

Дәріс. 8. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда мұнайды бастапқы айдау. Бастапқы айдау қондырғыларының классификациясы. Мұнайды бастапқы айдау өнімдері.

Дәрістің мақсаты: өнеркәсіптік кәсіпорындарда мұнайды бастапқы айдау процесімен танысу және бастапқы айдау қондырғыларын классификациялау. Мұнайды бастапқы айдау өнімдерін жіктеу.

Мұнай бір-бірінде өзара еритін көмір сутектердің күрделі қоспасы. Оларды аяғына дейін жеке көмірсутектерге бөлу мүмкін емес, бұл өнеркәсіпте мұнай өнімдерін қолдануда талап етілмейді де. Мұнай өнеркәсібінде мұнайды қайнау температурасы бойынша айдау қондырғысында дистилляция және ректификация процестері қолданылады. Алынған фракциялар одан ірі өндеуде шикізат ретінде немесе тауарлы өнім ретінде қолданылады.

Біріншілік айдау – мұнай өндеудің бірінші технологиялық процесі. Дистилляция деп бір-бірінде өзара еритін сұйықтардың қайнау температурасы бойынша ерекшеленетін фракцияларға бөлінуін айтады. Қоспаны айдағанда ол қайнатуға дейін қыздырылады және біртіндеп буландырылады. Алынған булар конденсацияланады.

Айдау нәтижесінде құрамы бойынша ерекшеленетін дистиллят және қалдық алынады. Айдау бір рет, бірнеше рет және қайтадан буландыру арқылы өтеді. Бір рет буландыру кезінде өнім қоспаларын соңғы температураға дейін қыздырғанда түзілген булар жүйеден шығарылмайды және сұйықтықпен байланыста қалады.

Жылу берілу тоқтағаннан кейін барлық бу-сұйықты қоспаса параторға шығарылады. Мұнда түзілген булар бір мезгілде сұйықтан бөлінеді. Көп рет буландыруда фазаларды бөлу процесі бір неше сатыда өтеді. Көп рет буландыру бір рет буландыру процесін бірнеше рет қайталаудан тұрады. Бірінші буды сұйықтан бөледі, содан соң екінші сатыда буды бөлгеннен кейін қалған сұйық қайтадан буландырылады. Бір рет буландыруда түзілген бой да аппараттан шығарылады. Біртіндеп буландыру зертханада мұнайды колбада айдағанда қолданылады. Бір рет буландыру біртіндеп буландыруға қарағанда тиімді. Бір рет буландыруды қайнауы төмен фракциялар буға айналғаннан кейін аппаратта қалады. Қайнау жоғары фракциялардың парциалды қысымын төмендетеді, ал бұл айдаудың біршама төмен температурада өтуіне мүмкіндік береді (50-100°C-ге төмендейді).

Қазіргі қондырғылардағы мұнайды айдау бір рет буландыруды қолданып жүргізіледі. Өте жоғары температурада көмірсутектер крекинг көмірсутектердің ыдырау процесі басталады. Мұны болдырмау үшін олардың қайнау температураларын төмендету керек. Бұл мұнайды вакуум отында айдау арқылы іске асады. Атмосфералық қысымда 450-500°C-де айдалатын фракция вакуум астында 200-250°C-де айдалады. Сол сияқты температураны төмендету үшін қазіргі қондырғыларда төмен қысым және су буын енгізу қолданылады.

Бір рет буландыруда өзара еритін сұйықтардан және олардың буларының екі фракциясын алады: жеңіл, яғни қайнау төмен фракциялары көп және ауыр, сәйкесінше шикізатқа қарағанда қайнауы жоғары фракциялары көп. Айдау арқылы мұнайдың керекті компоненттерін және соңғы өнімдерін алу мүмкін емес. Сондықтан бір рет буландырудан кейін мұнай булары ректификацияға жіберіледі.

Мұнайды біріншілік айдау қондырғысы. Атмосфералы және вакуумды, құбырлы қондырғылар бір-бірінен бөлек немесе бір қондырғыда біріктірілген болады. Атмосфералы-құбырлы қондырғылар технологиялық сызбанұсқасы бойынша келесі топтарға бөлінеді:

- 1) мұнайды бір рет буландыру қондырғысы;
- 2) екі рет буландыру қондырғысы;
- 3) жеңіл фракцияларды қайтадан буландыру қондырғысы.

Мұнай аралық парктен немесе ЭТТҚ қондырғысынан шикізат насосы арқылы жылу алмастырғышқа, одан құбырлы пеш арқылы ректификациялы бағанаға келеді. Эвопарациялық кеңістікте бір рет булану жүреді. Мұнай булары одан әрі жеңіл фракцияларға бөлінеді, сұйықтықтан да ректификация арқылы жеңіл қайнайтын фракцияларды бөледі.

Екі рет буландыру қондырғысының сызбанұсқасында жылу алмастырғыштар да қыздырылады. Мұнай бензинсізденген ректификациялы бағанаға беріледі. Онда мұнай буландырылады. Мұнай тек 200-220оС температураға дейін қыздырылатын болғандықтан, түзілетін булар мөлшері онша көп емес. Буларда, әсіресе жеңіл бензин фракциялары болады. Бензинсіздендіру бағанасының ректификациялы тарелкаларында бензин ауыр фракциялардан бөлінеді және бу түрінде бағанадан шығарылады. Бензин бумен бірге су буы да шығады және бөлінеді. Мұнда мұнай қайтадан буландырылады және ауыр бензинді бөле отырып, булар ректификациясы жүреді. Керосинді және дизельді фракция бөлінеді, қалдық мазут болып табылады.

Қайтадан буландыру сұлбасы аралық орын алады. Мұндай типті қондырғыда қайтадан буландырғыш (эвопоратор) жартылай цилиндрлі аппаратта мұнай бір рет буландырылады және жеңіл фракция булары бөлінеді. Сұйық бөлгіш арқылы ректификациялы бағанаға беріледі. Мұнда эвопоратордағы жеңіл фракция булары да келіп түседі. Бұл сұлбада булану екі рет жүргізіледі және ректификация бір рет буландырудағы секілді барлық айдалатын фракциямен бірге жүргізіледі. Бір рет буландырудың жетістігі – жеңіл және ауыр фракциялар бірге буландырылады.

Буландырудың кемшілігіне келесілер жатады:

1. Бензин фракциясы көп (16%-дан жоғары), мұнайларды айдағанда жылу алмастырғыштардағы және құбырлы пештің ирек түтіктеріндегі қысым өседі, нәтижесінде аппаратураларды берік және металл сыйымдылығы көп етіп өзгертуге, шикізат насосындағы қысымды өсіруге тура келеді.

2. Егер де айдалуға суы нашар бөлінген мұнай берілетін болса, бұл да пештегі қысымды өсіреді және пеш құбырларының фланецті қосылыстарын зақымдайды.

3. Егер айдалатын мұнай жеткіліксіз тұзсыздандырылған болса, он да оны жағу кезінде пеш құбырларында минералды тұздар жиналады, нәтижесінде пештің ирек түтіктері өртеніп, апатқа әкеледі.

4. Күкіртті және нашар тұзсыздандырылған мұнайды өңдегенде негізгі бағананы коррозиядан сақтау керек, ол үшін түсті металдар және болттар көп шығындалады. Екі рет буландыруда мұнайдан газ, су және бензиннің біршама бөлігі пешке түспестен бұрын бөлінеді. Бұл пештің де, негізгі аппараттың да жұмысын жеңілдетеді. Екі рет буландыруда бір рет буландырудағы кемшіліктер жойылған, бірақ бір рет буландырудағыдай дистилляттарды терең бөлу үшін мұнайды біршама жоғары температураға дейін қыздыру керек (36-370°C). Бір рет буландыру қондырғысында ректификациялы бағананың, насостардың саны екі еселенеді, конденсациялы аппараттардың саны өседі.

5. Мазутты бір рет буландырудың вакуумды блогы кең тараған, бірақ эксплуатациялық тәжірибе көрсеткендей, бұл блоктарда сапалы май алуға қажетті дәл бөлінген дистилляттар алу мүмкін емес. Мұндай дәлдік бөлу үшін вакуумды бағана ректификациялы бағаналардың санын өсіру керек, бірақ бұл кезде вакуум төмендейді, төменгі тәрекелердегі температура өседі.

Бақылау сұрақтары:

1. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда мұнайды бастапқы айдаудың маңыздылығын атаңыз.
2. Бастапқы айдау қондырғыларының классификациясын жіктеңіз. Мұнайды бастапқы айдау өнімдері.
3. Мұнайды атмосфералық айдау процесін түсіндіріңіз: шикізаты, өнімі, процесс параметрі.
4. Мұнайды атмосфералық айдау процесінің технологиялық сызбанұсқасын салыңыз.

5.

Әдебиеттер:

- 1) Қ.А.Абдуқадырова. Мұнай және газ химиясы: Оқулық. / Алматы-2013.-320 б.
- 2) Бабкин, В. А., Бурюкин, Ф. А., Киселёва, А. С., Григорьев, А. В., & Косицына, С. С. (2014). Увеличение энергоэффективности в процессе атмосферной перегонки нефти. *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*, 325(3), 56-63.
- 3) Чернышева Е. А., Пискунов И. В., Капустин В. М. Повышение эффективности процесса перегонки нефти на НПЗ путем предварительного оптимального смешения сырья (обзор) //Нефтехимия. – 2020. – Т. 60. – №. 1. – С. 3-19.
- 4) Насибуллин Р. И. Способ перегонки нефти. – 2010. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37511388>
- 5) Рогалев М. С., Магарил Р. З. Способ интенсификации процесса первичной перегонки нефти //Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2008. – №. 5. – С. 90-93.