

# Табиғи газды тасымалдауға дайындауы Төмен температуралы

Орындаған: Ерманбаева А.

Тексерген: Манапбаев Б.

# сеператциялауғы газды

# тасымалдау

## Табиғи газды тасымалдауға дайындау.

Кәсіпшіліктен алынатын табиғи газда бөтен кірмелер:

күмдар



су булары



күкіртсутек



көмір қышқыл газы

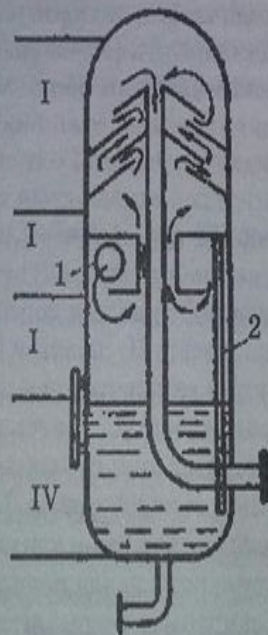


Ауыр  
көмірсутектердің  
конденсаттары

- Газда қатты бөлшектердің болуы газбен жанасатын компрессорлардың бөлшектерінің жылдам істен шығуына әкеліп соғады. Газ құбырларының арқауын және бақылау-өлшеу аспаптарын бітейді және құртады.
- Күкіртсутек – зиянды кірме. Ауаның бір литрінде 0,01 мг-нан көп мөлшерде болса, ол улы болады. Ылғал қатысында күкіртсутек металдардың күшті коррозиясын тудырады.
- Көмір қышқыл газдың зияндылығы сол, ол газдың жылу бергіш қабілеттілігін төмендетеді және балласты қоспа болып табылады.

## Ілеспе газдарды мұнайдан бөлу.

Мұнаймен бірге өндірілетін ілеспе газды мұнайдан айыру қажет және тұтынушыларға бағыттау керек. Бөлу траптар деп аталынатын арнайы қондырғыларда жүргізіледі. Бөлу 2 кезеңмен жүргізіледі: 1. Мұнай мен газды бөлу. 2. Газды мұнайдың шаң-тозаңынан тазарту.



58-сурет. Ілеспе газды мұнайдан бөлетін айырғыш-сепаратор

Траптың 4 секциясы болады:

I Сеперациялық, II босату, III шөктіру, IV тұндыру.

Сеперациялық секция сұйықтық пен газды бөлуге арналған. Кіретін келте құбыр (1) тангенциалды орналасқан. Орталықтан тепкіш күш сұйықтықтың көп мөлшерінің газдан бөлінуіне мәжбүр етеді. Шөктіру секциясында көтеріліп келе жатқан газ ағынынан мұнай тозаңдары шөгеді. Босату секциясында инерция күшінің әсерінен газ мұнай тозаңдарынан түпкілікті тазарады. Бұл секцияда газ ағынынан сұйықтықтың ұсақ тамшылары газ траптан шықпас бұрын бөлініп алынады. Тұндыру секциясында газдан барлық үш секцияда бөлінген сұйықтықты жинайды. Тұндырғыш сұйықтықты өлшейтін және сұйықтық деңгейін тұрақты етіп ұстап тұратын қондырғымен жабдықталған. Барлық секциялар тұндырғышпен құрғатқыш, дренаждық құбырлар (2) арқылы байланысады, ол арқылы мұнай жүргенде, көтеріліп келе жатқан газ ағынына жанаспай, тұндырғышқа ағады.

## Газ - конденсаттық кәсіпшіліктегі газ бен конденсатты бөлу.

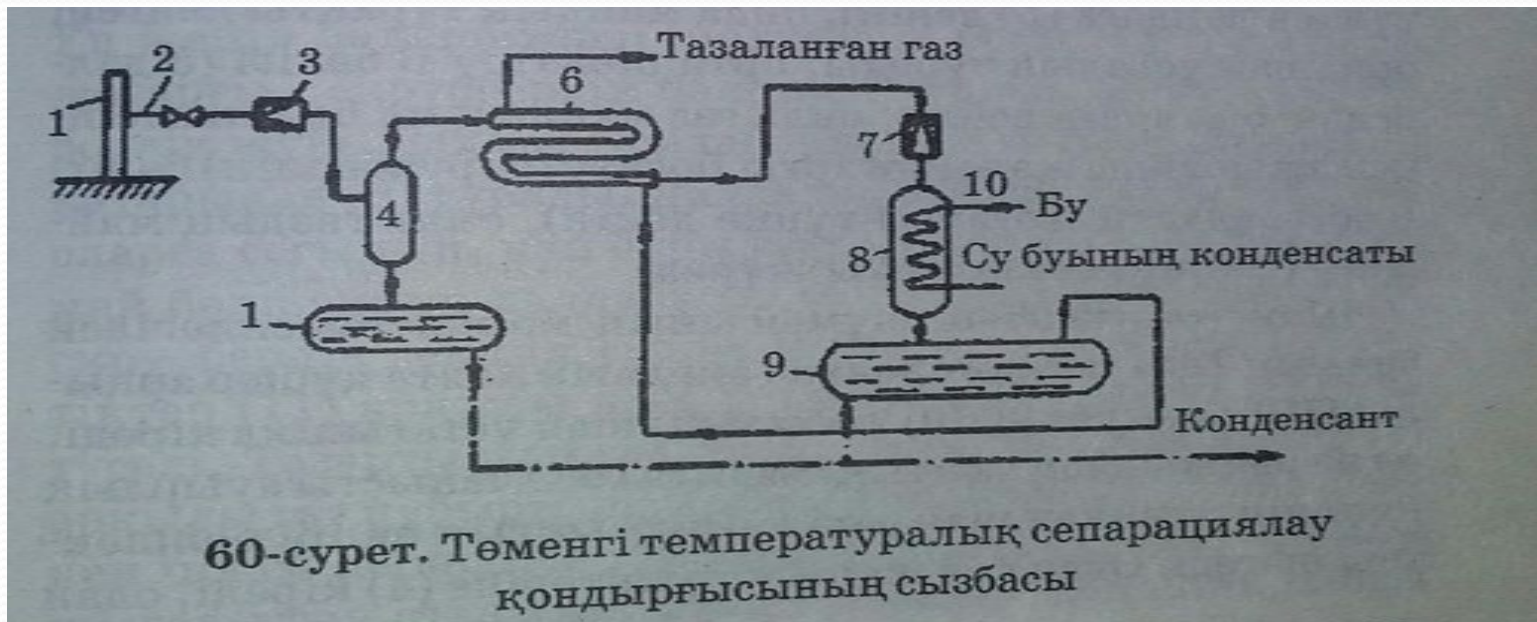
Конденсаттық кен орындарында қаттан газбен бірге конденсат та шығады, ол мұнайхимиялық өнеркәсіп үшін бағалы шикізат болып табылады. Газдан конденсатты оны тасымалдамастан бұрын бөлу керек, себебі кәсіпшілікте конденсатты толық бөлмеу магистральдық газ құбырында оның шөгуіне әкеледі, ол болса газ құбырының өткізу қабілеттілігін азайтады. Конденсаттың шығымы температура мен қысымға тәуелді болады. Конденсациялау изотермасы белгілі бір қысымда максимумда болады



Графиктен сепарациялау температурасы  $t$  төмендеген сайын, конденсаттың шығымы  $C$  күрт артатыны көрініп тұр. Конденсатты жою конденсацияның максималдық қысымында ( $P_{\text{max.конт}}$ ) жүргізіледі.



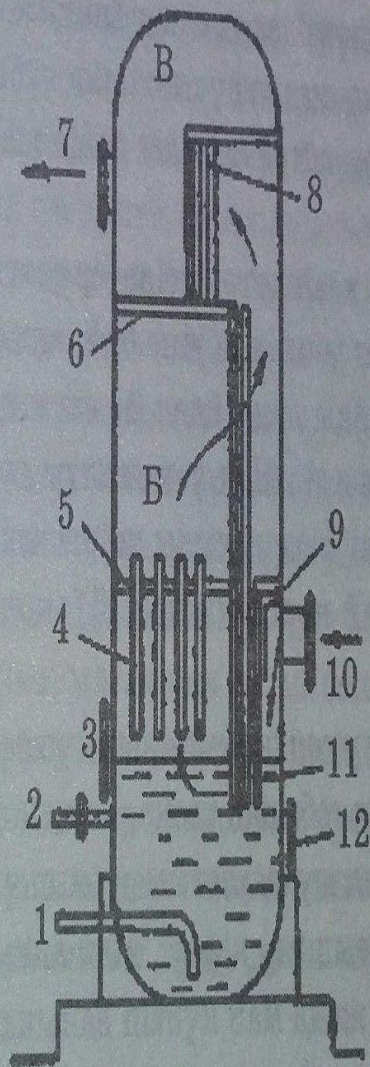
Газ бен конденсатты бөлу төменгі температуралық сепарацияның арнайы қондырғыларында жүргізіледі.



Газ ұңғымадан (1) шлейф (2) бойымен дроссельдік шайба (3) арқылы өтіп, онда қысымның дроссельденуі және ұңғымадан келе жатқан газ бен конденсаттың температурасының төмендеуі жүреді. Одан әрі газ тамшы бөлгішке (4) келеді, шлейфтерде және дроссельдеу нәтижесінде бөлінген конденсат ол жерде шөгеді. Бұл конденсат конденсатқа арналған сыйымдылыққа (5) құйылады, ол жерден конденсат құбырға бағытталады. Тамшы бөлгіштен газ газды тоңазытқышқа (6) келеді, ол жерде газ сепарацияланған суық газдың қарсы ағынымен суыйды. Тоңазытқыштан кейін газ максималдық консациялану қысымына дейін реттелетін жалғастықта (7) редуцирленеді. Нәтижесінде оның температурасы дроссельдік әсер шамасына (шамамен 0,1 МПа-ға 0,30) төмендейді. Содан соң газ тік сепараторға (8) келеді, ол жерде конденсат пен газ бөлінеді. Бұл сепаратордың тоңуы болмауы үшін, оған бу жылу алмастырғышы (10) бекітілген. Одан әрі газ және конденсат жазық төменгі температуралық сепараторға (9) бағытталады, ол жерде конденсацияның максималдық қысым және төменгі температура да жылдамдықтың күрт азаю салдарынан газ бен конденсаттың түпкілікті бөлінуі жүреді. Сепаратордан (9) конденсат периодты түрде конденсаттық құбырға шығарылады, ал газ тоңазытқыш арқылы өтіп, әрі қарай өндеуге бағытталады. Гидрат түзілуін болдырмау үшін қондырғыға метанол немесе диэтиленгликоль енгізеді.

## **Газды механикалық қоспалардан тазарту.**

Газды механикалық қоспалардан тазарту газ құбырларының және КС, ГРС жабдықтарының және тұтыну жабдықтарының сызықтық бөліктерінің ластануы мен эрозиясын болдырмау үшін жүргізіледі. Магистральдық газ құбырларының КС жоғары болғанда, газды тазарту үшін дм-лері 600, 1000, 1600, 2400 мм болатын тік майлы шаң ұстағыштар ұсынылады. ГРС үшін көбінесе дм-і 1600 мм-ге дейін болатын, 6,4 МПа қысымға есептелген және дм-і 2400 мм, ал жұмысшы қысымы 5,5 МПа болатын шаң ұстағыштар пайдаланылады.

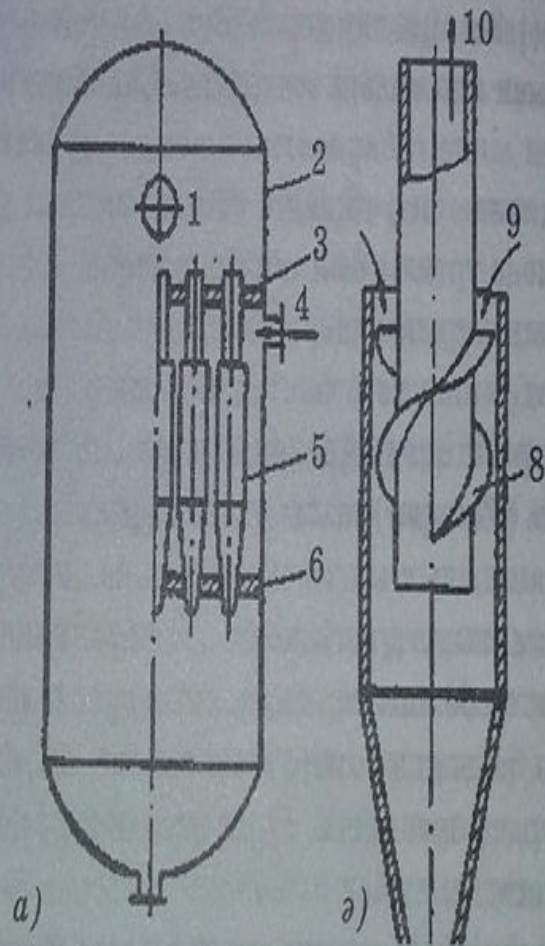


61-сурет. Вертикальды майлы шаң ұстағыш

Майлы шаң ұстағыштар сфералық түбі бар тік цилиндрлі ыдыс болып табылады. Шаң ұстағыш 3 бөліктен тұрады: төменгі жуғыш А бөлігі, онда майдың тұрақты деңгейі әрқашан ұсталып тұрады. Орта шөктіру Б бөлігі, онда газ майдың ірі бөлшектерінен ажырайды. Жоғары босату В бөлігі, онда газдың майдан түпкілікті тазалануы жүреді.

Тазаланатын газ газ әкелетін келте құбыр арқылы (10) козырекке (9) соғылып, шаңі ұстағышқа кіреді, ол жерде жылдамдықтың азаюына байланысты ауырлық күшінің әсерінен шаң мен сұйықтықтың ең ірі бөлшектері шөгеді. Одан соң жанасу түтіктеріне (4) кіреді, одан төмен белгілі бір деңгейде (25-20мм) жұғатын сұйықтық болады және шөктіргіш Б бөлігіне өтеді. Жанасу түтігі арқылы айтарлықтай жылдамдықпен өтіп, газ өзімен майды ала кетеді, ол газды жуа отырып, шаңның жүзгінді бөлшектерін өзіне жабыстырып алады. Шөктіру бөлігінде газдың жылдамдығы күрт азаяды, ол кезде шаң мен сұйықтықтың шөгетін ірі бөлшектері дренаждық құрғату түтіктерімен (11) төмен ағады. Ең жеңіл бөлшектерді шөктіргіш бөліктен газ ағыны жоғарғы скрубберлік бөлікке (В) алып келеді скрубберлік жүйе шахмат тәрізді орналасқан далдалардың он қатарынан (8) тұрады. Далдалар лабиринтінен өтіп, газ оларға соғылып, көп бұрылыстар жасайды. Сол себепті май бөлшектері далдаларда (8) шөгеді және содан соң скрубберлік секция түбіне ағады, одан дренаждық түтіктер (11) арқылы шаң ұстағыштың төменгі жағына түседі. Тазартылған газ газды әкететін келте құбыр (7) арқылы газ құбырға шығады. Шаң ұстағыш түбіне шөккен шлам периодты түрде (2-3 айда) люк (12) арқылы шығарылып отырады. Түбіне шөккен ластанған майды түтік (1) арқылы үрлеп тұндырғышқа жібереді. Ластанған майдың орныны шаң ұстағышқа құбырлар (2) арқылы май тұндырғыштан нормаға дейін жаңа тазартылған май құйылады.





62-сурет. Циклондық шаң ұстағыш:

Циклондық шаң ұстағышта газды тазарту орталықтан тепкіш күшпен тамшылық ылғал мен қатты бөлшектерді шетке қарай лақтыруға негізделген. Сепарацияланған ылғал мен қатты бөлшектер циклонның дренаждық құрғату конусы бойынша аппараттың төменгі бөлігіне тұнады, ол жерден автоматты түрде дренаждық жалғастық арқылы өтеді.

а-циклондық шаң ұстағыш сұлбасы;  
 ә- циклондық шаң ұстағыш элементі;  
 1- газ шығуға арналған келте құбыр; 2- корпус;  
 3- жоғарғы тор; 4- газ кіруге арналған келте құбыр; 5- циклондық шаң ұстағыш элементі; 6- төменгі тор; 7- дренажды жалғастық; 8- сыртқы бұрандалы қалақшалар; 9- газдың кіруі; 10- газдың шығуы.

## **Газды күкірттісутек пен көмірқышқыл газынан тазарту.**

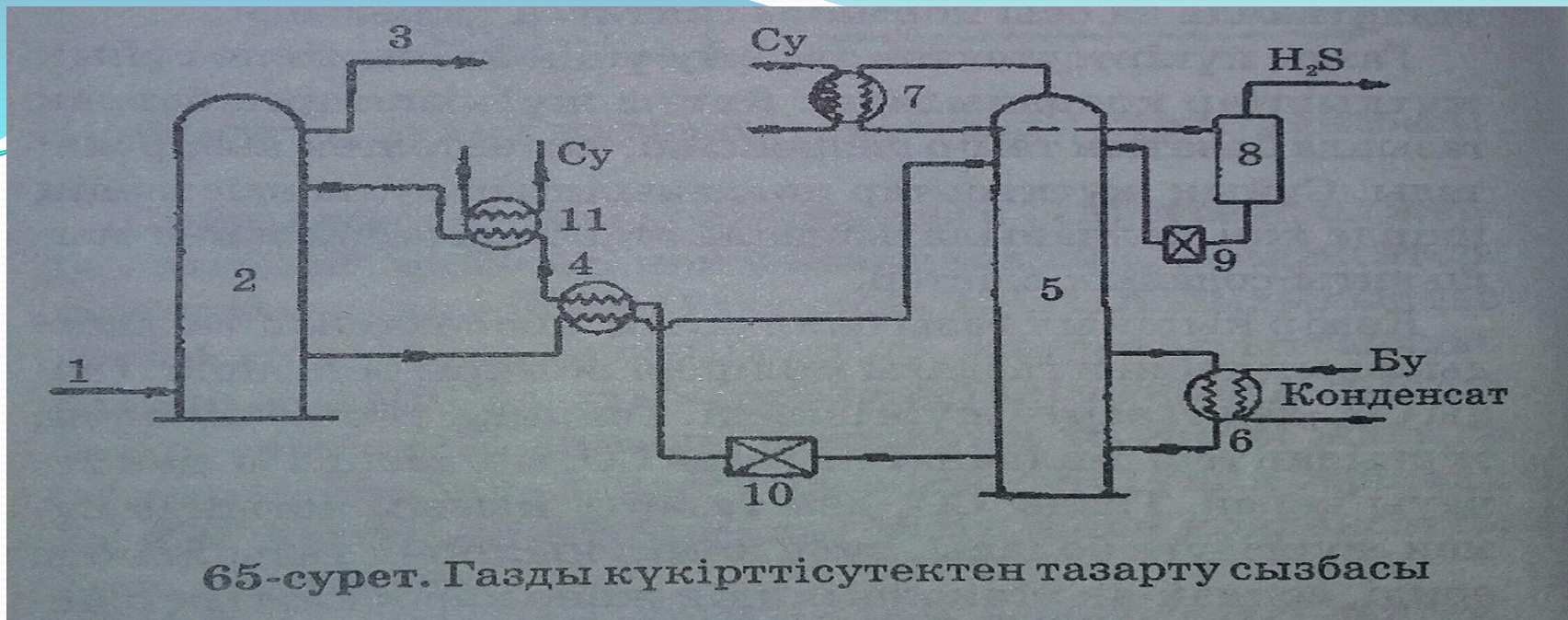
Күкіртсутек табиғи газдың қоспаларының бір бөлігі. Қалыпты физикалық жағдайларда ол тығыздығы  $1,521 \text{ кг/м}^3$ , ауа бойынша салыстырмалы тығыздығы  $1,176$  болатын газ. Оның тасымалданатын табиғи газда болуы құбырлар және құбырлар жабдықтарын коррозияға ұшыратады. Тұрмыстық қажеттілікке пайдаланылатын газда  $\text{H}_2\text{S}$  рұқсат етілген шекті концентрациясы  $0,02 \text{ мг/л}$  құрайды. Құбырлармен тасымалданатын табиғи газды тазартқанда да осы норманы сақтауға тырысады.

Газды күкіртсутектен тазарту үшін қатты және сұйық жұтқыштар қолданылады. Қатты жұтқыштарға батпақ газында болатын темір гидроксиді, активтелген көмір жатады. Сұйық жұтқыштар қолданылатын сулы әдістердің ішінде жиі қолданылатындары этаноламиндік және мышьякты-содалық әдістер.

Көмір қышқыл газы балластық қоспа болып табылады, оның табиғи газдағы мөлшері жоғары болғанда газды  $\text{CO}_2$ -ден тазарту жүргізіледі. Техника-экономикалық тұрғыдан тасымалданатын газда  $\text{CO}_2$  мөлшері 2% аспауы керек. Газды  $\text{CO}_2$ -ден тазарту қысым астында сумен жүргізуге болады, суда көмір қышқыл газы жақсы ериді, сондай-ақ этаноламиндік және карбонаттық әдістермен де жүргізіледі.

Күкіртсутек пен көмір қышқыл газын біріктіріп газды тазарту әдістерінің көп таралғаны – этаноламиндік тәсіл, ол  $\text{H}_2\text{S}$  және  $\text{CO}_2$  жұтқыштары ретінде моноэтанолламиннің (МЭА), диэтанолламиннің (ДЭА) және триэтанолламиннің (ТЭА) сулы ерітінділерін пайдалануға негізделген. Олардың бәрі судан сәл ауырырақ заттар, 0,1 МПа қысымдағы олардың сәйкес қайнау температуралары МЭА -  $172^\circ\text{C}$ , ДЭА –  $268^\circ\text{C}$ , ТЭА –  $277^\circ\text{C}$  (0,1 МПа қысымдағы ТЭА қайнау температурасынан төмен температурада ыдырайды).





65-сурет. Газды күкірттісутектен тазарту сызбасы

1) Абсорбердің төменгі бөлігі; 2) Абсорбер; 3) Абсорбердің жоғарғы бөлігі; 4) Жылу алмастырғыш; 5) Булағыш бағана; 6) Қосымша қыздыру қайнатқыш; 7, 11) Тоңазытқыш; 8) Сеператор; 9, 10) Сорғы.

$H_2S$  және  $CO_2$  қаныққан газ құбырмен 1 абсорбердің 2 төменгі бөлігіне газ құбырмен 3 шығады. Газға қарсы этаноламиннің регенерацияланған сулы ерітіндісін жібереді, ол газбен жанасып,  $H_2S$  және  $CO_2$  жұтады. Этаноламиндің  $H_2S$  және  $CO_2$ -мен химиялық қосылысының өнімдері жылу алмастырғыш 4 арқылы өтіп, булағыш бағанаға 5 келеді, онда қыздырылады. Қосымша қыздыру қайнатқышта 6 жүргізіледі. Мұнда шамамен  $100^\circ C$  температурасында реакция кері бағытта жүреді, этаноламиндер регенерацияланып,  $H_2S$  және  $CO_2$  бөлінеді, олардың құрамында этаноламиндердің булары болады. Тоңазытқышта 7 қоспаның бұл булары салқындатылады және сеператорда 8 газға және конденсатқа бөлінеді. Соңғысы сорғымен 9 алынып, булағыш бағанаға бағытталады, ал газдар күкірт, күкірт қышқылын алу үшін әрі қарай өңдеуге кетеді немесе егер оларды пайдалану экономикалық тұрғыдан тиімсіз болса, онда залалсыздандырылады (жағылады). Регенерацияланған этаноламиндердің ерітіндісі булағыш бағананың төменгі бөлігінен сорғымен 10 абсорберге беріледі. Ол кезде ерітінді жылу алмастырғыш 4 және тоңазытқыш 11 арқылы өтіп салқындайды.



Этаноламиндік ерітінді болат пен темірді коррозияға ұшыратпайды. Оған қоса, ерітіндінің сілтілік салдарынан күкіртсутектің коррозиялық әсері төмендейді де, іс жүзінде тіпті өте аз болады, сондықтан қондырғының барлық бөлігінде арнайы қорытпалар емес, төмен көміртекті болат пен шойын қолданылады.

Этаноламиндік газ тазартқыш қондырғылар автоматты түрде жұмыс істейді, олардың режимі бақылау-өлшеу аспаптарымен реттеледі. Тазарту дәрежесі 99% және одан да жоғары болады.

Бұл тәсілдің негізгі артықшылықтары: ерітіндінің жұту қабілетінің жоғарылығынан тазарту дәрежесінің жоғары болуы; ерітіндінің оңай регенерациялануы; ерітінді қаныққан буының қысымы аз болу салдарынан реагенттің аз шығындалуы; қондырғының ыңғайлылығы; су мен электр энергиясының шығындарының аз болуы.



**Назарларыңызға рахмет!**