishi bilan kechishi mumkin va natijada avtomobillarning yoqilg'i tejamkorligiga nisbatan talabning pasayishiga olib kelishi mumkin.

Qiyinchiliklar o'rta distillyatlar – reaktiv va dizel yoqilg'ilari sifatini optimallashtirishda ham paydo bo'ladi. Reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'isi asosan neftni to'g'ridan-to'g'ri haydalgan fraksiyalaridan olinadi. Ularni ishlab chiqarish resurslarini kengaytirish fraksion tarkibni (kengaytirib), kristallanishning boshlanishi harorati va aromatik uglevodorodlar miqdorini, qovushqoqligi va sifatning boshqa ko'rsatgichlarini optimallashtirish bilan bog'liq.

Motor yoqilg'isini iqtisod qilishning sezilarli rezervi yoqilg'i solishtirma sarfini 25-30% ga kamaytirish imkonini beruvchi, avtomobil transportini dizellashtirish hisoblanadi. Biroq, shuni qayd etish kerakki, oxirgi yillarda benzinli dvigatellarni takomillashtirish, bu farqni 15 - 20% ga olib keldi va bu

transportlarni dizellashtirish sur'atining biroz pasayishiga olib keldi. Shunga qaramasdan, so'nggi ikki o'n yillikda dizellarni ishlab chiqarish uzluksiz ravishda yiliga o'rtacha 8 mln donaga oshgan.

Avtobenzinlar ishlab chiqarishda asosiy tendensiyalar. Dunyo bo'yicha avtobenzinlar ishlab chiqarish 2000 y holatiga ko'ra yiliga 953 mln tonnani tashkil etgan. Jahon avtomobil parkining yuqori o'sish sur'atlariga (yiliga 10 mln donaga) qaramasdan, avtobenzinlarni iste'mol qilish yaqin yillarda avtomobillarning yoqilg'i tejamkorligining sezilarli o'sishi, avtotransportlar bir qismining yoqilg'ining alternativ manbalariga o'tkazilishi va dizellashtirishning tezlashishi hisobiga avvalgi darajasida saqlanadi. Shunday qilib, AQShda shaxsiy yengil transportda avtobenzinlarning solishtirma sarfi 1975 dan 1985 yilgacha bo'lgan davr uchun har 100 km ga 14,9 dan 8,6 litrga, ya'ni uchdan bir qismiga kamaygan. Bu ko'rsatgichni 2000 yilgacha 6 l/100 km ga yetkazish ko'zda tutilgan edi. AQSh, Yaponiya shuningdek G'arbiy Yevropa davlatlarida avtotransportlar yoqilg'i iqtisodining bunday sezilarli o'sishiga avtomobilning o'z massasini kamaytirish (yengil konstruksion materiallarni qo'llash va yengil avtomobillarning kichik va eng kichik klasslarini ko'proq ishlab chiqarish hisobiga), dvigatel va transmissiyaning FIK ni samarali oshirish, kuzovning aerodinamik qarshiligini pasaytirish, elektron nazorat tizimlarini qo'llash, avtomobil yo'llari sifatini oshirish va h.k.lar sababli erishilgan.

Oxirgi yillargacha avtobenzinlar ishlab chiqarishni rivojlantirishning bosh tendensiyasi ularni DS (dvigatellar ishlab chiqarishda – siqish darajasining ortish) ni uzluksiz oshirish bo'ldi, bu esa transport vositalari ekspluatatsiyasining texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlarini sezilarli darajada yaxshilanishiga olib keldi. Biroq DS ning keyingi zamonaviy yuqori darajada o'sishi uchun neftni qayta ishlashda katalitik riforming, alkillash, izomerlash va h.k kabi avtobenzinlar resurslarini kamaytirishga olib keluvchi qimmatroq va ko'proq energiya sarflovchi katalitik jarayonlarni rivojlantirish talab etildi. Tabiiyki, neftni qayta ishlashda bunday xarajatlar o'rni yuqori oktanli benzinlarni qo'llash hisobiga iste'molchilar vositalarni iqtisod qilishi bilan

qoplanishi kerak. Natijada, avtobenzinlar DS ning optimal qiymati neftni qayta ishlash jarayonlarining kimyolashish darajasi va texnologiyasiga, shuningdek neftning jahon narxlariga ko'ra belgilanadi.

Hozirgi vaqtda Rossiyada eng ommaviy avtobenzin A-76 hisoblanadi. Yaqin yillarda A-72 ning ishlab chiqarilishi butunlay to'xtatiladi, va istiqbolda asosan AI-93 (yoki AI-92) va AI-95 ishlab chiqarilishi rivojlantiriladi.

Mamlakat aholisining transport bilan ta'minlanganlik darajasini oshirish maqsadida asosan quyidagi yuqori yoqilg'i tejamkorligiga ega avtomobillar ishlab chiqarishni sezilarli oshirish ko'zda tutilgan: kam yuko'taruvchi maxsus yuk mashinalar, o'rta), kichik va juda kichik klassdagi yengil avtomobillar va avtopark tuzilishini optimallashtirish bo'yicha bir qator boshqa tadbirlar.

Ekologik talablarning qattiqlashishi munosabati bilan dunyoning ko'plab mamlakatlarida avtobenzinlarda qo'rg'oshinli antidetonatorlarni qo'llashni taqiqlash bo'yicha qonun hujjatlari qabul qilingan. Zamonaviy avtomobillar chiqindi gazlarining zaxarliligi bo'yicha qat'iy ekologik normalarni qanoatlantirishi kerak (15.2-jadval), avtobenzin va dizel yoqilg'ilari esa ularning DVSi uchun Yevropa Ittifoqi va AQSh normalari (15.3-jadval) bo'yicha ishlab chiqarilishi kerak.

15.3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, istiqbolli chet el benzinlarining o'ziga xos xususiyati ularda aromatik uglevodorodlar miqdorining kamligi (<30 %, shu jumladan benzol <1 %) bo'lib, u qurum hosil bo'lishi, qizdiruvchionish, DS ning fraksiyalar bo'yicha tekis taqsimlanish koeffitsiyenti, va avvalo ekologik tozalik kabi yuqori sifat ko'rsatgichlarining belgisi hisoblanadi. Benzinlarning DS yuqori ko'rsatgichlarida aromatik uglevodorodlarning kam miqdoriga, sobiq SSSR dagiga nisbatan, ularning tarkibiga ko'p miqdordagi yuqori oktanli izoparafin uglevodorodlarni xarakterlovchi, katalitik kreking alkilat va benzinlarining komponent tarkibini ko'proq jalb etish bilan erishiladi (15.3 jadval).

YEI davlatlarida chiqindilarning ruxsat etilgan normalari (1250 kg og'irlikdagi 99 yengil avtomobillarga), g/km

Normalar	Kiritilgan yili YEI (RF)	Benzinli dvigatellar			Dizelli dvigatellar			
		CO	C H m n	NO*	CO	C H mn	NO*	Qattiq zarralar
Yevro-1	1993 (1999)	2,72	0,97*		2,72	0,97*		0,14
Yevro-2	1996 (2006)	2,2	0,5*		1,0	0,67*		0,08
Yevro-3	2000 (2008)	1,5	0,17	0,14	0,6	0,06	0,5	0,05
Yevro-4	2005 (2010)	0,7	0,08	0,07	0,47	0,05	0,25	0,05

* *Summa C_mH_n va NO*

Yevropa ittifoqi avtobenzin va dizel yoqilg'ilari sifatining asosiy ko'rsatgichlari.

15.3- жадвал

Кўрсаткичлар	Евро-2 1996 г.	Евро-3 2000 г.	Евро-4 2005 г.
<i>Автобензинлар:</i>			
Микдори, ...дан кўп эмас:			
бензол, % об.	5	1	1
аренлар, % об.	-	42	30
олтингугурт, % маС (ppm)	0,05 (500)	0,015 (150)	0,003^0,001 (30...10
олефинлар, % маС	-	18	14
кислород, % маС	-	2,3	2,7
<i>Дизель ёқилғиси:</i>			
Цетансони, ...дан кам эмас:	-	-	51
Микдори, ...дан кам эмас:			
ПАУ, %			11
олтингугурт, %			0,035

15.4- jadval

Rossiya, AQSh va G'arbiy Yevropa avtobenzinlarining komponent tarkibi

Ko'rsatgich (1999 y. ma'lumotlari)	Rossiya	AQSh	G'arbiy- Yevropa
Benzin fondining umumiy hajmi, mlnt/yil	24	330	130
Komponent tarkibi, % um.:			
butanlar	5, 7	7	5
riformat	54,1	34	48,2
katalitik kreking fraksiyalari	20	35,5	27
izomerizat	1,5	5	5
alkilat	0,3	11,2	5
oksigenatlar	0,2	3,6	2
to'g'ridan-to'g'ri xaydash va gidrokreking fraksiyalari			

Mamlakatimiz yuqori oktanli benzinlari tarkibida riformat ko'proq bo'lib, bu ularning tarkibida aromatik uglevodorodlarning yuqori miqdorda bo'lishiga olib keladi. Hozircha bizning mamlakatimiz zamonaviy GOSTlarida aromatik uglevodorodlar miqdori bo'yicha ham, benzin fraksiyalarida DS lar tekis taqsimlanishi bo'yicha ham cheklovlar ko'zda tutilmagan. Cheklangan miqdordagi aromatik uglevodorodli (30% dan kam) va fraksiyalar bo'yicha DS

tekis taqsimlangan avtobenzinlarning ekspluatatsiyasi OCH darajasini bir qancha oshirishga va bu bilan benzin resurslarini kengaytirishga, shuningdek ularning ekologik sifatini sezilarli yaxshilashga imkon beradi.

Tovar avtobenzinlarida aromatiklar, benzol va olifenlar miqdorini G'arbiy Yevropa standartlarigacha pasaytirish muammosini hal etish uchun neftni qayta ishlash majmuasi uchun noaromatik yuqori oktanli komponentlar, avvalo benzinlar asosiy fraksiyalarini izomerlash, gidrokreking, selektiv gidrokreking, shuningdek oksigenatlar ishlab chiqarish jarayonlarini joriy etishni tezlashtirish talab etiladi.

Dizel yoqilg'ilari ishlab chiqarishning ba'zi bir tendensiyalari.

Dunyo bo'yicha dizel yoqilg'ilarini ishlab chiqarish 2000 y da yiliga 1 mlrd tonnadan ortiqni tashkil etgan.

Sobiq SSSR dizel yoqilg'ilarini ishlab chiqarish hajmi bo'yicha dunyoda birinchi o'rinni egallagan. Mamlakatimiz dizel yoqilg'ilari sifati bo'yicha eng yaxshi chet el namunalariga mos keladi.

Mahalliy dizel yoqilg'ilarining asosini to'g'ridan-to'g'ri haydalgan distillyatlar tashkil etib, ularning taxminan yarmi gidrotozalangan fraksiyalar ulushiga to'g'ri keladi. Ikkilamchi distillyatlar kam miqdorda foydalaniladi (xususan, taxminan 3 % katalitik kreking yengil gazoyli ulushiga to'g'ri keladi). Qayd etish kerakki, oltingugurt miqdori massaning 0,2% dan kam bo'lgan kam oltingugurtli yoqilg'i turlarini ishlab chiqarish ularning resurslarini yo'qotish va chuqur gidrotozalashga katta energiya xarajatlari bilan kechadi. Gidrotozalash davomida nouglevodorod geterobirikmalar bilan bir vaqtda yoqilg'idan dastlabki neftda mavjud bo'lgan tabiiy antioksidlovchi, eskirishga qarshi, antikorrozion va boshqa qo'shimchalar chiqib ketadi. Shuning uchun gidrotozalangan tovar dizel yoqilg'ilarini ishlab chiqarishda keng assortimentda va yetarlicha katta miqdorda sintetik qo'shimchalarni qo'llashga zarurat paydo bo'ladi.

1993 yildan AQShda dizel yoqilg'ilari tarkibida oltingugurt miqdoriga nisbatan avval amalda bo'lgan normativdagi 0,25 % o'rniga 0,03 % ni tashkil

qiluvchi yanada qattiqroq cheklovlar qabul qilingan. AQSh atrof muhitni ximoya qilish agentligi tomonidan ularning tarkibida shuningdek aromatik uglevodorodlar miqdorini ham sezilarli (10 % gacha) pasaytirish bo'yicha qonun hujjatlari qabul qilingan.

YEI tomonidan yangi ekologik normalarning qabul qilinishi (15.2 -jadval) dizel yoqilg'isini ishlab chiqarishning texnologiyalarining murakkablashishiga va mos ravishda dizel yoqilg'isining tannarxining oshishiga olib keladi.

Hozirgi vaqtda past haroratda muzlovchi dizel yoqilg'isini olishning asosiy usuli bu oxirgi qaynash haroratini (yozgi navlar uchun bo'lgan 360°C ga qarshi) $300\text{--}320^{\circ}\text{C}$ gacha tushirish yo'li bilan ularning fraksion tarkibini yengillashtirish hisoblanib, bu esa ularning resurslarini sezilarli cheklanishi bilan bog'liq. Bunday yoqilg'ining nisbatan katta qismi seolitli va karbomidli deparafinizatsiya asosida ishlab chiqariladi. Seolitli deparafinizatsiya denormalizatlari yaxshi past haroratli xossalarga ega bo'lib (qotish harorati -45.50°C , xiralashish harorati $-35 - 50^{\circ}\text{C}$), shuning uchun ular qishgi va arktik yoqilg'ilar sifatida keng foydalaniladi. Karbamidli deparafinizatsiyada yuqori haroratda eruvchi parafinlar to'liq tozalanmaydi, shuning uchun ham bu jarayon denormalizatlari talab qilingan -25 yoki -35°C o'rniga -35°C qotish haroratida va bor yo'g'i -11°C xiralashish haroratlarida olinadi. Yozgi dizel yoqilg'ilariga denormalizatlarning noratsional jalb etilishiga e'tibor qaratish kerak bo'lib, bu "Pareks" qurilmasining geografik joylashishi va yoqilg'ining qishgi navlarini ishlab chiqarish uchun denormalizatlarni saqlash va keyingi foydalanilishi uchun kerakli hajmdagi rezervuarlarning mavjud emasligi bilan bog'liq. Qishgi va arktik dizel yoqilg'ilari turlariga va bir vaqtning o'zida neftkimyo va mikrobiologik sintez uchun qimmatli defitsit xomashyo – suyuq parafinlarga bo'lgan talabni to'liqroq qondirish uchun asosan "Pareks" turidagi deparafinizatsiya qurilmalari tez sur'atlar bilan qurildi. Biroq keyinchalik, dunyoning ko'plab mamlakatlarida, shu jumladan sobiq SSSR da ham oksil-vitaminli konsentratlar (OVK) ishlab chiqarish uchun suyuq neft parafinlaridan foydalanishni taqiqlovchi qonun hujjatlari qabul qilinishi va kurilmalarni

usimlik turidagi xomashyolarga o'tkazilishi bilan "Pareks" turidagi adsorbsion deparafinizatsiya jarayonlarini kengaytirishning keyingi o'sish sur'atlari sezilarli pasaydi.

Past haroratda muzlovchi motor yoqilg'isini (shuningdek moylarni) olish muammosini NQIZ lar sxemalariga yangi samarali va juda ham universal jarayon – neft fraksiyalarini katalitik gidrodeparafinizatsiya (KGD) sini qo'shishi bilan hal etish mumkin. KGD jarayonlari oxirgi yillarda chet mamlakatlarda past haroratda muzlovchi reaktiv va dizel yoqilg'ilarini olish, shuningdek katalitik riforming (selekto-forming) jarayoni bilan birgalikda – yuqori oktanli avtobenzinlar olishda keng foydalanilmoqda.

Maqsadli vazifasiga bog'liq holda KGD xomashyosi sifatida neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashning benzinli, kerosin-gazoylli yoki moyli fraksiyalaridan foydalanilishi mumkin. KGD jarayoni neft fraksiyalaridan tor g'ovakli seolitlarning ba'zi turlariga asoslangan metall-seolitli katalizatorlar ishtirokida selektiv gidrokreking orqali-alkanli uglevodorodlarni tozalashga asoslangan.

Ular harakatining selektivligi maxsus g'ovakli tuzilishga bog'liq: kirish oynalari orqali faqatgina ma'lum hajmdagi n-alkanli uglevodorod moleklalarigina kirishi va faol markaz (bifunksional xossaga ega bo'lgan) bilan kontaktlashishi mumkin. KGD jarayonini (gazoylni gidrooltingugurtsizlanish jarayoni rejimiga o'xshash sharoitlarda) o'tkazish natijasida KGD denormalizatorlarining mo'zlash va hiralashish haroratlarini sezilarli darajada (25.60 °C ga) tushirishga va ularni chiqishdagi fil'trlanishini 70 - 90% ga yaxshilashga va bir vaqtning o'zida yuqori oktanli benzinlar hosil bo'lishiga erishiladi. KGD jarayoni an'anaviy deparafinizatsiya jarayonlari bilan qayta ishlanishi iqtisodiy va texnologik sabablarga ko'ra maqsadga muvofiq bo'lmagan, nisbatak kam n-alkan miqdorli (10% dan kam) xomashyolarni boyitilganda ko'proq samaraliroq bo'ladi. KGD jarayonidan foydalanish dizel yoqilg'ilarining qishri va arktik navlarini ishlab chiqarishning xomashyo bazasini sezilarli kengaytirishga imkon beradi.

Chet mamlakatlarda qishri dizel yoqilg'isi olishning eng orzonroq usuli yozgi yoqilg'iga depressor qo'shimchalarini (yuzdan bir ulushlarda) kiritish hisoblanadi. Biroq ko'pchilik qo'shimchalar, yoqilg'ining muzlash haroratini yetarlicha samarali tushirgan holda, uning xiralashish haroratiga deyarli ta'sir qilmaydi, va bu uning qo'llanilish sohasini sezilarli darajada cheklaydi. Bunday yoqilg'ini qishda harorati -15°C dan past bo'lmaydigan hududlarda qo'llash mumkin. Bunday ob-havo sharoitlari G'arbiy Yevropaning ko'p mamlakatlariga, Boltiqbo'yi, Belorussiya, Moldaviya va Ukrainaga mos keladi. Biroq mahalliy depressor qo'shimchalarini ishlab chiqarish haligacha tashkil etilmagan.

Dizel yoqilg'ilari resurslarini keyingi kengaytirilishi ularning fraksion tarkibini kengaytirish va ikkilamchi jarayonlar distillyatlaridan foydalanish hisobiga bo'lishi mumkin. Shunday qilib, oxirgi qaynash haroratini $25\ldots 30^{\circ}\text{C}$ ga oshirish bilan yozgi yoqilg'i resurslarini ularning umumiy ishlab chiqarilishidan $3\ldots 4\%$ ga ko'paytirish mumkin. Bunday oxirgi qaynash harorati taxminan $t_{90}\% = 360^{\circ}\text{C}$ ga to'g'ri keladi. Hozirgi vaqtda mamlakatning bir qator NQIZ larida TU bo'yicha, asosan benzin va dizel fraksiyalari aralashmasidan ibort bo'lgan, og'irlashtirilgan fraksion tarkibli ($t_{NK} = 60.80^{\circ}\text{C}$, $t_{90}\% = 360^{\circ}\text{C}$) yozgi dizel yoqilg'isi yetarlicha katta masshtablarda ishlab chiqarish boshlangan. Bunday ko'rinishdagi yoqilg'ilar ba'zi bir gazokondensatlardan olinmoqda va standart dizel yoqilg'ilarini yetkazib berish qiyin bo'lgan uzoq shimoliy va shimoli-sharqiy hududlarda foydalanilmoqda.

Dizel yoqilg'ilari ishlab chiqarishni garchi bu yoqilg'ilarning kimyoviy barqarorligining yomonlashuviga olib kelsada, ularning tarkibida (katalitik kreking va kokslashish) ikkilamchi gazoyllardan foydalanish hisobiga oshirish mumkin. Chet ellarda yengil siqilgan qavatli katalitik kreking yengil gazoyli keng qo'llanilmoqda. Masalan AQSh da dizel yoqilg'isi tarkibida bunday bunday gazoyl ulushi ancha katta. Shuning uchun unda aromatik uglevodorodlar miqdori ortib, setan soni esa dizel fondida G'arbiy Yevropa va sobiq SSSR dagi 45.50% ga qarshi ravishda o'rtacha 40.42% gacha kamaydi.

Dizel yoqilg'ilari resurslarini shuningdek, hozirda mazutda qoldiriladigan yoki qozonxona yoqilg'isiga talab etilgan qovushqoqlikni ta'minlash maqsadida suyultiruvchi sifatida qo'shiluvchi, katta miqdordagi gazoyl fraksiyalarini chiqarish hisobiga ham kengaytirish mumkin.

Qozonxona yoqilg'ilari ishlab chiqarish hajmi kamayishi va visbreking yoki neft qoldiqlarini chuqur qayta ishlashning boshqa jarayonlari quvvatlarining oshishi bilan, dizel yoqilg'ilari resurslarini qo'shimcha kengaytirish imkonini beruvchi gazoyl fraksiyalari miqdori uzluksiz oshib boradi.

Rossiya neftni qayta ishlash majmuasi oldida yaqin yillarda oltingugurtning juda kam miqdoriga ega bo'lgan (0,05 % dan kam) dizel yoqilg'isining ekologik toza markalarini (15.3-jadval) chiqarishni tashkillashtirishdek texnologik va iqtisodiy og'ir muammoni hal etish vazivasi turibdi va bu chuqur gidrotozalashning yangi, yanada faol va selektiv katalizatorlarini qo'llashni (yoki qo'shimcha reaktorlar qurilishini), shuningdek qishgi va arktik markalar ulushini katalitik deparafinizatsiyaning samarali jarayonlarini joriy etish yo'li bilan oshirish talab etadi.

Al'ternativ motor yoqilg'ilari. Suyuq motor yoqilg'ilariga bo'lgan talabning uzluksiz ortishi va neft resurslarining cheklanganligi neft xomashyosidan olinadigan yoqilg'ining yangi ko'rini ularni izlash zaruratiga sabab bo'ladi. Ko'mir, slanets, og'ir neftlar va tabiiy bitumlar, torf, biomassa va tabiiy gaz kabi al'ternativ xomashyo manbalaridan motor yoqilg'ilarini olish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Ular u yoki bu texnologiya bilan benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi yoki neft yoqilg'isi o'rnini bosuvchi yoki yoqilg'ilarning asosiy foydalanish xossalarini (masalan, antidetanatsion) yaxshilovchi qo'shimchalar sifatida xizmat qiluvchi kislorod saqlovchi uglevodorodlar – spirtlar, efirlar, ketonlar, al'degidlar kabi sintetik motor yoqilg'ilariga qayta ishlanishi mumkin. Hozirgi vaqtga qadar sintetik motor yoqilg'ilari ishlab chiqarishning ko'plab texnologiyalari ishlab chiqarilgan (yoki intensiv tadqiqot ishlari olib borilmoqda).

Mamlakatimizda maxsus kompleks programma doirasida ko'mirdan (uni to'g'ridan-to'g'ri chuqurlashtirish yoki sintez-gazda dastlabki gazifikatsiyalash yo'li bilan) motor yoqilg'ilari olish bo'yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Tabiiy gazdan transport yoki energetik qurilmalarda to'g'ridan-to'g'ri foydalanish eng istiqbolli hisoblanadi. Siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi gaz yoqilg'isidan foydalanishga mo'ljallangan avtomobillar ko'proq paydo bo'lmoqda.

Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha gaz yoqilg'ilari bilan ekspluatatsiya qilinadigan avtomobillar parki 5 mln.dan ortiq deb baholanadi. Avtomobillarda asosan metandan tashkil topuvchi siqilgan tabiiy gaz ballonlarda 20 MPa.gacha bo'lgan bosimda saqlanadi va ekspluatatsiya qilinadi. Tabiiy gaz yuqori antidetanatsiya xossaga ega bo'lib (OCHIM PO atrofida), bu dvigatellarning siqish darajasini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi va bu bilan dvigatelning litrli quvvatini oshirish va yoqilg'ining solishtirma sarfini pasaytirishga olib keladi.

Dvigatel siqilgan tabiiy gazda (STG) ishlaganida ta'mirlashlar oralig'i benzindagiga nisbatan 2 marta yuqoriroq va moyning sarfi sezilarli darajada kam bo'ladi. STG ning kamchiligi maxsus qalin devorli ballonlardan foydalanish zaruratidadir. Asosan propan va butandan tashkil topgan siqilgan neft gazlari (SNG) avtomobil yoqilg'isi sifatida siqilgan gazlar oldida bir qator afzalliklarga ega va shuning uchun ham hozirgi vaqtda kengroq foydalanilmoqda. SNG – yuqori antidetanatsiya xossasiga ega bo'lgan, keng uchqunlanish chegarasiga ega bo'lgan, sifatli uglevodorod yoqilg'isi (OCHIM PO atrofida), havo bilan yaxshi aralashadi va silindrda deyarli to'liq yonadi. Natijada SNG dan foydalanuvchi avtomobil benzinliga nisbatan 4.5 marta kamroq zaxarliroqdir. SNG dan foydalanishda yoqilg'i bug'larining dvigatel silindrlarida kondensatsiyalanishi to'liq bartaraf etiladi, va natijada karter moyining suyuqlashishi yuz bermaydi. Qurum hosil bo'lishi juda kam bo'ladi. SNG lar kamchiliklariga ularning yuqori uchuvchanligi va portlash xavfining kattaligini kiritish mumkin.

Oxirgi yillarda neftning qimmatlashishi va QTE larni qo'llashning taqiqlanishiga bog'liq holda dunyoning ko'plab mamlakatlarida yuqori oktanli tovar avtobenzinlarida kislorod saqllovchi birikmalardan foydalanishning oshishiga bo'lgan tendensiya kuzatilmoqda. Ular orasidan metilli (MS), etilli (ES) i tret-butilli (TBS) spirtlar, vaayniqsa yuqori oktan soniga, asosiy fraksiyalar OCH sini oshirishga va bu bilan DS ni taqsimlanish koefitsiyentini oshirishga imkon beruvchi past qaynash haroratiga, shuningdek yetarlicha yonish issiqligiga ega bo'lgan metil-tret-butil efiri (MTBE) (15.5 jadval) keng qo'llaniladi. Spirtlardan metanol eng keng xomashyo resursiga ega. Uni gazdan, ko'mirdan, yog'ochdan, biomassadan va turli xil chiqindilardan ishlab chiqarish mumkin.

Suvsiz metanol benzin bilan har qanday nisbatlarda yaxshi aralashadi, biroq suvning oz miqdorda tushishi ham aralashmaning qatlamlashishiga olib keladi. Metanolda benzina nisbatan yonish issiqligi kam bo'lib, u ko'proq zaxarli. Shunga qaramasdan metanolga kelajak yoqilg'isi sifatida qaralmoqda. Shuningdek metanolni bilvosita motor yoqilg'isi sifatida ishlatish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Shunday qilib, metanoldan ZSMturidagi seolitlarda benzin olish jarayonlari ishlab chiqilgan.

15.5- jadval

Kislorod saqllovchi birikmalar va yuqori oktanli benzinlar tavsifi

Ko'rsatkichlar	MS	ES	TBS	MTBE	B
OCHIM	114	1111	113	120	90...
OCHS	130	120	108	115	—
Zichlik, kg/m ³	796	784	791	746	720...7
Qaynash harorati, °C	65	78	83	55	20...20
Yonish issiqligi, MDj/kg	19,95	27,72	32,77	35,16	42,
Bug'lanish issiqligi, Dj/kg	1156	913	599	322	180
To'yingan bug'lar bosimi, kPa	35	16	14	61	75

Kislorod saqllovchi yuqori oktanli komponentlar orasida eng istiqbolli va bugungi kunda chet el avtobenzinlari tarkibida eng keng qo'llanilayotgan oksigenat bu efirlardir. Ular yaxshi antidetanatsion xossaga ega bo'lib, deyarli korroziyaga olib kelmaydi va avtomobillar taminlash tizimlarini o'zgartirishni

talab etmaydi. Ular bug‘lanish issiqlik uglevodorodlari bilan taqqoslaganda kam zichlikka ega, va avtobenzinlar asosiy fraksiyalarining asosan detanatsion barqarorligini oshiradi.

Efirler orasida ishlab chiqarish resurslari bo‘yicha metil-tret-butil efir (MTBE) eng istiqbolli hisoblanadi. Rossiyada ijobiy davlat sinovlari asosida massasining 11% igacha MTBE tarkibli avtobenzinlarni ishlab chiqarish va qo‘llashga ruxsat etilgan. MTBE ishlab chiqarish bo‘yicha qurilmalar bir qator NQIZ larda G-43-107 kombinatsiyalashgan qurilmalar tarkibida katalitik kreking gazlari bazalarida qurilgan.

MTBE larni benzinlarga qo‘shilganda uglerod oksidi, uglevodorodlar va avtomobillarning chiqindi gazlarida politsiklik aromatik birikmalar miqdori pasayadi. MTBE ning ba’zi bir kamchiligi to‘yingan bug‘larning yuqori bosimi bo‘lib, bug‘lanish bo‘yicha talablari (15.7- jadval) bilan bog‘liq ravishda yozgi vaqtlarda uning qo‘llanilishiga ba’zan qarshilik ko‘rsatadi.

15.6- jadval

Benzin komponentlari sifatida yaroqli bo‘lgan C₅-C₈ oddiy efirlari tavsiflari

Ko‘rsatgich	MTBE	ETBE	TAME
20 °C da zichlik, kg/m ³	746	746	775
OCHIM	120	120	110
OCHMM	100	104	94
Yo‘l oktani soni	110	112	102
Qaynash harorati, °C	55	73	86
Kislorod miqdori, % maC	18,2	15,7	15,7
To‘yingan bug‘lar bosimi, kPa	41,4.61,2	21,7.34,5	6,9.13,8

MTBE antidetanatsion xossalriga ko‘ra etil-tret-butil efiri (ETBE) dan, ekologik ta’siri bo‘yicha esa — ETBE va tret-amilmetil efiri (TAME) dan ortda qoladi. ETBE ishlab chiqarish muammosi etanol resurslari bilan bog‘liq bo‘lib, u metanoldan qimmatroqdir.

TAME ni katalitik kreking mahsulotlari bazasida MTBE sintezi texnologiyasi bo‘yicha olish mumkin.

C₅ fraksiyasi 20...30 % izoamilenlarni o‘z ichiga oladi. TAME ni benzinga kiritish tovar avtobenzinlarining bug‘lanishi bo‘yicha talabni bajarishga yordam beradi.

Dimetil efir (DME) oxirgi yillarda ekologik toza, juda istiqbolli gazballonli dizel yoqilg‘isi sifatida qaralmoqda.

Uning asosiy fizik-kimyoviy xossalari: 15.7-jadval

Setan soni	55.60
Zichlik Ged	0,66
...°C, bosimlarda qaynash harorati:	
1 atm	-23,7
5 atm	21,5
8 atm	38,3
10 atm	46,4
Kritik harorat	127
Kritik bosim	52,6 atm
O‘z-o‘zidan uchqunlanish harorati	235 °C

Hozirgi vaqtda, freonlar o‘rniga aerzollar olishda to‘ldiruvchi sifatida ishlatiluvchi DME ni sanoat miqyosida ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Daniyada avtobuslarni dizel yoqilg‘isidan foydalanilib uzoq vaqt dala sinovlaridan o‘tkazilgan. DME ning eng asosiy afzalliklari bu yuqori setan soni, toza chiqindini ta‘minlovchi past qaynash harorati, yengil «sovuq» qo‘shilish (yoqilish, ishga qo‘shilish) va dizellarning uzoq vaqtli ta‘mirlashlar oraliq‘i. DME ning sanoat ishlab chiqarilishi bizga ma‘lum bo‘lgan tabiiy gaz, qattiq yoqilg‘ilar yoki og‘ir neft qoldiqlarini bug‘ kislorodli gazlashtirish mahsulotlarini – sintez-gaz ($\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2$) dan olinadigan metanol degidratatsiyasining katalitik reaksiyalarini amalga oshirishga asoslangan.

Bugungi kunda qazib olinadigan neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash asosida suyuq uglevodorodlarni olish texnologiyasi murakab hisoblanadi. Gaz mahsulotlarni uzoq masofaga tashishda transport muammolari mavjuddir. NYGlar suyuqlikka aylantirilganda uning hajmi 600 martaga qisqaradi, lekin gazni minus -162°C gacha sovitish zarur bo‘ladi. Gazni qayta

ishlash texnologiyasi katta kapital xarajatlarni talab qiladi, buning uchun murakkab qimmat kriogen texnikasi va texnologiyasi, termik chidamli sig‘im va tashish uchun maxsus transport talab qilinadi. Bundan tashqari uni montaj qilish uchun amalda tuman yaqinida yaratilgan infratuzilma mavjud bo‘lishi kerak.

Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlar energetika va kimyo sanoati uchun muhim xomashyo hisoblanadi. Ammo uning tarkibining beqarorligi va katta miqdordagi aralashmalarning mavjudligi energiya generatsiyada foydalanishda qiyinchilik tug‘diradi, gazni tozalashda qo‘shimcha mablag‘larni sarflanishiga to‘g‘ri keladi. Kimyo sanoatida yo‘ldosh gazdan plastik massa, kauchuk, aromatik uglevodorodlarni, yuqori oktanli yoqilg‘i qo‘shmalarini va suyultirilgan uglevodorod gazlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Yo‘ldosh gazlarni utilizatsiya qilishning mavjud bo‘lgan usullari:

yer bag‘ridagi qatlam bosimini oshirish uchun haydash yoki yer ostida saqlash; neft konning etiyoji uchun elektr energiyasi ishlab chiqish va isitish tizimida foydalanish; **

yirik elektrstansiyalarda isitish uchun katta hajmda foydalanish;

gazni qayta ishlash zavodlarida qayta ishlash.

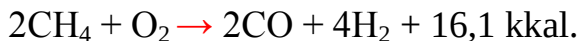
Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni eng samarali usullariga – gazni qayta ishlash asosida quruq benzinli gazni olish, keng fraksiyali yengil uglevodorodlarni, suyultirilgan gazlarni va barqaror gazli benzinni olish hisoblanadi. Konlarda gazning debiti kichik bo‘lganda integrangan infratuzilma mavjud bo‘lmaganda generatsiya qoladi. Bunda holda amalga gazni qayta ishlash texnologiyalari kattalik qiladi, shuning uchun undan NYG qayta ishlashda foydalaniladi.

Saqlash, tashishdagi xarajatlarni kamaytirishda yo‘ldosh neftli gazlardan samarali foydalanishda eng rentabelli foydalanish NYGlarni qayta ishlash asosida suyuq uglevodorodlarni va motor yoqilg‘isini olish hisoblanadi.

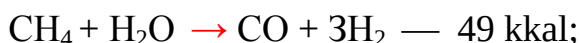
Gazdan suyuq uglevodorodlarni olishda klassik texnologiyadan ikki bosqichda o‘tkaziladi va gazni qayta ishlash asosida sintez-gaz (vodorodning aralashmasi, uglerod oksidi va uglerod ikki oksidi) olinadi, natijada suyuq

uglerodli mahsulot sintez qilinadi. Sintez-gazdan suyuq mahsulotlarni olish jarayoniga Fisher-Tropsch deyiladi [1].

Boshlang'ich bosqichda to'liq bo'lmagan oksidlantirish jarayonida metandan reaksiya bo'yicha sintez – gaz olinadi:



Reaksiyada katalizatorlar qatnashadi va issiqlik ajralib chiqadi, qarshi holatda esa metan is gazigacha va suvda yonadi. Reaksiyada metan suv bug'lari bilan o'zaro reaksiyalanib yuqori haroratda (800 - 900°C) va bosim ostida katalizator (№-A1203) bilan olib boriladi:

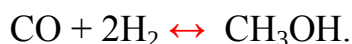


Yoki is gazi bilan:



Bu reaksiyalar issiq yutilishi bilan olib boriladi. [3]

Sintez – gazidan katalizatorli metanol yuqori haroratda va bosim ostida reaksiyalanib olinadi (Fisher-Tropsch jarayoni).



Bu texnologiya yaxshi ishlangan bo'lib, gazni suyuq uglevodorodlarga aylantirishda klassik texnologiya asosida zavodlarda qo'llaniladi. Shu texnologiya asosida Qatarda Orux "GTL" ("Sasol") va Pearl "GTL" ("Shell") zavodlari qurilgan [8]. Respublikamizda quriladigan "GTL" zavodi ham shu texnologiya asosida ishlaydi.

15.6.Neftni qayta ishlash zavodlarining (NQIZ) qisqa tavsifi va klassifikatsiyasi

Neftni qayta ishlash zavodi asosiy neft texnologik jarayonlar (qurilmalar, sexlar, bloklar), shuningdek sanoat korxonasining normal ishlashini ta'minlovchi yordamchi va xizmat ko'rsatuvchi xizmatlarning (tovar-xomashyo, mexanik-remont sexlari, KIPA sexi, bug'-, suv-, va elektr ta'minoti, sex va zavod laboratoriyalari, transport, yong'in va gaz qutqaruv bo'linmalari, medpunktlar, oshxonalar, dispatcher xizmati, direksiya, kadrlar, moliya,

ta'minot, buxgalteriya bo'limlari va boshqalar) jamlanmasidir. NQIZ larning maqsadli vazifasi – talab qilingan hajmda va assortimentda yuqori sifatli neft mahsulotlari va neftkimyosi uchun xomashyolarni (oxirgi yillarda iste'mol tovarlarini ham) ishlab chiqarishdir.

Zamonaviy neftni qayta ishlash korxonalari NQIZ lar va ularni tashkil qiluvchi texnologik jarayonlarning katta (yiliga million tonnalar bilan hisoblanuvchi) quvvati bilan tavsiflanadi. Shu sababli, NQIZ larda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish darajasiga, uskuna va texnologiyalarning ishonchli va xavfsizligiga, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning malakasiga talab juda yuqoridir.

NQIZ lar quvvati juda ko'p omillarga, avvalo u yoki bu iqtisodiy hududning neft mahsulotlari iste'mol qilinishiga bo'lgan talabi, xomashyo va energiya resurslarining mavjudligi, transport tashuvlari masofasi va shunga o'xshash korxonalarning yaqinligi kabi omildarga bog'liq bo'ladi.

Hammaga ma'lumki, katta korxonalar kichiklariga nisbatan iqtisodiy samaradorroq bo'ladi. Katta NQIZlar katta quvvatli yuqori avtomatlashtirilgan texnologik qurilmalarni va xomashyo, suv va yer resurslaridan samarali foydalanish va solishtirma kapital va foydalanish xarajatlarni sezilarli kamaytirish uchun katta hajmli apparatlar va uskunalar bazasida aralash ishlab chiqarishlarni o'rnatish uchun yaxshi shart-sharoitlarga ega bo'ladi. Ammo neftni qayta ishlovchi (va neft kimyo) korxonalarining haddan tashqari konsentratsiyalashishi ularning quvvati o'sishiga proporsional ravishda tashuvlar radiusi, qurilish vaqti davomiyligi oshadi, asosiy yo'l qo'yib bo'lmaydigani NQIZ ichida va atrofida ekologik holat yomonlashadi.

NQIZ larning o'ziga xos farqli jihati bitta dastlabki neft xomashyosidan turli hil mahsulotlar olinishidadir. NQIZ neft mahsulotlari assortimenti odatda yuzlab nomlar bilan sanaladi. Ko'pchilik texnologik jarayonlarda faqatgina komponentlar yoki yarim tayyor mahsulotlar olinadi. Oxirgi tovar mahsulotlari, odatga ko'ra, ushbu NQIZda ishlab chiqarilgan, shuningdek qo'shimcha bir necha komponentlarni kompuandirlash yo'li bilan olinadi. Bu NQIZ tarkibida

xomashyo, mahsulot va energetik oqimlar bo'yicha juda murakkab aloqadorlikdagi turli hil texnologik jarayonlar jamlanmasiga ega bo'lish zaruratini keltirib chiqaradi.

Neftni qayta ishlash korxonasi chiqaradigan neft mahsulotlari assortimentiga bo'yicha quyidagi guruhlariga (profillarga) klassifikatsiyalash qabul qilingan:

- 1.yoqilg'i profilidagi NQIZlar;
- 2.yoqilg'i-moy profilidagi NQIZlar;
- 3.yoqilg'i-neftkimyo (neftkimyokombinat) profilidagi NQIZlar;
- 4.yoqilg'i-moy-neftkimyo (neftkimyokombinat)profilidagi NQIZlar.

Yuqorida sanab o'tilgan neftni qayta ishlash korxonalari orasidan yoqilg'i profilidagi NQIZlar eng ko'p tarqalgan, chunki motor yoqilg'ilarini iste'mol qilish va ishlab chiqarish hajmi bo'yicha yog'lovchi moylar kabi, neftkimyo sintezi mahsulotlari ham sezilarli ustunlikka ega. Tabiiyki, neft xomashyosini kompleks qayta ishlash tor ixtisoslashgan qayta ishlashga, masalan toza yoqilg'iga nisbatan iqtisodiy samaradorroq.

NQIZlarning quvvati va neft mahsulotlarining assortimenti qatorida neftni qayta ishlash chuqurligi NQIZlarning muhim ko'rsatgichi hisoblanadi.

Neftni qayta ishlash chuqurligi (NQICH) – xomashyodan foydalanish samaradorligini xarakterlovchi ko'rsatgichdir. NQICH qiymatiga ko'ra NQIZ ning ikkilamchi jarayonlarga boyligi va neft mahsulotlarini chiqarish tuzilmasi haqida bilvosita fikr yuritish mumkin. Bundan anglashiladiki, ikkilamchi jarayonlarning yuqori ulushiga ega NQIZlar xomashyoning har bir tonnasidan neft qoldiqlariga nisbatan, katta miqdorda, o'z navbatida neftni yanada chuqurroq qayta ishlash uchun qimmatli neft mahsulotlari ishlab chiqarishda katta imkoniyatga ega bo'ladi.

Butun dunyo neftni qayta ishlash tajribasida hanuzgacha bu ko'rsatgichning umumiy qabul qilingan va bir ma'noni anglatuvchi ta'rifi mavjud emas.

Chet mamlakatlarda neftni qayta ishlash chuqurligi asosan neftdan rangli

neft mahsulotlari chiqishining umumiy miqdorini aniqlaydi, ya'ni neftning yoqilg'ili qayta ishlash chuqurligini nazarda tutadi.

Neftni qayta ishlash chuqurligini tenglama ko'rinishida ifodalanishi bir muncha shartli bo'lib, ishlov berilmagan qoldiqning, shu jumladan qozonxona yoqilg'isining chiqishi, faqatgina qayta ishlash texnologiyasiga emas, balki, bir tomondan neftning sifatiga, boshqa tomondan esa – neft qoldig'i qozonxona yoqilg'isi yoki bitum ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida, kema yoki gazo-turbina uchun neft yoqilg'isi va h.k sifatida qanday ishlatilishiga bog'liq. Shunday qilib, tarkibi 95,7% rangli yoqilg'i bo'lgan, yengil markovskoy neftini faqatgina atmosferali haydash yo'li bilan chuqur bo'lmagan qayta ishlashda QICH 90%dan ko'proqni, xuddi shu vaqtda rangli yoqilg'ilar miqdori 43% bo'lgan, arlan neftini gudrongacha qayta ishlashda bu ko'rsatgich 70%dan kamroqni tashkil etadi.

Ushbu mulohazalardan kelib chiqib, QICHni 350°C dan yuqori haroratda qaynovchi neft fraksiyalaridan (ya'ni mazutdan) faqatgina ikkilamchi jarayonlar (gidrokreking, katalitik kreking va h.k.) orqali olinadigan rangli neft mahsulotlari miqdori bo'yicha xarakterlash taklif etilgan.

Ushbu usulga ko'ra neftni atmosferali haydash bilan qayta ishlash qayta ishlash chuqurligining nolinchi qiymatiga to'g'ri keladi.

Neftni zamonaviy qayta ishlashda NQIZlarni ikki turga (QICHning cheklovchi chegaralarini ko'rsatmagan holda) ajratish qabul qilingan: neftni chuqur va chuqur bo'lmagan qayta ishlovchi. Bunday klassifikatsiyalash yetarlicha informativ emas, ayniqsa neftni chuqur qayta ishlovchi turdagi NQIZlarga nisbatan: uning tarkibiga aynan qaysi ikkilamchi jarayon kirishi noma'lum.

Neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish usuliga ko'ra neftni qayta ishlash zavodiga qo'yidagi ta'rifni berish mumkin: NQIZ - neftning distillyat fraksiyalarini, va qoldiq konsentratsiyalarini (mazut, gudron, chuqur vakuumli haydaladigan og'ir gudron, asfalt, koks va x.k.largacha) ajratib olish, tarkibini yaxshilash va fizik-kimyoviy ishlov berish ketma-ket (bosqichma-bosqich)

amalga oshiriladigan texnologik jarayonlar jamlanmasidir. Ushbu belgilariga ko‘ra NQIZlarni quyidagi to‘rt turga klassifikatsiyalash mumkin:

- 1) chuqur qayta ishlaymaydigan NQIZ (NGP);
- 2) chuqurlashtirilgan qayta ishlovchi NQIZ (UPN);
- 3) chuqur qayta ishlovchi NQIZ (GPN);
- 4) qoldiqsiz qayta ishlovchi NQIZ (BOP).

Turlihildagi NQIZlarda qayta ishlangan neftlardan foydalanishning samaradorligi haqida. jadvalda keltirilgan

15.8-jadval

NQIZ turlari va neftdan foydalanish samaradorligi orasidagi bog‘liqliklar

Qayta ishlash ko‘rsatgichi	Tip NQIZ			
	NGP	UPN	GPN	BOP
Qoldiq turi	Mazut	Gudron	Og‘ir gudron	Qoldiq yo‘q
Neftni qoldiq chiqishi, %	40...55	20.30	10.15	0
Neftni qayta ishlash chuqurligi, % maS (TvaPhisobga olinmagan holda)	45...60		85.90	100
Neftdan foydalanish samaradorlik	2	3	4	5

ma’lumotlarga ko‘ra xulosa qilish mumkin. Qayta ishlanadigan neft xomashyosi sifati NQIZ texnologik tuzilishi va texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichlariga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Oltingugurtli va yuqori oltingugurtli, ayniqsa ularni qayta ishlashda NQIZlarning tarkibni yaxshilovchi jarayonlarga boy bo‘lishini talab etuvchi smola-asfalten moddalari miqdori ko‘p bo‘lgan neftlarga nisbatan, kam oltingugurtli varantli aralashmalar potentsiali yuqori bo‘lgan yengil neftlarni qayta ishlash osonroq va samaraliroq. Past navli neftlarni qayta ishlashdagi ortiqcha xarajatlar ularning past narxi bilan kompensatsiyalanishi kerak.

Dizel yonilg‘isining benzinga (DT : B) nisbati ham NQIZlarning muhim ko‘rsatgichlaridan biridir. Chuqur qayta ishlaymaydigan NQIZlarda bu nisbat tartibga solinmaydi va qayta ishlanadigan neft tarkibidagi bunday

fraksiyalarning potensial miqdorda bo'lishiga yordam beradi. Chuqurlashtirilgan yoki chuqur qaytaishlovchi NQIZlarda DT : ning talab qilingan nisbati, avtobenzin va dizel yoqilg'isi komponentlarining mos proporsiyalarda chiqishini ta'minlovchi ikkilamchi jarayonlar bilan tartibga solinadi. Shunday qilib, asosan benzin ishlab chiqaruvchi profildagi NQIZlar qoidaga ko'ra katalitik kreking va alkillash jarayonlaridan tuziladi. Dizel yoqilg'isini ko'proq ishlab chiqarish uchun NQIZlar tarkibiga odatdagi kreking jarayoni qo'shiladi.

15.7.NQIZ larni loyihalashning asosiy prinsiplari.

- 1) Zamonaviy va istiqbolli NQIZlar quyidagilarga ega bo'lishi kerak:
- 2) iqtisodiy hududning tovar neft mahsulotlariga bo'lgan talabini yetarlicha qondirish uchun optimal quvvatga ega bo'lishi;
- 3) chiqayotgan neft mahsulotlarining sifati talab qilinayotgan davlat standartlarini ta'minlashi;
- 4) chiqarilayotgan neft mahsulotlarining chuqur va kompleks qayta ishlanishini ta'minlashi;
- 5) yuqori samarali, raqobatbardosh, texnik va ekologik xavfsiz korxona bo'lishi kerak.

Hech bir NQIZ iste'molchilarga kerakli barcha turdagi neft mahsulotlarini ishlab chiqara olmaydi va o'zaro sifati bo'yicha katta farq qiluvchi, mamlakatda ishlab chiqarilayotgan barcha turdagi neftlarni bir xil samaradorlikda qayta ishlay olmaydi. Bundan kelib chiqadiki, istalgan tarixiy davrda va mamlakatning istalgan hududida qurilishi mumkin bo'lgan yagona standartdagi (turdagi) NQIZ mavjud emas. Har bir yangi NQIZ uchun qayta ishlanadigan neft sifatini, iqtisodiy maqsadga muvofiqlikli, shuningdek u quriladigan hududning tabiiy, geologik, gidrogeologik, ob-havo va boshqa sharoitlarini hisobga olgan holda individual (alohida) loyihalash talab etiladi. Bunda loyihalash boshlangunga qadar mamlakatda va jahondagi ko'p yillik (yuz yildan oshiq) neftni qayta ishlash zavodlari foydalanishning amaliy tajribalaridan va neftni qayta ishlash texnika va texnologiyasida erishilgan yangi yutuqlardan maksimal foydalanish

kerak bo‘ladi.

NQIZlarni loyihalashda neftlarning quyidagi uch hil navlarini qayta ishlashda qo‘llash uchun ishlab chiqilgan alohida texnologik jarayonlar va kombinatsiyalangan uskunalarning tipik loyihalaridan foydalanish mumkin.

- 1) yuqori navli, kam oltingugurtli, yuqori yoki oshirilgan rangli yoqilg‘ilari bo‘lgan baku yoki grozniy nefti turlari;
- 2) o‘rtacha navli, rangli yoqilg‘ilari kam bo‘lgan oltingugurtli g‘arbiy-sibir nefti aralashmasi turidagi neftlar;
- 3) pastnavli, yuqori oltingugurtli, rangli yoqilg‘ilari kam bo‘lgan turidagi neftlar.

NQIZ larning qurilish joyi, profili, quvvati, neft turi, chiqariladigan neft mahsulotlari assortimenti va boshqa dastlabki ma’lumotlar ixtisoslashgan loyiha tashkilotining bosh buyurtmachilari tomonidan belgilanadi. Loyiha instituti, loyihaga bo‘lgan buyurtmani qabul qilib, birinchi bosqichda alohida jarayonlarning tipik loyihalaridan va tarmoqlar yoki akademik NII bo‘yicha ishlab chiqilgan yangi ishlab chiqarish texnologik reglamentlaridan foydalanib, yangi NQIZ qurilishining texnik-iqtisodiy asoslarini (TIA) bajaradi.

TIA asosida joy va qurilish maydoni o‘lchamlari aniqlanadi, asosiy texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichlar (kapital qo‘yilmasi, tannarx, rentabellik, mehnat unumdorligi, foyda, fond samaradorligi, suv, bug‘, yonilg‘i, elektroenergiya va b. xarajatlari) belgilanadi.

Keyingi, loyihalashning eng qiyin va mas’uliyatli bosqichi NQIZning optimal texnologik sxemasini (tuzilishini) ishlab chiqishdir. Texnologik tuzilishni optimallashtirish – bu texnologik qurilmalar to‘plamini eng iqtisodiy maqsadga muvofiqini hisoblash yo‘li bilan tanlashdir. Tanlangan texnologik jarayonlar to‘plami berilgan neftni optimal chuqurlikda qayta ishlanishini va zavoddan belgilangan yuqori sifatli neft mahsulotlari assortimentining minimal kapital va foydalanish xarajatlar bilan chiqishini ta’minlashi kerak. Tanlangan har bir texnologik jarayonlarning, ularning qurilmalarining avtomatizatsiya va ekologik xavfsizlik darajasi fan va texnikaning yangi yutuqlariga mos kelishi kerak.

Kapital va foydalanish xarajatlarni minimallashtirishda eng sezilarli samaraga, loyihada NQIZning katta hajmli texnologik jarayonlar va kombinatsiyalashgan qurilmalar bazasida qurilishi koʻzda tutilganida erishiladi. Bir necha texnologik jarayonlarni kengaytirilgan yagona markazlashgan boshqariluvchi qurilmaga kombinatsiyalashtirishda quyidagilarga erishiladi:

- rezervuar parklari, quvurlar, texnologik kommunikatsiyalar va muhandislik tarmoqlarini qisqarishi natijasida kapital sarfining tejalishi, uskuna va apparatlarning qulay joylashishi, nasos, kompressor, operatorlik va KIP binolarinig birlashtirilishi va bu bilan qurilish samarasining oshirilishi;

- energiya, bugʻ, yonilgʻi va sovituvchi suvning solishtirma sarfini fraksiyalash, issiqlik almashinish, chiquvchi oqimlar issikligini utilizatsiya qilish darajasini oshirish va b.lar hisobiga qisqartirish, shuningdek boshqarishni markazlashtirish, avtomatlashtirish va mexanizatsiyaning yuqori darajasi hisobiga xizmat koʻrsatuvchi xodimlar sonini qisqartirish (yaʼni mehnat unumdorligini oshirish) hisobiga eksrloitatsion xarajatlarni tejash;

Neft mahsulotlarining yoʻqotilishi va chiqindi suvlar miqdorini kamaytirilishii va natijada atrof muhitga zararli chiqindilarni kamaytirish.

Oʻrtacha quvvatli NQIZda (5...7 mln t/yil) har bir jarayon bitta texnologik qurilma bilan bajarilishi kerak deb hisoblanadi. Biroq NQIZning bunday texnologik tuzilishida jarayonlar orasidagi aloqa yanada kuchayadi, jihozlarning ishonchliligiga, nazorat va avtomatizatsiya tizimiga, katalizatorlarning xizmat qilish muddatiga talab kech koʻtarildi. Katta quvvatli (10 -15 mln t/yil) NQIZlarni loyihalash va qurilishi zamonaviy amaliyotida, har bir jarayon ikkita bir nomli texnologik qurilma bilan taqdim etilgan, neftni qayta ishlashning ikki oqimli sxemasi ustunlik koʻrsatadi. Bunda, NQIZning berilgan quvvatida xomashyo resursi cheklangan jarayon, bir texnologik qurilma (alkillash, kokslashish, visbreking, oltingugurt ishlab chiqarish va b.) bilan taqdim etilishi mumkin.

Yoqilgʻi-moy profilidagi NQIZlar moy bloklari texnologik tuzilishi, yoqilgʻi ishlab chiqaruvchilaridan farqli ravishda, kam xilma-xillik ammo

ko‘pligi bilan tavsiflanadi. Neftni moyli qayta ishlashning eng ko‘p tarqalgan sxemasi jarayonlarning quyidagi ketma-ketligidan tashkil topadi:

- moyli neftni atmosfera-vakuumli haydab (AVTM), odatda ikki-uch aniq distillyat fraksiyalari va gudronni olish;
- gudronni deasfaltlash;
- moyli fraksiyalar va deasfaltizatni selektiv tozalash;
- rafinatlarni deparafinlashlash;
- deparafinlashlangan rafinatlarni gidrotozalash (yoki kontaktli tozalash).

AVTMda olingan har bir aniq yog‘ fraksiyalari tozalash jarayonidan alohida o‘tkazilishi sababli, moy bloklarini loyihalovchilar texnologik jarayonlarning alohida quvvatlarini kengaytirishdagi kabi, ularni kombinatsiyalash uchun ham cheklangan imkoniyatlarga ega bo‘ladi.

Yiliga 12 mln tonna deb qabul qilingan yoqilg‘i profilidagi NQIZning optimal quvvatidan kelib chiqib, mamlakatimizdagi va chetdagi zavodlarning texnik-iqtisodiy hisob-kitoblari va foydalanish tajribalariga asoslanib AVT bosh qurilmasining optimal quvvati 6 mln tonnaga teng deb qabul qilingan.

1) Quyidagi jarayonlar eng ko‘p kombinatsiyalashtiriladi: ELOU-AVT (AT), benzinni gidrotozalash - katalitik riforming, vakuum gazoylini gidrotozalash - katalitik kreking - gazlarni ajratish, gazlarni oltingugurtdan tozalash - oltingugurt ishlab chiqarish; vakuumli haydash - gidrotozalash - katalitik kreking - gazni fraksiyalash; deasfaltizatsiya - selektiv tozalash, deparafinlash - moysizlantirish va boshqalar.

2) Chet el neftni qayta ishlash tajribasida quyidagi kombinatsiyalashgan qurilmalar modellari ishlab chiqilgan (15.9- jadval):

3) neftni chuqur bo‘lmagan qayta ishlash LK-6U – unumdorligi yiliga 6 mln tonna;

4) neftni chuqurlashtirilgan qayta ishlash GK-3 – unumdorligi yiliga 3 mln tonna;

5) vakuum gazoylini qayta ishlash G-43-107 – unumdorligi yiliga 2 mln tonna

- 6) mazutni qayta ishlash KT-1, uz tarkibiga G-43-107 va mazutni

15.9- jadval

Mamlakatdagi kombinatsiyalangan qurilmalar tarkibiga kiruvchi texnologik jarayonlar jamlanmasi

Texnologicheskiy protsess	LK-6U	GK-3	G-43-	KT-1	KT-1U	KT-2
ELOU-AT	+	—	—	—	—	—
ELOU-AVT	—	+	—	—	—	—
Mazutni vakuumli haydash	—	—	—	+	+	—
Mazutni chuqurvakuimli haydash	—	—	—	—	—	+
Benzinni ikkilamchi haydash	—	+	—	—	—	—
Benzinni gidrotozalash	+	+	—	—	—	—
Kerosinni gidrotozalash	+	—	—	—	—	—
Dizelyonilg'isini gidrotozalash	+	—	—	—	—	—
Vakuimli gazoylni gidrotozalash	—	—	+	+	—	—
Vakuimli gazoylni yengil gidrokrekinglash	—	—	—	—	+	+
Benzinni Katalitik reforminglash	+	—	—	—	—	—
Vakuimli gazoylni katalitik krekinglash	—	+	+	+	+	+
Gazni fraksiyalarga ajratish	+	+	+	+	+	+
Gudronni visbreking qilish	—	+	—	+	+	—

akuimli haydash seksiyasini va gudron visbrekingini oladi;

7) mazutni qayta ishlash KT-1u, KT-1 dan vakkum gazoylni gidrotozalash o'rniga yengil gidgokreking jarayonidan foydalanilishi bilan farq qiladi;

8) mazutni qayta ishlash KT-2, KT-1u dan oddiy vakuumli haydash o'rniga 350.540 °S fraksiyalari olinadigan chuqur vakuumli haydash bilan farq qiladi. 1-4 modellar mamlakatning bir qator NQIZlariga joriy etilgan va yuqori samaradorlikni ko'rsatgan. Shunday qilib, alohida turuvchi qurilmalar jamlanmasiga nisbatan KT-1 kombinatsiyalashgan qurilmasida kapital va foydalanish xarajatlar mos ravishda 36 va 40% ga pastroq, qurilish maydoni 3 martaga kamroq, mehnat unumdorligi esa 2,5 barobar yuqoriroq.

Yuqori samarali qurilmalardan, aynan LK-6u va KT-1 dan foydalanilib, oxirgi yillarda Pavlodar shaxri, Chimkent va Chardjouda yuqori samarali NQIZlarning yangi avlodlari qurilib foydalanishga tushirilgan va ularda neftni

chuqur qayta ishlash amalga oshirilmoqda. Ularning tarkibiga LK-6u va KT-1 dan tashqari alkillash, kokslash, vodorod, oltingugurt, bitum va h.k. ishlab chiqaruvchi qo'shimcha jarayonlar kiradi. Alohida quvvatlarni kengaytirish va bir necha jarayonlarni kombinatsiyalashtirishga bo'lgan tendensiya faqatgina neftni qayta ishlash sanoatigagina hos emas U neftkimyo, kimyo, metallurgiya va b. ko'plab sanoat tarmoqlari rivojlanishining bosh yo'nalishi xamdir.

15.8. Neftni qayta ishlashda texnologiyalarni ekologik muvofiqlashtirish muammolari

Yoqilg'i energetika majmuasi sanoat korxonalari, shu jumladan kimyoviy, neftni qayta ishlash va neftkimyo sanoati, shuningdek avtomobil transportlari hozirgi vaqtda tabiatni: atmosfera, tuproq, suv omborlari va dengizlarni ifloslantiruvchi eng katta manbalardan biri hisoblanadi.

Barcha ifloslantiruvchilarni tabiatga ta'sir qilish xarakteriga ko'ra kimyoviy, mexanik, issiqlik, biologik, akustik (shovqinli), elektromagnitli va radioaktiv; fizik holatiga ko'ra – gaz, suyuq, qattiq; kelib chiqishiga ko'ra – tabiiy va antropogen bo'linadi.

Atmosferaning ifloslanishi. Antropogen atmosfera ifloslantiruvchilari manbalariga ko'ra bir necha guruhlariga bo'linadi:

Avtomobillarning chiqindi gazlari bilan bog'liq bo'lgan, transport ifloslantiruvchilar. Ular uglerod oksidi, oltingugurt, azot, uglevodorodlar, kanserogen politsiklik uglevodorodlar va ulardan eng faoli 3,4-benzpiren, qurum, shuningdek qo'rg'oshin, xlor, bromli kuchli zaxarli mahsulotlardan tashkil topgan. Uglerod, oltingugurt va azot oksidlari o'z navbatida havoning namligi bilan ta'sirlashib "kislotali yomg'ir" deb nomlanuvchi ikkilamchi ifloslanishni keltirib chiqaradi. Qurum zarralari benzopiren uchun yaxshi adsorbent bo'lganligi sababli kanserogendir.

Chiqindi gazlarning zararli ta'siri atmosferaning yer usti qobig'iga tushib, tuproqqa cho'kadi va o'simliklarda konsentratsiyalangach (masalan, 1 kg quruq biomassada qo'rg'oshin miqdori 50 mg), so'ngra ular hayvonlar va inson organizmiga tushadi va kanserogen kasalliklarning qo'zg'atuvchisiga aylanadi.

Transport ifloslantiruvchilarining atmosferaga chiqarilayotgan miqdori avtomobil parki soni va tuzilishiga, avtomobillar va dvigatellarning texnik holatiga, dvigatel holatiga va ishlatiladigan yoqilg'i turiga, shuningdek uning ekspluatatsiya sharoitlariga bog'liq.

Quyida turli xildagi dvigatellar uchun asosiy zaxarli komponentlar chiqarilishining nisbiy solishtirma ko'rsatkichlari keltirilgan:

Dvigatel'	CO	[CH]	NO	Qurum	Benzopiren
Karbyuratorli	15	6	2	1	2
Dizelli	1	2	1	20	1
Gazoturbinali	1	1	6	1	20

Agarda bitta yuk avtomobili yiliga o'rtacha 3 t zararli moddalarni chiqarishini hisobga olinsa, hisoblash qiyin emaski, har bir yilda avtomobil ifloslantiruvchilarining atmosferaga chiqishi 2,5 mlrd tonnadan ko'proqni tashkil etadi va avtomobil transportining tabiatni ifloslantirishdagi asosiy manba sifatidagi roli uzluksiz oshib boradi.

Hozirgi kunda avtomobil transportining atrof muhitni ifloslantirishdagi ulushi bir qator shaharlarda 30 - 40%, katta shaharlarda – 60 % gacha, dunyoning katta shaharlarida esa uglerod oksidi bo'yicha 90 % ni tashkil etadi.

Ular ham transport ifloslantiruvchilari kabi tarkibdan, shuningdek, ko'mir, zol, va h.k. zarralardan tashkil topadi. Bu ifloslantiruvchi moddalarning tabiati yoqilg'i turiga, yonish turiga, ish rejimi va likopchalar rostlanishiga bog'liq holda o'zgarib turadi. IES ning barcha atmosfera ifloslantiruvchilari ichidan eng xavflilari o'simlik olamiga kuchli zarar keltiruvchi va qurilma va inshootlarning korroziyasini keltirib chiqaruvchi oltingugurt va azot oksidlaridir. IES larning gazda, mazutda va ko'mirda bir hil quvvatda ishlaganida chiqariladigan oltingugurt miqdori 1 : 4,5 : 11,5 nisbatda bo'ladi. IES uchun eng ekologik toza yoqilg'i bu tabiiy gazdir.

Tabiatga uglerod, azot va oltingugurt oksidlaridan kam bo'lmagan zararni IES larning issiqxona effekti deb nomlanuvchi ta'sirni keltirib chiqaruvchi

uglerod dioksidi ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda IES larda organik yonuvchi qazilmalarni yoqish natijasida yer atmosferasiga yiliga o'rtacha 20 mlrd. t karbonat dioksidi gazlari chiqarilmoqda. Bugungi kunda uning atmosferadagi miqdori 1940-yillardagi darajasiga nisbatan 25 - 50 % ga ortiq. Natijada biosfera tomonidan quyoshning infraqizil nurlarini yutish va buning oqibatida yer iqlimining isish jarayonlari kuchaymoqda. Issiqxona effekti atmosfera aylanishining sezilarli o'zgarishi, muzlarning erishi, qit'alarni suv bosishi va boshqa global ijtimoiy va iqtisodiy muammolarga olib kelishi mumkin.

Sanoat korxonalarining gaz chiqindilari. Atrof muhitni metallurgiya, yoqilg'i-energetika, neftkimyo va kimyo sanoatlari eng ko'p ifloslantiradi. Bu ifloslantiruvchilar turli hil bo'lib, ularning tarkibi xomashyo sifati va qayta ishlash texnologiyalariga bog'liq bo'ladi.

Ifloslantiruvchilar atmosferada (gidro- va litosferadagi kabi) notekis tarqaladi va lokal' xarakterga ega bo'ladi. Havoning ifloslanishi quyidagicha taqsimlangan: sanoat komplekslari ustida I - 80%, shaharlar ustida ~ 12,9 va qishloq joylarda ~ 1. Chiqindilarning tarqalish xarakteriga ba'zi shaharlarda sanoat obyektlarining ortiqcha konsentratsiyasi, yomon texnika va texnologiyasi sabab bo'ladi.

Atmosferaning kuchli markazlashgan ifloslanish joylarida ifloslantiruvchilar va havo kislorodining ul'trabinafsha nurlari ta'siri ostida ta'sirlashishi natijasida yomon ob-havo sharoitlarida zaxarli tuman ~ "fotokimyoviy tutun" hosil bo'lishi mumkin. Bunda sienergetik effekt ~ ikki ifloslantiruvchi komponent reaksiyasi ta'sirida yanada zaxarli modda paydo bo'ladi, masalan:



Olingan ikkala modda (ozon I kuchli oksidlovchi) odamlarda odamlarda yosh oqishi va nafas olish qiyinlashishini keltirib chiqaradi, o'simliklar uchun yanada zaxarli bo'lib, ularni nobud qiladi. Shunday qilib, 1952 yil 5 kun davomida London tutunida 4000 dan ortiq inson halok bo'lgan. 1989 y avgustida Omsk ustida yomon ob-havo sharoiti tufayli (+ 30 °C, shamolsizlik) qalinligi 1 km gacha bo'lgan gaz buluti paydo bo'lgan.

Gidrosferaning ifloslanishi. Shuningdek daryolar, dengizlar va okeanlarga sanoat, kommunal va yomg'ir oqimlari ko'rinishida tushuvchi suyuq yoki suvga aralashgan ifloslantiruvchilar ham tabiatga juda kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Dunyo suvlariga har yili chiqarib tashlanadigan oqova suvlar hajmi $\sim 1500 \text{ km}^3$ ni tashkil etadi. Qoidaga ko'ra, oqimlarni neytrallashtirish uchun ularni 5.12-marta marta ko'proq chuchuk suv bilan aralashtirish talab etiladi. Bundan kelib chiqadiki, sanoat rivojlanishining zamonaviy sur'atlarida va suv iste'molining uzluksiz oshishi (yiliga 5.6 %) natijasida insoniyat yaqin kelajakda Yerdagi chuchuk suv zvxiralarini to'liq batamom ishlatib tugatadi. Suv zvxiralarini ifloslantiruvchi eng katta manbalarga kimyo, neftkimyo, neftni qayta ishlash, neft, sellyuloza-qog'oz, metallurgiya va sanoatning ba'zi bir boshqa tarmoqlari, shuningdek qishloq xo'jaligi (masalan, sug'orish maqsadida) kiradi. NQIZ ning oqova suvlari bilan birga suv zaxiralariga sho'r suv ELOU, qopqon neftlar, neft shlamlari, neft mahsulotlari, kimyoviy reagentlar, nordon gudronlar, ishlatilgan ishqorli eritmalar va h.k. lar tushadi. Erigan yoki yomg'ir oqimlari bilan suvlarga katta miqdorda dunyo bo'yicha ishlab chiqarilgan noorganik va organik moddalar: neft va neft mahsulotlari, mineral o'g'itlar, zaxarli ximikatlar, og'ir metallar, radioaktiv, biologik foal va boshqa ifloslantiruvchilar chiqariladi. Dunyo okeaniga har yili shu qatorda 15 mln t dan ko'proq neft va neft mahsulotlari, 200 ming t ko'rg'oshin, 5 ming t. simob chiqariladi, 1 t neft suv yuzasida diametri 12 km atrofida prada hosil qiladi.

Neft pradasi atmosfera-gadrosfera chegarasida gaz almashinish va bug'lanishni batamom yomonlashtiradi, natijada plpnkton, suv florasi, baliqlar, dengiz jonivorlari va x.k. lar halok bo'ladi. Oxirgi yillarda dengiz transport kemalarining, neft va gaz quduqlarining, neft-, gaz- va mahsulot quvurlarining, temir yo'l poyezdlarining va sanoat korxonalarida halokatlar sodir bo'lishi ko'paydi. Gidrosfera holati halokatli ravishda yomonlashmoqda. Shaharlar va aholi punktlarini suv bilan ta'minlash muammosi keskinlashmoqda. Ko'plab daryo va suv havzalarining ifloslanish darajasi xavfli kritik holatga yetadi. Dayolarning ekologik holatining yomonlashuviga tekislikdagi daryolarda GES

larning qurilishi ham sabab bo'lmoqda.

Litosferaning ifloslanishi. Insonning xo'jalik faoliyati natijasida qishloq xo'jaligida foydalanishga yaroqli bo'lgan yer maydonlarining uzluksiz ravishda qisqarishi, shuningdek ularning sanoat va xo'jalik chiqindilari bilan ifloslanishi sodir bo'lmoqda. Bunday chiqindilarning dunyo bo'yicha hajmi yiliga $>>3,5$ mlrd. t ni tashkil etib, shundan, ~ 2 mlrd. t qishloq xo'jaligi, ~ 1 mlrd. t sanoat va $\sim 0,5$ mlrd. t kommunal chiqindilar hisasiga to'g'ri keladi. Yerdan olinadigan yiliga o'rtacha 100 mlrd. t tog' jinsining 98%i unumdor yerlarning katta maydonini egallovchi chiqindilar (otvallar, terrikonlar ko'rinishita) tashkil etadi. Shaharlar yaqinida juda zaxarli ifloslantiruvchilardan tashkil topgan (og'ir metall tuzlari, simob, laklar, bo'yoqlar, polimerlar, rezinali texnika chiqindilari, ishlatilgan moy va katalizatorlar va h.k.), aynib havoni va yer osti suvlarini zaxarlovchi, xo'jalik va sanoat chiqindilari uyumlari paydo bo'lmoqda. Bizning mamlakatimizda bunday chiqindilar deyarli utilizatsiya qilinmaydi, bor-yo'g'i 3% atrofida yoqiladi (Yaponiyada I - 70%).

Neft jadal qazib chiqariladigan hududlarda bir qator holatlarda yer yuzasiga ko'p miqdorda cho'kishi (masalan, Meksikada 7 m), tuproq suvlarining sho'rlanishi va boshqa zararli ta'sirlar kuzatiladi. Yer resurslarining sezilarli qisqarishiga shuningdek sanoat-shaxar va transport qurilishlari, shuningdek suv omborlari qurilishi, eroziya, sho'rlanish, botqoqlanish, cho'lga aylanish va inson xo'jalik faoliyatining boshqa zararli ta'sirlarining ham aybi katta.

Yuqorida keltirilgan qisqacha sharhlardan xulosa qilish mumkinki, uzoq kelajakda emas, bugun insoniyat oldida global ekologik muammo paydo bo'ldi va kuchayishda davom etmoqda. Bu holat bizlarning mas'uliyatsizligimiz, omilkorsizligimiz, e'tiborsizligimiz va past ekologik madaniyatimiz natijasidir. Atrof muhitga beparvo munosabat kasalliklarning ortishiga, genetik og'ishishga, ob-havo o'zgarishiga, yer hosildorligining yomonlashuviga, ichimlik suvi zaxiralarining yo'qolishiga, hayvonlar va material qimmatliklarning halok bo'lishiga olib keladi.

Kimyoviy texnologiyalarni ekologik muvofiqlashtirish. Bugungi kunda atrof

muhit ifloslanishiga qarshi kurashishda eng ko‘p an’anaviy qo‘llaniladigan yondashuv ~tozalovchi inshootlarning qurilishidir. Biroq, bu kapital va foydalanish xarajatlarni sezilarli oshirishi va real chiqindilarni kam miqdorda kamaytirishi sababli, faqatgina mavjud sanoat korxonalarini yangi ekologik talablarga moslashtirish uchun maqsadga muvofiqdir. Ekologik xavfsizlik muammolarini yechishning asosiy yo‘nalishi sifatida kimyo sanoatini ekologik muvofiqlashtirish, ya’ni xomashyoning barcha komponentlaridan va energiyadan ko‘proq ratsional va kompleks foydalanuvchi va atrof muhitning normal faoliyatini va tabiatning muvozanatini buzmaydigan, ekologik toza, chiqindisiz, aniqroq aytganda kam chiqindili texnologik ishlab chiqarishlarni yaratish deb hisoblash kerak.

Ekologik toza texnologik jarayonlarni, shu qatorda neftkimyo jarayonlarini amalga oshirishning quyidagi asosiy yo‘nalishlarini belgilash mumkin:

Xomashyodan kompleks foydalanish va chuqur qayta ishlash. Ishlab chiqarish iloji boricha kamroq resurs sig‘imli (resurs tejovchi texnologiyalar), mahsulot birligiga xomashyo va reagentlarning minimum xarajati bilan amalga oshirilishi kerak. Hosil bo‘lgan yarim mahsulotlar xomashyo sifatida boshqa ishlab chiqarishlarga berilishi va to‘liq qayta ishlanishi kerak. Bunday yondashuvga misol ~neftni chuqur qayta ishlash texnologiyasidir.

Energiya va yoqilg‘idan optimal foydalanish. Ishlab chiqarish mahsulot birligiga energiya va yoqilg‘ining minimal xarajatlarida amalga oshirilishi (energiya tejovchi texnologiyalar), va o‘z navbatida atrof muhitning issiqlikdan zararlanishi minimal bo‘lishi kerak. Energiyani tejash jarayonlarni kengaytirish va energotexnologik kombinatsiyalashga; uzluksiz texnologiyalarga o‘tishga; ajratish jarayonlarini takomillashtirishga; jarayonlarni past harorat va bosimlarda olib borish imkonini beruvchi faol va selektiv katalizatorlarni qo‘llashga; issiqlik sxemalari va chiquvchi oqimlar energetik potensialining rekuperatsiya sxemalarini ratsional tashkillashtirish va optimallashtirishga; tizimlarda gidravlik qarshilikni va atrof muhitga issiqlik yo‘qotilishini kamaytirishga va h.k. larga imkon beradi. Neftni qayta ishlovchi va neftkimyo

korxonalari yoqilg'i va energiyaning eng katta iste'molchilari hisoblanadi. Ularning energetik balansida to'g'ridan-to'g'ri yoqilg'ining ulushi 43...45 % ni, issiqlik energiyasi ~ 40...42 % ni va elektr energiyasi ~ 13...15 % ni tashkil etadi. Energiya resurslaridan samarali foydalanish ko'rsatgichi 40...42 % dan oshmaydi va bu yoqilg'ining ortiqcha sarflanishi va atrof muhitda issiqlik chiqindilarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Prinsipial yangi kam chiqindili texnologik jarayonlarni yaratish. Bunga katalizatorlarni, ishlab chiqarish texnika va texnologiyalarini takomillashtirish orqali erishish mumkin. Kam chiqindili jarayonlar qimmat turuvchi tozalovchi inshootli jarayonlarga nisbatan samaraliroqdir. Biosferaga chiqarib tashlanuvchi, katta hajmli kuchli suyultirilgan chiqindilar olishga nisbatan, maxsus texnologiyalar bo'yicha qayta ishlash yoki likvidatsiya qilish mumkin bo'lgan, kam miqdorda kuchli konsentratsiyalangan chiqindilar olish, iqtisodiy samaraliroqdir.

1.Toza suv iste'molini qo'shuvchi (yoki minimumga tushiruvchi) va oqova suvlarni suv havzalariga tashlovchi, suvdan foydalanishning yopiq tizimlarini yaratish va joriy etish.

2.Ishlab chiqarish jihozlari va butun tizimining yuqori foydalanish ishonchliligini, germetikligi va uzoq vaqt xizmat qilishini ta'minlash. Halokatlar, portlashlar, yong'inlar ehtimolini va atrof muhitga zaxarlovchi moddalarni chiqarishni minimumga tushirish yoki bartaraf etish. Ishlab chiqarish va komplekslarning ekologik xavfsizligini ta'minlashning avtomatlashgan tizimlarini ishga tushirish.

3.Xalq xo'jaligida foydalaniladigan maqsadli mahsulotlarning yuqori sifatini ta'minlash. Faqat texnologik jarayonlarning o'zigina emas, balki ularda chiqariladigan tovar mahsulotlari ham ekologik toza bo'lishi kerak. Shunday qilib, motor yoqilg'ilari oltingugurtli birikmalar, aromatik uglevodorodlar, zararli cho'kindilar, masalan etil spirti va h.k. lar miqdori bo'yicha o'sib borayotgan ekologik talablarni qanoatlantirishi kerak.

4.Avtomobil transportida xomashyoning al'ternativ manbalaridan,

masalan neft gazlari va tabiiy gazlar, kislorod saqllovchi ugehleodorodlar (spirtlar, efirlar) va vodoroddan olinadigan yangi ekologik toza mahsulotlardan foydalanish. Avtotransportlarning bir qismini al'ternativ yoqilg'ilarga o'tkazishga, dunyoning ko'plab mamlakatlarida, avtomobillarning zararli chiqindilarini kamaytirishning, katta shaharlarning havo basseytni sog'lomlashtirishning va bir vaqtning o'zida motor yoqilg'ilari resurslarini sezilarli kengaytirishga imkon beruvchi radikal chorasi sifatida qaraladi. Jahonning ayni vaqtda faqatgina gaz yoqilg'isida ishlovchi avtomobil parki 5,5 mln birlikdan oshdi va juda tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda.

Bundan tashqari, atrof muhitning sog'lomlashishi shuningdek mobil texnikalarning konstruktiv takomillashtirishi va ekologik toza bo'lishiga yordam beradi. Shunday qilib, bu avtotransportlarda qo'llanilishi shuni bildiradiki:

- dizellashtirish, ya'ni benzinli avtomobillarga nisbatan dizellardan ko'proq foydalanish;

- elektromobillarni takomillashtirish

- transport vositalarining og'irligini kamaytirish (kichik va juda kichik klassdagi avtomobillar, mini-traktorlarni ko'proq chiqarish), po'latlar o'rniga yengil sintetik materiallarni qo'llash, kichik aerodinamik qarshilikka ega bo'lgan kuzovlarni qo'llash va h.k. lar hisobiga ularning yoqilg'i tejamkorligini oshirish.

- dvigatellar konstruksiyasini takomillashtirish va yonish jarayonini yaxshilash hisobiga transport vositalarining zararini kamaytirish (turbonadduvli, forkamerli dvigatellar, Stirling kam zaxarli dvigateli, kam yuklamalarda silindrlar bir qismi uchuvchi dvigatellar, ikki yonilg'ili dvigatellar, katalitik yoquvchilar yoki chiqindi gazlarning neytrallashtiruvchilarini, elektron yoquvchilarni o'rnatish, kompyuterlardan foydalanish va h.k.).

15.9.Dunyoda va rossiyada neftni qayta ishlash sanoatining

zamonaviy holati va rivojlanish tendensiyasi

Jahon iqtisodiyotida neftdan foydalanish tizimida umumiy zamonaviy

tendensiya bu uning elektr - va issiqlik energetikasida qozonxona-pech yoqilg'isi sifatida foydalanish ulushini kamaytirish va transport motor yoqilg'isi va neftkimyo xomashyosi sifatida foydalanilishni – oshirishdir. Quyida jahon iqtisodiyotida neftdan foydalanish tizimi keltirilgan, massaning %da.

Neftni iste'mol qilish tizimidagi bu o'zgarishlarga oxirgi yillarda energetikaning rivojlanishiga nisbatan ichki yonuv dvigatelli transport vositalarining ilg'or rivojlanishi, ya'ni elektrifikatsiya sur'atlariga nisbatan motorizatsiya sur'atlarining o'sishi sabab bo'lgan.

Hozirgi vaqtda neftkimyosi ulushiga nisbatan katta bo'lmagan miqdor – iste'mol qilinadigan neftning tahminan 8% to'g'ri keladi. Turli mamlakatlarda bu ulush 2...10 % chegarasida o'zgarib turadi. XXlasr oxiriga kelib neftkimyo neftni qabul qiluvchi deyarli yagona yo'nalish bo'lib qolish ehtimoli ham katta.

Dunyoda neftni qayta ishlash hajmlari oxirgi yillarda uning qazib chiqarilishi bilan deyarli proporsional sur'atlarda o'zgardi. “Neft taraqqiyoti” davrida (1960-1970 yy) yaqin sharq va lotin amerikasi arzon neftlar bo'lganida jahonda NQIZ lar soni va umumiy quvvati juda tez sur'atlarda o'sdi. Bunda rivojlangan mamlakatlarda (AQSh dan tashqari), shuningdek Lotin Amerikasi, Yaqin va O'rta Sharq va Afrika mamlakatlarida asosan neftni chuqur bo'lmagan va yuzaki qayta ishlash sxemalari keng tarqaldi. AQSh da motor yoqilg'ilariga bo'lgan an'anaviy yuqori talab va tabiiy gaz va ko'mirnang arzon resurslari mavjudligi sababli, neftni chuqur qayta ishlash amalga oshirilgan.

Jahon neftni qayta ishlash sanoati rivojlanishi tendensiyalarida sifat va miqdoriy sakrashlar chet mamlakatlarda neft narxining keskin ko'tarilishi uning qazib chiqarilishi va qozonxona-pech yoqilg'isi sifatida ishlatilishining qisqarishiga va bu bilan neftni chuqurlashgan va chuqur qayta ishlashga qayta yo'naltirishga olib kelgan va 1970-1980 yillarda yuz berdi. 1979 y.dan so'ng neftni qayta ishlash hajmi, umumiy quvvati, shuningdek NQIZ lar soni bosqichma-bosqich kamaydi. Bunda ko'pincha kam quvvatli va kam rentabelli NQIZ lar yopildi. Tabiiyki, bu NQIZ lar solishtirma quvvatini birmuncha oshishiga olib keldi. Neft qazib chiqarish hajmining kamayishi asosan

ikkilamchi jarayonlar ostida rekonstruksiya qilinuvchi, neftni to‘g‘ridan-to‘g‘gi xaydash jarayonlari bo‘yicha NQIZ larning ortiqcha quvvati paydo bo‘lishiga olib keldi. Biroq, pessimistik prognozlarga qaramay o‘tgan asr oxirida jahonda neft qazib olish va qayta ishlash bir qancha oshdi va yana 1979 y.dagi - 3,2...3,3 mlrd t/yil darajasiga erishildi.

15.10 - jadvalda

Jarayon quvvati	Dunyoda umumiy	Rossiya	AQSh	G‘arbiy Yevropa	Yaponiya
Neftni birlamchi qayta ishlash, mln t/yil	4059,6	273,1	831,0	739,6	244,8
Neftni qayta ishlashni chuqurlashtiruvchilar, % birlamchi qayta ishlash quvvatiga	40,7	20,1	71,7	42,7	29,3
katalitik kreking	17,9	5,9	35,9	15,7	17,1
gidrokreking	5,6	0,4	9,3	6,3	3,5
termokreking+visbreking	3,3	5,3	0,4	12,3	–
kokslashish	5,5	1,9	14,7	2,6	2,1
Ishlab chiqarish: bitum	2,7	3,7	3,7	3,0	2,9
moylar	1,0	1,5	1,1	1,0	0,9
boshqalar	2,7	1,4	6,6	1,8	2,8
Mahsulot sifatini oshiruvchilar, % birlamchi qayta ishlash quvvatiga	45,0	36,36	75,0	60,0	88,6
riforming	11,8	11,3	18,6	12,6	12,9
gidrotozalash benzin fraksiyalar (riformingsiz)	4,4	–	4,6	10,7	3,3
distillyatlar	20,9	24,5	38,5	27,1	48,2
qoldiqlar va og‘ir gazoyllarni	4,4	0	4,1	5,7	23,1
alkillash	1,9	0,1	5,8	1,3	0,7
izomerlash	1,3	0,4	2,7	2,2	0,3
MTBE ishlab chiqarish	0,3	0,06	0,7	0,4	0,1
Barcha ikkilamchi (K), % birlamchi qayta ishlash quvvatiga	85,7	56,46	146,7	102,74	117,9

2001 y. uchun jahon neftni qayta ishlash quvvatlarining texnologik tuzilishi keltirilgan.

NQIZ larning umumiy quvvati va neftni qayta ishlash hajmi bo‘yicha yetakchi o‘rinni AQSh egallagan bo‘lib, bu ko‘rsatgichlar bo‘yicha G‘arbiy Yevropa davlatlari va Yaponiyani birgalikdagi olinganda ham ortda qoldiradi.

AQSh “benzin” profilidagi NQIZ larning yaqqol ko‘rsatilgan neftni qayta ishlashning o‘ta chuqur darajasiga katalitik kreking (“36 %), katalitik riforming (“19 %), gidrotozalashva gidrooltingugurtsizlantirish (“41 %), gidrokreking (9,3 %), kokslashish, alkillash, izomerlash va b.lar kabi ikkilamchi jarayonlardan keng foydalanish hisobiga erishgan.

AQSh da NQIZ larning eng ommaviy mahsuloti bu – avtobenzindir (neftning 42 %). Benzin : dizel yonilg‘isi nisbati 2 : 1 ni tashkil etadi. Qozonxona yoqilg‘isi minimal miqdorlarda ishlab chiqariladi – neftning 8%. AQSh da neftni chuqur qayta ishlash darajasi (“93 %) birinchi navbatda vakuum gazoyli va mazutlarni katalitik krekinglash, gidrokreking va kokslashishni qo‘llashdan kelib chiqadi. Bu jarayonlar quvvati bo‘yicha AQSh boshqa davlatlardan ancha o‘zib ketgan.

Sanoati rivojlangan davlatlardan quyidagilar eng katta quvvatli NQIZ larga ega: G‘arbiy Yevropada – Italiya, Fransiya, Germaniya va Buyuk Britaniya; Osiyoda – Yaponiya, Xitoy va Janubiy Koreya. G‘arbiy Yevropa rivojlangan davlatlari va Yaponiya NQIZ lari AQSh dagiga nisbatan neftni qayta ishlash chuqurligining kamroqligi bilan tavsiflanadi va bunga ko‘p miqdorda pech yoqilg‘isi ishlab chiqarishga zarurati bo‘lgan ob-havo sharoiti sabab bo‘lgan.

G‘arbiy Yevropa NQIZ larida benzin : dizel yoqilg‘isi nisbati dizel yoqilg‘isi foydasiga bo‘lib, bunga sabab bu mamlakatlarda avtomobil transportlarini intensiv dizellashtirish amalga oshirilmoqda. NQIZ larning neftni qayta ishlanishini chuqurlashtiruvchi ikkilamchi jarayonlar bilan to‘yinganlik darajasi bo‘yicha G‘arbiy Yevropa mamlakatlari AQSh dan sezilarli ortda qoladi. NQIZ larda neftni qayta ishlashni chuqurlashtiruvchi jarayonlar (katalitik kreking, termik kreking, gidrokreking va alkillash) ulushi AQSh va G‘arbiy Yevropada mos ravishda 72 va 43% ni tashkil etadi.

Dunyoning bir qator mamlakatlarida motor yoqilg‘isi ishlab chiqarishni ko‘paytirish uchun neftni chuqur qayta ishlash jarayonlari, birinchi navbatda katalitik kreking qurilmalari quvvatlarini oshirish bo‘yicha dasturlar amalga oshirilmoqda. Shunday qilib, neftni birlamchi qayta ishlash quvvatlaridan KK

ulushi XX asrda quyidagilarga yetdi (% larda):

Kolumbiya	38,1
AQSh	35,9
Xitoy	31,4
Avstraliya	30,0
Argentina	28,3
Braziliya	27,9
Buyuk Britaniya	26,3

Neft eksport qiluvchi davlatlardan Saudiya Arabistoni, Meksika, Braziliya, Venesuyela va Eron eng katta NQIZ quvvatlariga ega. Bu davlatlarda neftni qayta ishlashning o'ziga xos xarakterli xususiyati – neftni qayta ishlash chuqurligining pastligi (rangli yoqilg'ilar 50% atrofida) va mos ravishda NQIZ larning ikkilamchi jarayonlarga kam to'yinganligi. Biroq oxirgi yillarda ular orasida ham neftni qayta ishlashni chuqurlashtirishga bo'lgan tendensiya kuzatilmoqda. Shunday qilib, Braziliya va Venesuyela NQIZ larida katalitik kreking ulushi 1994 y.da mos ravishda 27 va 20% ga yetgan.

Sobiq SSSR da 1950 y.gacha qurilgan NQIZ lar neftni qayta ishlash chuqurligining yetarlicha darajasiga mo'ljallangan edi. 1960-1970 yillarda Uralo-Povoljye va G'arbiy Sibirda nisbatan arzon neft qazib chiqarishning ko'paytirilishi sharoitlarida, mamlakatning asosan Yevropa qismlarida, ko'pincha neftni chuqur bo'lmagan va qisman chuqurlashtirilgan qayta ishlash sxemalari bo'yicha yangi NQIZ lar qurilishi amalga oshirildi. Mamlakatimizda neftni qayta ishlashning rivoji miqdor bo'yicha ham, ya'ni yangi quvvatlarni qurish yo'li bilan va sifat bo'yicha ham – asosan yuqori samarali va kombinatsiyalashgan jarayonlar qurilishi va mavjud qurilmalarni intensifikatsiyalash hisobiga olib borildi. Bundan tashqari, bu tarmoqning rivojlanishi neftning yomonlashib borayotgan sifati (shunday qilib, 1980 y.da oltingugurtli va yuqori oltingugurtli neftlar ulushi <<84% ga yetdi) va ishlab chifarilayotgan neft mahsulotlari sifatiga nisbatan talabning tobora ortib borishi bilan kechdi.

Sovet Ittifoqining parchalanishidan oldin oxirgi yillarda SSSR hukumati quyidagi ittifoq respublikalarida oxirgi avloddagi yangi yuqori samarali NQIZ

lar qurilishiga asosiy e'tiborini qaratdi: LK-6u, KT-1 va b. qurilmalar kombinatsiyalashgan bazasida Litvada (Majayki, 1984 y. ishga tushgan, quvvati 13,3 mln t); Qozog'stonda (Chimkentskiy, 1984 y. ishga tushgan, quvvati 6,6 mln t, Pavlodarskiy, 1978 y. ishga tushgan, quvvati 8,3 mln t); Turkmanistonda (Chardjouskiy, 1989 y. ishga tushgan, quvvati 6,5 mln. t). Rossiyaga sobiq SSSR ning 26 ta ma'nan va jismonan eskirgan NQIZ lari tegdi. Ulardan sakkiztasi ikkinchi jahon urushiga qadar ekspluatatsiyaga tushirilgan, beshtasi – 1950 y.gacha, yana to'qqiztasi – 1960 y.gacha bo'lgan davrda qurilgan edi. Shunday qilib, 26 ta NQIZ dan 23 tasi 40-70 yildan ortiq ekspluatatsiya qilinmoqda va tabiiyki, uskuna va texnologiyalarni yangilashni talab etadi (9.12 jadval). Albatta, Rossiya NQIZ larini shoshilinch rekonstruksiya qilish, neftni qayta ishlash chuqurligini va chiqarilayotgan neft mahsulotlari sifatini oshiruvchi katalitik jarayonlar quvvatlarini tubdan oshirish zarur.

Mamlakatimizda NQIZ larida sifati qanoatlantiruvchi neft mahsulotlarini chiqarishni ta'minlashga imkon beruvchi, katalitik riforming va gidrotozalash kabi, neftning yoqilg'i fraksiyalari bilan to'yintirish jarayonlari bilan ta'minlanish holati nisbatan yaxshi.

Xulosa

Neftni qayta ishlash va neftkimyo sanoatida texnik taraqqiyotning asosiy yoʻnalishlaridan biri-yuqori unumdorli murakkab qurilmalarni qurish hisoblanadi. Gazni fraksiyalash blokida (15.3-rasm) qurilmaning hamma seksiyalaridan barqarorlashgan mahsulotlar kirib kelgandan keyin bosh fraksiyalarni yagona markazlashgan etansizlashtirish jarayoni koʻrilgan. Xomashyoni gidrotozalash katalitik krekingi ikkita parallel ishlayotgan reaktorlarda alyumin-nikel'-molibdenli katalizatorni barqaror qatlamli oldindan koʻrib chiqiladi. Gidrotozalangan xomashyoni krekingi toʻgʻri oqimli reaktorda mikrosferik seolit tarkibli katalizatorida amalga oshiriladi. Appaturalarni va jihozlarni joylashtirishdan asosiy maqsad-texnologik maqsadga muvofiqlik va ixchamlilik hisoblanadi. LK-6U qurilmalarida hamma kompressor stansiyalari riforming va gidrotozalash seksiyalarida sirkulyatsiya vodorod-tarkibli gazlarni siqish uchun bir bino-kompressor stansiyasiga joylashtiriladi. Elektr jihozlari ikkita elektr taqsimlash binolarida joylashadi. Appaturalarni va jihozlarni seksiyaning ichiga joylashtirishda texnologik xususiyatlardan tashqari qurilish va montaj ishlarini industrial metodlarda amalga oshirish hisobga olinadi hamda jihozlarni almashtirish va taʼmirlash vaqtida kranlarni va mashinalarni kirib kelishi hisobga olinib maydonga ixcham holda joylashtiriladi. Sintetik polimerlarni, kauchuklarni, yuvish moddalarini ishlab chiqarishda spirt qoʻlaniladi, eritgichlar sifatida, ekstragentlardan boshqa maqsadlarda foydalaniladi. Spirtlarni ishlab chiqarishda eng muhim usullardan biri olefinlarni gadratatsiya qilish hisoblanadi. SFM – sanoatning har xil tarmoqlarida , qishloq xoʻjaligida va maishiy sohada keng qoʻllaniladi. Neft qazib olishda SFMlardan neftni qazib yer ustiga olib chiqishda va uni kon quvurlari orqali harakatlanishida paydo boʻladigan suvneft deemulsiyalarini parchalashda qoʻllaniladi. SFMlar suvga qoʻshiladi va rezervuarlarni va tankerlarni boʻlinmalarini yuvishda jarayonni jadallashtirishda qoʻllaniladi. Yuqori qovushqoqlikka ega boʻlgan neftni haydashda SFM larni eritmasi bilan

ishlangan suv yordamida haydaladi. Bugungi kunda hayotni plastmassasiz tassavvur qilib bo'lmaydi. Qurilishdan undan qurilish materiali sifatida, devorlarni paneli, derazalarni yopgichi, eshiklar va boshqalar. Mashinasozlikda plastmassadan tishli va chervyakli halqalar, shktivlar, podshipniklar, roliklar, quvurlar va boqalar tayyorlanmoqda.

Nazorat savollari

1. Apparaturlarni va jihozlarni joylashtirishdan asosiy maqsad-texnologik maqsadga muvofiqlik va ixchamlilik hisoblanadimi?
2. Neftli fraksiyalarni va gazlarni to'g'ridan-to'g'ri tovarga kimyoviy mahsulotlarga qayta ishlashning imkoniyati mavjudmi?
3. Olefinlarni olishning asosiy sanoat usuli gazsimon va suyuq neftli xomashyolarni piroliz qilish hisoblanadimi?
4. Atsetilen sintetik tolalarni va plastmassalarni ishlab chiqarish uchun birlamchi material nimadan olinadi?
5. Polimerlarni asosiy sintez usuli polimerlash va polukondensatsiyalash hisoblanishini asoslab bering?
6. SFMlardan sintetik yuvuvchi moddalar, kosmetik preparatlar, los'onlar, tish pastasi, tualet sovuni, terilarga ishlov berishda, yunglarni bo'yashda, non-pecheniyalarda, yong'inga qarshi ko'piklarni olishda, konditer mahsulotlarini tayyorlashda qo'llaniladigan ketm-ketlikni izohlab bering?
7. Sintetik tolani olish ishlab chiqarish necha yildan Germaniyada boshlangan?
8. AQShda – necha yildan poliamidli tola – kapron ishlab chiqarish boshlangan?

Glossariy

Alangalanish harorati – standart sharoitdagi neft mahsulotlariga olov yaqinlashtirilganida ularni yonish harorati. Yonish ma'lum muddatgacha davom etadi. A.T. Brenken asbobida aniqlanadi.

Asfalt asosli neft – eskirgan tasniflardagi termin bo'lib, barcha neftlar quyidagilarga bo'linadi: 1) A.a neftlar; 2) parafin asosli neftlar; 3) aralashma asosli neftlar. Asfalt asosli neftlarga tarkibida parafin kam bo'lgan, og'ir smolali neftlarni, asosan naftenli – aromatik (xushbuy) neftlarni kiritish mumkin.

Bosim gradiyenti - suyuqlikning harakat yo'li uzunligi birligiga (m, km) nisbatan bosimning pasayishi.

Bosim depressiyasi – a) konni ishlab chiqarishda dinamik qatlam bosimini uning boshlang'ich bosimi (neft uyumini ishlatishdan oldin o'lchangan qatlam bosimi) ga nisbatan pasayishi; b) ishlatilayotgan quduqlar uchun – dinamik qatlam bosimi bilan quduq tubidagi bosim orasidagi farq.

Vodorod sulfid (H_2S) (serovodorod) – suvda yaxshi eriydigan, hidli, rangsiz yonuvchi gaz. 1l vodorod sulfidning $0^{\circ}C$ va 0,1 MPa bosimdagi og'irligi 1,538 g-ga teng. Yonish issiqligi $2, MJ/m^3$. Juda zaharli. Havoda V.s 0,1% dan oshsa odamni zaharlaydi. Qaynash harorati $60^{\circ}C$. Havoda mu'tadil miqdori 0,01 mg/l. V.s 4,3 - 45,5% gacha yig'ilishi portlashi mumkin.

Vodorod sulfidli suvlar – tarkibida erigan vodorod sulfid miqdori 10 mg/l dan ko'p bo'lgan suvlar. Sulfidli suvlar cho'kindi jinslarda ko'p tarqalgan. Neft, suyuq va qattiq bitumlar, shuningdek karbonat angidrid gazlari bilan uzviy bog'liq.

Gaz bosim – gaz molekulalarining issiqlik ta'sirida kengayishidan hosil bo'lgan bosim. Odatda kgs/sm^2 yoki atm ($1 atm = 1,03 kgs/sm^2$) da ifodalanadi.

Gaz kondensati omili (kondensatli) – kondensat hajmi yoki og'irligini qatlamdagi gazning mu'tadil sharoitga keltirilgan hajmiga nisbati, ya'ni qatlam gazining gaz omili ko'rsatkichiga teskari bo'lgan miqdori.

Gaz kondensati uyumi – yuqori bosimli ($P_{pk} > 10 MPa$) gaz uyumi. Gaz fazasi tarkibida C_1 , C_2 , C_3 –uglerodlari (metan, etan, propan) bilan birga erigan

C_4 –uglevodorodlar (butan) hamda ligroin va kerosin tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar uchraydi.

Gazning ajralishi (desorbsiya gaza) – turli usullar (masalan, qizdirish, vakuum yordamida surish, siqib chiqarish va boshqa) yordamida gazli qattiq moddadan gazni qayta ajratib olish.

Gazning solishtirma sarfi – kompressorni ishlatishda 1 m^3 neftni yuqoriga ko‘tarish uchun lift boshmog‘iga yuboriladigan gaz miqdori.

Gaz omili – har qanday qatlamdagi suyuqlik, gazlarni (yoki jinslarni) gazzsizlanishi natijasida olingan gazzsimon va suyuq (yoki qattiq) fazalarning miqdoriy nisbati. G.o. 1t yoki 1 m^3 neftdan ajralib chiqayotgan tabiiy gaz miqdori (m^3da) ga teng. G.o. tabiiy gaz hajmini gazzsizlangan nefti.

Gidratlar – har xil suv bilan birikmasi. Metall oksidi gidratlari ishqorli (masalan, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$): nometall elementlari oksidi gidratlari kislotali bo‘lishi mumkin.

Gidrodinamika – suyuqliklarning harakati qonunlarini o‘rganadigan mexanika fani bo‘limi.

Gidrodinamik bosim – (tiralish bosimi) –yer osti suvi oqimining harakatidan yuzaga keladigan bosim. Pyezometrik va tezkor bosimlarning yig‘indisiga teng.

Gidrostatik bosim –suyuq jismning har qanday nuqtasida suyuqlik (suv yoki neft) dan bo‘ladigan bosim. Girostatik bosim suyuqlikning ustunining balandligi birliklarida burg‘i qudug‘ida o‘lchanadi.

Deformasiya moduli (deformasiyaning nisbiy moduli) grunt bosimi va bosim ostida yuzaga keladigan chiziqli deformasiya o‘rtasidagi proporsionallik koeffitsiyenti, MPa.

Ideal gazlar – Boyle-Mariott va Gey-Lyussak qonuniga ozmi-ko‘pmi buysunadigan gazlar. Yuqorida qayd qilingan qonunga buysunmaydigan gazlar haqiqiy gazlar deyiladi.

Infiltratsiya zonasi – litosferaning yuqori qismi, bunda atmosfera suvlari tog‘ jinslari ichiga shimiladi.

Indikatorli diagramma – quduqning sarfi (Q_k) va bosimning pasayishi orasidagi bog‘liqlikni grafikda ifodalash. Grafik quduqqa oqib keladigan oqimni o‘rganib tuziladi. Quduqlarni burg‘ilashda nazorat o‘lchov asboblari yordamida yozib olinadigan indikator diagramma og‘irlik indikatoriy deyiladi.

Kislorodli organik birikmalar– tarkibida kislorodning u yoki bu vazifani bajaruvchi guruhi (gidroksil- OH, karboksil –COOH, karbonil –CO, metoksil –OCH₃ va b.) bo‘lgan geteroatomli organik birikmalar. Neftda K.o.b. miqdori 0,4 dan 30% gacha, o‘rta hisobda 3%ni tashkil etadi. K.o.b.ning 90% i neft va bitumoidlarning asfalt – smolali qismida mujassamlashgan.

Kislotalik soni–neftda, bitumiodlarda yoki ularning fraksiyalaridagi erkin kislotalar sonini tavsiflaydigan shartli birlik. K.s. 1g moddani neytrallashtirishga sarflanadigan uyuvchi kaliy (kaliy gidroksid) miqdoriga teng bo‘lib, mg da ifodalanadi.

Kompressorli ishlatish – neft quduq‘ini ishlatish usullaridan biri. Qatlam bosimining kuchi neftni yer yuziga chiqarishga yetmay qolganda neft chiqadigan quvur boshmoqiga kompressorlardan siqilgan neft gaz (gaz lift) yoki havo (erlift) haydaladi. Natijada quduq ichida yuzaga keladigan kengayish energiyasi hisobiga neft yuqoriga ko‘tarila boshlaydi.

Kompressorli quduqlarni tekshirish – indikator egri chizig‘ini tuzish.

Konveksiya – ma’lum bir nuqtada har xil sistemali suyuqlik yoki gaz massalarining vaqt davomida almashinib turishidan ularning fizik xususiyatlari (harorati, bosimi zichligi va shu kabilar) ning o‘zgarishi.

Konsentratsiya – (quyuqlanish, to‘planish, boyish) murakkab tarkibli eritmani ma’lum bir fazasini qandaydir tarkibiy qismini tavsiflaydigan.

Kritik bosim – kritik nuqtaga mos keluvchi bosim. Bir komponentli sistemada moddaning suyuq va gaz fazalari holatining muvozanati kritik bosimdan yuqori bo‘lgan bosimda buziladi. Masalan, suvni kritik bosimi 218, 3 atm.ga teng.

Mikron – mayda zarrachalarning chiziqli o‘lchov birligi. Bir mikron 1/1000 mm. Atom va molekulalarni o‘lchash uchun millimikron o‘lchov

birligi ishlatiladi. Millimikron 1/1000 mikron yoki 1/1000 mm.

Millidarsi - jins o'tkazuvchanligining o'lchov birligi, 0.001 darsiga teng.

Milya – uzunlik o'lchovi. Geofizik milya 7420 m, dengiz milyasi 1852 m ga teng.

Mol– gramm–molekulalarning qisqartirilgan nomi. Texnikada asosan kilogramm – molekula (kilogramm) qo'llaniladi va u 1000 molga teng.

Nasoslarni uzatishdan chetga chiqishi – nasosning haqiqiy uzatish bilan belgilangan uzatishi orasidagi farq.

Nasosni uzatish koefitsiyenti–nasosni uzatishini uni ideal uzatishga nisbatini tavsiflovchi o'lchamsiz kattalik.

Nasosning bosimi– nasosning kirish va chiqish qismidagi suyuqlik muhitining jadallashgan kuchini tavsiflovchi kattalikdir, Pa(m); chegaraviy bosim–nasosdan chiqishdagi eng katta bosim va shu kattalikka nasos konstruksiyasi hisoblanadi, Pa.

Nasosning solishtirma ishi–birlik massadagi suyuqlik muhitini harakatlantiruvchi nasosning ishi.

Nasosning ishchi hajmi – bir marta aylanishdagi yopiq hajmning eng katta va eng kichik qiymatlarining farqi yoki nasos ishchi organining ikki karrali yo'lidir(yurishi).

Neft – suyuq kaustobiolit, naftidlar qatorini birinchi vakili, yer osti va yer ustida siljish qobiliyatiga ega suyuqlik. Harakatchan suyuq neft mahsulotlari TOM ning katagenes zonasida qayta o'zgarishidan sodir bo'ladi. Neft kimyoviy jihatdan uglevodorodlarning murakkab aralashmasi va geteroatomli (asosan oltingugurtli, kislorodli va azotli) organik birikmalardan iborat. Neftni zichligi 0,73 dan 1,04 gacha (odatda 0,82-0,95). Qaynash harorati 20–100 °S va undan yuqori. Qotish harorati (+23) – (-60)°C, qovushqoqligi 0,012-0,55 sm²/s.

Neft gazlilik belgilari – neft gazlilik belgilari bevosita va bilvosita xillarga bo'linadi. Neft gazlilik belgilari bevosita xiliga neft va gazning yer yuziga chiqishi, tog inshootlarida neft va gazlarning paydo bo'lishlari, jinslarda bitumning, qatlam suvlarida gazsimon va suyuq uglevodorodlarning, gazlarda

yuqori geologli og'ir uglevodorodlarning bo'lishi kiradi.

Neftda gazlarning eruvchanligi – gazlarning neftda eruvchanligi Genri konuniga (neftdagi gazning konsentratsiyasi o'zgarmas haroratda bosimga proporsional) binoan bo'ladi. Gazning eruvchanligi haroratining oshishidan kamayadi va bu o'zaro munosabatdagi gaz va suyuqlikning tarkibiga bog'liq. Gaz aralashmalarining suyuqlikda eruvchanligi Dalton-Raul konuni buyicha bo'ladi. $P_i = YP = XP$. Bunda R_i –suyuq va gaz fazalarida aralashmaga kiruvchi har kanday i gazning parsial bosimi; Y -gaz fazasida gazning mol konsentratsiyasi; P -parsial bosimlar yigindisiga bo'lgan gazning umumiy bosimi; X - suyuq fazada i gazning mol konsentratsiyasi; R - haroratda gazning qayishqoq bug'lari.

Neftni indeksasiyalash -tarkibidagi oltingugurt miqdoriga ko'ra neft ikki sinfga (kam oltingugurtli yoki oltingugurtli) aksiz smola chiqishiga ko'ra uch guruhga, parafin miqdoriga ko'ra bo'linadi. Tarkibidagi benzin og'irligi, benzin oktan soni, kerosin oktan soni, moyli fraksiya zichligiga ko'ra indeksasiyalanadi.

Neftning barqarorlashishi – neftni tashish va saqlashda xavfsizlikni oshirish va nobudgarchilikni kamaytirish maqsadida uni qizdirib, qisman vakuumlab erigan gazlar va tez bug'lanuvchan uglevodorodlarni ajratib olish. CH_4 – C_4H_{10} alkanlar va qisman C_5H_{12} n-pentanlar ajraladi. N.b. bevosita neft olinayotgan konlarda bajariladi. N.b. da ajraladigan mahsulotlar 5% gacha yetadi.

Neftning kirishishi – neft yuqoriga ko'tarilayotganda gazzsizlanishi va t-raning pasayishi tufayli uning hajmini kamayishi. N.k. neftning qatlam tavsiflovchilaridan biri hisoblanadi. N.k. quyidagi ifoda bilan aniqlanadi: $V_k - V_{yu} / V_k = 1 - 1/b$, bunda V_k va V_{yu} – neftni mos holda qatlamdagi va yer yuzasidagi hajmlari (hajm koeffitsiyenti); b – qatlam neftining hajm koeffitsiyenti.

Neftning fraksion tarkibi – neft va neft mahsulotlarini haydash (distillyasiya qilish)da ajratiladigan fraksiyalar nisbatini ifodalaydigan ko'rsatkich. Fraksiya miqdori va ularning qaynash harorati chegaralari neftni

haydash maqsadi va usullariga bog‘liq. Standart usullardan tashqari N.f.t. laboratoriya sharoitida ham aniqlanadi, unda LAFS, SIATIM va boshqa asboblardan foydalaniladi.

Neft konlarini ishlashga tayyorlash - sanoat ahamiyatiga molik kon (uyum)larda bajariladigan geologik razvedka ishlarining oxirgi bosqichi.

Neft olishni jadallashtirish metodlari – qatlamni neft bera olishlik imkoniyatini oshirish metodlari: a) neftni dinamik siqib chiqarish (porshinli samarani yuzaga keltirish); b) qatlam flyuidining fizik kimyoviy xususiyatiga ta’sir etish; v) qatlamning fizik xususiyatlariga ta’sir etish.

Neft uyumlarining ishlash rejimlari – uyumda ishlayotgan quduqlar tomon suyuqlik va gaz oqimini harakat keltiruvchi kuchlar rejimi. Neft uyumlarining ishlash rejimini to‘rt: suv bosimli, gaz bosimli, gaz va gravitatsion tipi ajratiladi.

Neftli qatlamni yer ostida gazlantirish – zaxirasi kamayib borayotgan konlarda neft olishni ikkilamchi usuli. Bular quyidagilardan iborat: a) haydash quduqlari yordamida qatlamga havo kiritish orqali neft qatlamida yonuvchi o‘choqlar hosil qilinadi. Bunda qatlamdagi neftni bir qismi yonadi, ko‘pismi esa yengil fraksiyalarga parchalanadi va ular qo‘shni ishlatish quduqlari orqali tortib olinadi; b) haydash quduqlari tubida yonuvchi o‘choqlar vujudga keltiriladi, yer yuzasida qizdirilgan havo qatlamga haydaladi.

Neftni qayta ishlash – neft tarkibidagi birikmalarni qaynash haroratiga qarab fraksiyalarga ajratish. Sanoatda neftni qayta ishlash orqali benzin, ligroin, kerosin, reaktiv va dizel yoqilg‘i, mazut va qozonxona yoqilg‘ilari olinadi. Ajralgan fraksiyalar va neftni qayta ishlashdagi qoldiqlardan bevosita foydalanish yoki neftni qayta ishlash jarayonida kreking, piroliz, reforming olishda xom ashyo sifatida ishlatish mumkin. Harorat 200⁰C gacha bo‘lganda qaynaydigan fraksiyalar atmosfera bosimida tortiladi, 200-300 ⁰C da fraksiyalar 0,7-1,3 Kpa qobiq bosimida, 300⁰C da yuqori haroratda fraksiyalar 0,1-0,4 KPa bosimda tortiladi. Bu holda quyidagi fraksiyalar olinadi (⁰C): haydash boshlanmasdan 65 gacha 65-95; 95-122; 122-150; 150-200; 200-250; 250-300;

300-350.

Neftning qatlamdagi tavsifi – neft qovushqoqligi, gaz bilan to‘yinish bosimi va hajm koeffitsiyentlaridan iborat.

Neftli qatlamni suv bostirish - neftli qatlamdan olinayotgan neft miqdorini oshirish maqsadida neft qatlami (uyumi) ni suv bostirish. Qatlam bosimini bir xil saqlab turish uchun sun’iy ravishda suv bostirish (chegara tashkarisiga, chegara bo‘ylab, chegara ichra) metodlaridan foydalaniladi. Neftli qatlamni suv bostirishda undan pastda yoki yuqorida joylashgan suvli qatlam suvidan ham foydalanish mumkin.

Neftning fraksion tarkibi- neft va neft mahsulotlarini haydash (distillyasiya qilish) da ajraladigan fraksiyalar nisbatini ifodalaydigan ko‘rsatgich. Fraksiya miqdori va ularning qaynash harorati chegaralari neftni haydash maqsadi va usullariga bog‘liq. N.f.t. laboratoriya sharoitida ham aniqlanadi, unda LAFS, SIATIM va boshqa asboblardan foydalaniladi.

Neft hosil bo‘lishi – bu muammo XVII asrdan boshlab to shu bugungacha to‘liq yechilmagan. Neft hosil bo‘lishi to‘g‘risida juda ko‘p farazlar mavjud: ularni uchga: organik, noorganik va mikstgenetik guruhlariga bo‘lish mumkin. Neftning organik yo‘l bilan hosil bo‘lishi to‘g‘risidagi farazlarga ko‘ra, neft biosferadagi tirik moddalarni qayta o‘zgarishidan hosil bo‘lgan mahsulot hisoblanadi. Neftni noorganik yul bilan hosil bo‘lishi to‘g‘risidagi farazlarga kura, yer mantiyasi yoki pustidagi, fazodagi oddiy uglevodorod birikmalarining va dastlabki oddiy moddalarning – C, H₂, CO, CO₂, CH₄, H₂O va boshqa murakkab sintezidan neft hosil bo‘ladi. Neft hosil bo‘lishining mikstgenetik farazga ko‘ra yerning chuqur qismidan kelayotgan yuqori haroratli flyuidlar cho‘kindi jinslardagi organik moddalarga ta’siridan uglevodorodlar hosil bo‘ladi.

Neft emulsiyasi – ikkita bir-birida erimaydigan suyuqliklardan iborat dispers sistema. Ulardan biri ikkinchisi bilan juda kichik (o‘lchami 0,1-0,01 mkm bo‘lgan) tomchi (globul) ko‘rinishida aralashadi. Neft-gaz geologiyasida minerallashgan suvlardagi N.e. mayin (10 mkm dan kichik) bo‘lib, neft hosil

qiluvchi jinslardan suyuq uglevodorodlarning birlamchi ko'chish shakli deb qarash lozim. Bundan tashqari, suvdagi N.e. va neftdagi suvlar neft qatlamiga suv bostirishda, ayniqsa ishqorli suvlar haydalgada hosil bo'ladi.

Oktan soni – karbyurator yonilg'isi sifati (detanasion turgunligi)ning shartli o'lchov birligi. O.s. son jihatidan (hajmi bo'yicha) 2,2,4 - trimetilpentan ($\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{CHCH}_3 - \text{CH}_3$ izooktan)ni heptan b-n aralashmasiga teng. Detonasiya turg'unligi bo'yicha standart sharoitlarida sinalayotgan yoqilg'iga ekvivalentdir. Yuqori O.s.da kuchli tarmoqlangan alkanlar, alkenlar va arenlar bo'ladi.

Oltingugurt (S) – Mendileyev davriy jadvali VI guruhidagi kimyoviy element. Litosferada O-ning o'rtacha miqdori $4,7 \cdot 10^{-2} \%$, erish harorati $112,85^\circ\text{C}$. Tabiatda sariq, qung'ir, qizildan qora ranggacha bo'lgan turi ko'p. Oltingugurt organik moddalarning qayta o'zgarish jarayonida sulfat tiklovchi bakteriyalar ta'siridan hosil bo'ladi. Shuningdek ayrim O.lar jinslardagi organik moddalarning qayta o'zgarishining katagenetik bosqichida ham hosil bo'ladi neftda O.ning o'rtacha miqdori qariyb $0,7\%$ Rossiyada qabul qilingan texnologik tasnifnomaga ko'ra O. tarkibli neft uch sinfga bo'linadi: 1- kam oltingugurtli; 2-oltingugurtli; 3-yuqori oltingugurtli. (O. miqdori kam oltingugurtlida $0,50$ gacha; oltingugurtlida $0,51-2,0$ va yuqori oltingugurtlida 2% dan ko'p).

Oltingugurtli organik birikmalar – molekulari tarkibida oltingugurt bo'lgan geteroatomli organik birikmalar. Neftdagi oltingugurtning o'rtacha miqdori $0,7\%$. Ko'p oltingugurtli ($2-7\%$) neftlarda O.o.b. $70-80\%$ ga yetishi mumkin. Oltingugurtga boy bo'lgan neft va gazlar Volga-Ural oblastida (erita karbon yotqiziqlarida), Qozog'iston va O'zbekiston janubida, Farbiy Sibirda ochilgan. Qashqadaryo viloyatining Muborak shahridagi Muborak gazni qayta ishlash zavodida tabiiy gaz tarkibidan oltingugurt ajratib olinadi.

Organik birikmalar – uglerodni boshqa elementlar bilan birikishi. Hamma aniqlangan O.b. soni 3 mln.dan oshiq. O.b.ning xilma-xil bo'lishi uni hosil qiluvchi uglerod atomlarini boshqa elementlar atomlari bilan o'zaro

bogʻlanishidadir. O.b tirik moddalar va ularning qayta oʻzgarish mahsulotlari – gumus, sapropel, slanes, neft va shu kabilarning asosini tashkil etadi.

Ortiqcha bosim – neft yoki gaz uyumidagi qatlam bosimini qatlamdagi suv bosimidan ortiq boʻlgan kismi.

Ogʻir uglevodorodlar - 1) gazlarda zichligi etan (yaʼni propan, butan va sh.k.) zichligidan yuqori boʻlgan hamma uglevodorodlar; 2) neftda – neftning yuqori t-rada qaynaydigan fraksiyalariga kiruvchi yuqori molekulali suyuq va qattiq uglevodorodlar.

Parafin asosli neft – yengil, kam smolali, neftlarni, koʻprok metanli yoki metan-naftenli parafinga boy neftlarni kiritish mumkin.

Parafin – qattiq uglevodorodlar aralashmasi. Asosan metan qatoridan iborat. Parfin zichligi $0,865 - 0,940 \text{ g/sm}^3$, erish harorati $35-65^\circ\text{C}$. molekulyar massasi 300-450. Harorat 40°C dan oshganda parafin neftda butunlay eriydi, harorat 40°C dan pasayganda parafin mayda kristallangan holatga oʻtadi. Agarda parafinning miqdori koʻpaysa neft olish qiyinlashadi. Parafin hamma neftlarda uchraydi, koʻpincha uning miqdori 5% dan oshmaydi, tarkibida 20% gacha parafin bor neft ham boʻladi. Parafinga boy neft 2000 metr chuqurlikda mezozoy yotqiziqlarida (Uzak, Suat, Jetiboy, Uzen neft konlari) ochilgan. Parafin miqdoriga koʻra neft quyidagilarga boʻlinadi: kam parafinli (parafin 1,5% gacha), parafinli (1,5 dan 6% gacha), yuqori parafinli (6% dan yuqori).

Pardali suv (plenochnaya voda) – jins zarralarini juda yupqa ($0,0001 \text{ sm}$) parda koʻrinishida oʻrab va molekulyar tortish kuchlari taʼsirida jinsda ushlanib turgan suv. Bunday suv harakatlanish qobiliyatiga ega, suv qalinroq pardalardan yupqaroq pardalar tomon harakatlanadi. Ogʻirlik kuchi pardali suv harakatiga taʼsir etmaydi. Haroratning koʻtarilishi bilan pardali suvning harakati tezlashadi.

Past haroratli kon – harorat $200^\circ - 50^\circ\text{C}$ da hosil boʻlgan gidrotermal kon.

Propan – C_3H_8 alkani. Rangsiz gaz. Qaynash harorati $42,07^\circ\text{C}$; zichligi $0,5005$ (20°C da); havoga nisbatan zichligi $1,522$, havo bilan aralashganda portlash chegarasi: quyi chegara $2,1$; yuqori chegara $9,5$ hajm %. Propan suv bilan gidrat $\text{C}_3\text{H}_8 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hosil qiladi. Propan tabiiy gazlarda, neft olishda yoʻl –

yo‘lakay chiqadigan gazlarda, shuningdek ayrim sanoat gazlarida uchraydi. Gaz uyumlaridan chiqadigan gazlarda propan 0,5 %dan kam, neft va kondensat gazlarida 5% gacha. Bu gaz izopren kovchuklari va polipropilen olishda ishlatiladi. Propan tarkibida 2% va undan yuqori propan bo‘lgan gazlardan olinadi.

Suvning fizik-kimyoviy xossalari – tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy xossalarini aniqlovchi parametrlar. Bularga vodorod ionlari konsentratsiyasi (pH) va oksidlanish-qaytarilish potentsiali (pH) kiradi.

Tabiiy neft gazlari – parafin qatoriga kiruvchi (C_nH_{2n+2}) gazsimon uglevodorodlar aralashmasidan tarkib topgan gazlar. Azot, karbonat kislota, serovodorod va benzin bug‘lari aralashgan metan CH_4 (ba‘zan 99% gacha), etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} , gazlari kiradi.

Uglevodorod resurslari texnologiyaliligi – uglevodorod zaxiralarini Uglerod (**C**) – Mendeleyev davriy sistemasining 4 guruhidagi kimyoviy element. Elementar u ikki xilda – olmoz va grafit ko‘rinishida uchraydi. Grafitni alohida shakli amorf U. hisoblanadi. Oddiy t-rada U. inert. Yuqori t-rada esa ko‘pchilik elementlar bilan reaksiyaga kirishadi. U atomlarini uzaro qo‘shilib organik birikmalarning U.li skeletini tashkil etuvchi turli chidamli zanjir va sikllarni hosil qilishi uning muhim xususiyatlaridan biri hisoblanadi.

Fosfatlar (fosforlar) – minerallar, fosfor kislotalarining (H_3PO_4) suvsiz va suvli tuzlari. Eng ko‘p tarqalganlari – apatit, monasit va ksenotim. Cho‘kindi F. organik qoldiqlar, silliqlangan dumaloq donalar, yaxlit massalarda rolitlar ko‘rinishida, shuningdek chaqiq jinslar sementlarida, gurrali konkresiyalarda va alohida qatlamlarda uchraydi.

Fraksiyalar (bo‘lak, qism) – tog‘ jinslari yoki tabiiy flyuidlarni katta-kichikligi bir-biriga yaqin bo‘lgan zarralar bo‘lib (fraksiyalab) olingan komponentlar (minerallar) guruhi. Har qaysi F.da uziga xos komponentlar (minerallar) bo‘ladi. Yengil va og‘ir F.ga bo‘linadi. Ular o‘z navbatida magnitlilik xossasiga ko‘ra elektrmagnit, noelektrmagnit va h.k.xillarga bo‘linadi.

Asosiy adabiyot

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “Пухта ўйланган ташаббуслар ва истикболли лойиҳалар халқимиз фаровонлигини юксалтиришга хизмат қилади” маърузаси. Xalq so‘zi. 14 декабрь 2018 у. №259 (7217).
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning ПҚ -4275 . қарори. Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг тўғридан-тўғри хорижий инвестицияларни жалб қилган ҳолда модернизация қилиш чора тадбирлари тўғрисида. Тошкент. 2019 й.
- 3.Ахметов С А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. — Уфа: Гилем, 2002. — 672 С
- 4.Баннов П. Г. Процессы переработки нефти: В 3 т. — М.: Изд-во ЦИНТИхимнефтемаш, 2000—2003. — Ч. I, 2000. — 224 С; Ч. II, 2002. — 551 С; Ч. III, 2003. — 504 С
- 5.Бекиров Т. М. Первичная переработка природных газов.— М.: Химия, 1987.— 256 С
- 6.Богданов Н.Д., Переверзев А.Н. Депарафинизация нефтяных продуктов. М: Химия, 1978, 248 С
7. Бардик, Д. Л. Нефтехимия [Текст] / Д. Л. Бардик, У. Л. Леффлер; пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 416 С: ил.
8. Бараз, В. И. Сбор, подготовка и транспортирование нефтяного газа [Текст]: Справочник / В. И. Бараз. – М.: Недра, 1987. – 260 С
- 9.Гольдберг Д.О., Крейн СЭ. Смазочные масла из нефти восточных месторождений. М: Химия, 1982, 77 С
- 10.Глазов Г.И., Фукс И.Г. Производство нефтяных масел. М: Химия, 1985, 192 С
- 11.Гуреев А. А., Азев В. С Автомобильные бензины. Свойство и применение. — М.: Нефть и газ, 1996.— 444 С
- 12.Гуревич И.Л. Технология переработки нефти и газа (теоретические основы переработки нефти и газа). Кн. 1.-М.: Химия, 1989.

- 13.Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов: В 2 кн. — М.: Химия, 1995.
14. Дехтерман, А. Ш. Переработка нефти по топливному варианту [Текст]: учеб. пособие / А. Ш. Дехтерман. — М.: Химия, 1988. — 96 С
15. Ispolzovaniye poputnogo gaza v Rossii //Otchet PFC po energetike, Vsemirniy bank, dekabr 2007 g. - 166 s.
http://www.cenef.ru/file/FINAL_EE_report_rus.pdf.
- 16.Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. М: Химия, 1988, 370 С
- 17.Каминский Э. Ф., Хавкин В. А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты — М.: Техника, 2001.— 384 С
- 18.Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. — М.: Химия, 1991. — 783 С
- 19.Каталог выпускаемого оборудования ОАО «Уралтехнострой-Туймазыхиммаш». Т. 2. — Уфа, 2005. — 343 С
20. Коршак, А. А. Основы нефтьгазового дела [Текст]: учебник для вузов /А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. — 2-е изд., доп. и испр. — Уфа: ДизайнПолиграф Сервис, 2002. — 544 С: ил.
21. Капустин В.М., Сайдахмедов Ш.М., Ҳамидов Б.Н., Фозилов СФ., Мухторов Н.Ш. // Нефтни қайта ишлаш кимёси ва технологияси. Тошкент. — Paradigma. 2017. 487 б.
- 22.Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. — М.: Химия, 1991. — 783 С
- 23.Капустин В. М., Кукес С Г., Бертолусини Р. Г. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывшего СССР. — М.: Химия, 1995.— 304 С
24. Kislenko N.N. « Noviyе etapi razvitiya gazopererabativayushey pod otrasli», Jurnal «Gazovaya promishlennost» №7 2000 g., s. 44-46.
25. Klimova G.N., Litvak V.V., Yavorskiy M.I. Perspektivi energeticheskogo ispolzovaniya poputnogo neftyanogo gaza //Promishlennaya

energetika, 2002, №8. s. 2-4.

26. Kokorin A. O., Safonov G. V. Chto budet posle Kiotskogo protokola? Mejdunarodnoye soglasheniye ob ogranichenii vibrosov parnikovix gazov posle 2012 g. / WWF Rossii, GOF, 2007. - 24 s. <http://wwf.ru/data/pub/dimate/post-kioto-screen.pdf>

27. Korshak A.A. Osnovi neftegazovogo dela: uchebnik dlya studentov VUZov po napravleniyu "Neftegazovoye delo" –М.: Nedra, 2011. - 311 s.

28. Kuzmin V., Zavrajin K. Sjigat ili ne sjigat// «Rossiyskaya gazeta» - Federalniy vipusk, 24 marta 2010 g. - № 5139 (60) <http://www.rg.ru/2010/03/24/medvedev.html>

29. Леффлер, У. Л. Переработка нефти [Текст]: учеб. пособие / У. Л. Леффлер. – 2-е изд., пересмотр.; пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 224 С: ил.

30. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей [Текст]: Учеб. пособие для вузов / А. К. Мановян. – М.: КолосС, 2004. – 456 С: ил.

31. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов. — М.: Химия, 1999. — 568 С

32. Магарил Р.З. Механизм и кинетика гомогенных термических превращений углеводородов. М: Химия, 1980, 224 с. Бекиров Т.М. первичная переработка природных газов. М: Химия, 1987, 262 С

33. Осипова, О. О. Технология переработки нефти и газа [Текст]: метод. указания / О. О. Осипова. – Ухта: УГТУ, 2010. – 26 С: ил.

34. «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» <http://base.garant.ru/12164540/>

35. Nenaxov V. “Prakticheskoye primeneniye polojeniy Kiotskogo protokola v povishenii nefteotdachi mestorojdeniy Zapadnoy Sibiri» Jurnal «Gazoviy biznes» 2007 g., s. 66-67.

36. Процессы и аппараты нефтьгазопереработки и нефтехимии:

Учебник для вузов/А. И. Скобло, Ю. К. Молканов, В. А. Владимиров, В. А. Щелкунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра-Бизнесцентр, 2000. — 677 С.

37.Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Альфа-М, 2006. — 608 С

38.Рядов В. Д. Химия нефти и газа.— М.: Нефть и газ, 1998.— 373 С

39. Rachevskiy B.S. «Sjijenniye uglevodorodniye gazi», Moskva, Izd-vo «Neft i gaz», 2009.-640 s., il.

40. Rachevskiy B.S. “Effektivniye texnologii utilizatsii nizkonapornix i fakelnix poputnix gazov neftyanih i gazovix mestorojdeniy». Doklad na XI Mejdunarodnoy konferensii «Sovremenniye texnologii i oborudovaniye, prormishlennoye stroitelstvo v neftegazopererabotki i nefteximii Rossiya 6-7 iyunya 2007 g., Moskva , Fondi VNIPINEFT 2007 g., s. 52-66.

41.Справочник нефтепереработчика / Под ред. Г. А. Ластовкина, Б. Д., Радченко, М. Г. Рудина.— М.: Химия, 1986.— 648 С

42.Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Кн. 2.-М.: Химия, 1980. 328 С

43.Смирнов А.Г. Установки первичной переработки нефти. М: Химия, 1985, 245 С

44.Сулимов А.Д. Каталитический риформинг бензинов. М: Химия, 1986, 152 С

45.Суняев З.И. Производство, обогащение и применение нефтяного кокса. М: Химия, 1985, 296 С

46.Технология переработки нефти и газа. В 2-х ч. Ч. 1: первичная переработка нефти: Учеб. пособие для вузов / Под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина. – М.: КолосС, 2005. – 400 С: ил.

47.Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа / С А. Ахметов, М. Х. Иштияров, А. П. Веревкин, и др. / М.: Химия, 2005. — 796 С.

- 48.Тронов В. Я. Промысловая подготовка нефти.— М.: ФЭН, 2000. — 415 С.
- 49.Тимонин А. С Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник: В 3 т. — Калуга: Изд. Н. Бочкаревой, 2002. — Т. 2 — 968 С
- 50.Tolumbayev A. Resheniye problem utilizatsii NPG v Kazaxstane: xorosho prorabotanniye zakoni//Neftegazovaya vertikal, 2006, №16, s.120
- 51.Chirikov K.Y. « Ispolzovaniye sjijennogo prirodnogo gaza na transporte» SINTIXIMNEFTEMASH, Moskva,1987 g., 48 str.
- 52.Churkin N.P. Energeticheskaya bezopasnost i oxrana okrujayushey sredi //Analiticheskiy vestnik Soveta Federatsii FS RF, 2009 g. - № 7(374)
53. Shurupov S., Kessel I. “ Pererabotka prirodnogo gaza v sinteticheskiye jidkiye uglevodorodi” (SJU). Jurnal Avtogazozapravochniy kompleks + Alternativniye toplivo» №1 (13) 2004 g., s. 49-51.
- 54.Yuldashev T.R. Konlarda neft, gaz, suvni yig‘ish va tashish. “Qashqadaryo ko‘zgisi OAV” nashriyoti, 2017 y. 470 bet.
- 55.Юлдашев Т.Р., Э.Н.Дўстқобилов,М.М.Ахмедов, М.Н.Қаршиев Синтетик ёқилғини ишлаб чиқариш истиқболлари. ҚарМИИ Инновацион технологиялар журнали № 4-2013. 5 бет.
56. Юлдашев Т.Р., А.М.Авлакулов, М.Н.Қаршиев. Йўлдош нефть газларини утилизация қилиш йўли орқали суюқ углеводородларни ишлаб чиқариш. ҚарМИИ. Инновацион технологиялар журнали №1-2014, 10-16 бет.
- 57.Хаққулов К.Ж. Современное состояние и перспективы развития нефтьгазовой промышленности Узбекистана. Узб.журн. нефти и газа, 1998/3, с 30-31.
58. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов [Текст] / Под ред. В. А. Проскурякова, А. Е. Драбкина. – 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1989. – 424 С.
59. Flanner M.G., Zender C.S. & Randerson J.T. Present-day climate

forcing and response from black carbon in snow JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 112, D11202, 17 PP., 2007

60. Flared Gas Utilization Strategy Opportunities for Small-Scale Uses of Gas//The World Bank, May 2004

61. Hansen J., et. al., Efficacy of climate forcings. Modelniye otsenki, govoryashiye o vozmojno bolshem vklade sajevix chastits v globalnoye izmeneniye klimata. Journal of Geophysical Research, Vol. 110, D18104, 2005, 45 pp.,

62. Natural gas flaring and venting. Opportunities to Improve Data and Reduce Emissions// Committee on Energy and Natural Resources, U.S. Senate, July 2004.

63. Preparing for potential opportunities/GGFR The news flare № 8, January-June 2009.

64. Sasol Chevron. Escravos Gas to Liquids project. <http://www.Sasolchevron.com>. 2006.

65. Tapping a Hidden Resource. Energy Efficiency in the Middle East and North Africa// Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), February 2009. - 38p.