



Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығын бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 27 желтоқсандағы № 1202 қаулысы
Қазақстан Республикасының Экология кодексі 113-бабының 6-тармағына сәйкес
Қазақстан Республикасының Үкіметі **ҚАУЛЫ ЕТЕДІ:**

1. Қоса беріліп отырған ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығы бекітілсін.

2. Осы қаулы қол қойылған күнінен бастап қолданысқа енгізіледі.

*Қазақстан Республикасының
Премьер-Министрі*

Ә. Смайылов
Қазақстан Республикасы
Үкіметінің
2023 жылғы 27 желтоқсандағы
№ 1202 қаулысымен
бекітілген

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығы

Мазмұны

Мазмұны

Схемалар мен суреттердің тізімі

Глоссарий

Алғысөз

Қолданылу саласы

1. Жалпы ақпарат

1.1. Мұнай-газ өндіру саласының құрылымы

1.2. Өндірілетін шикізат түрлері бойынша саланың құрылымы

1.3. Мұнай-газ өндіру саласындағы кәсіпорындардың өндірістік қуаттары

1.4. Сала шығаратын негізгі және жанама өнімдер

1.5. Техникалық-экономикалық сипаттамалары

1.6. Мұнай-газ өндіру саласының негізгі экологиялық проблемалары

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау әдіснамасы

2.1. Детерминация, таңдау қағидаттары

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу өлшемшарттары

3. Қолданылатын процестер: қазіргі уақытта пайдаланылатын технологиялық, техникалық шешімдер

- 3.1. Шикі мұнайды, мұнайды (ілеспе), табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру
- 3.2. Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау
- 3.3. Суды дайындау
- 3.4. Газды дайындау және қайта өңдеу
- 3.6. Газ техникалық күкірт өндірісі
- 3.7. Төменгі температурада конденсациялау және газды фракциялау
- 3.8. Шикі/тауарлық мұнай, газ және суды есепке алу және өлшеу
- 3.9. Қабаттық қысымды ұстап тұру
- 3.10. Резервуарлар паркі
- 3.11. Кәріз және тазарту қондырғылары (сарқынды суларды тазарту)
- 3.12 Алау жүйелері
- 3.13. Энергетикалық жүйе
- 3.14. Шикі мұнай мен газды теңізде өндіру
4. Шығарындылар мен ресурстарды тұтынудың алдын алу және / немесе азайту үшін жалпы еқт
 - 4.1. Қоршаған ортаға әсерді азайту
 - 4.2. Экологиялық менеджмент жүйесі
 - 4.3. Су ресурстарын басқару
 - 4.4. Атмосфераға шығарындыларды басқару
 - 4.5. Өндірісті басқару
 - 4.6. Энергия тиімділігін арттыру
 - 4.7. Қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру
5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қарастырылатын техникалар
 - 5.1. Шикі мұнай, мұнай (ілеспе), табиғи газ және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру
 - 5.2. Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау
 - 5.3. Суды дайындау
 - 5.4. Газды дайындау және қайта өңдеу
 - 5.5. Реагенттік шаруашылық
 - 5.6. Газ техникалық күкірт өндірісі
 - 5.7. Төменгі температурада конденсациялау және газды фракциялау
 - 5.8. Шикі / тауарлық мұнайды, газды және суды есепке алу және өлшеу
 - 5.9. Қабаттық қысымды ұстап тұру
 - 5.10. Резервуарлық парк
 - 5.11. Кәріз және тазарту құрылысжайлары (сарқынды суларды тазарту)
 - 5.12. Алау жүйелері
 - 5.13. Энергетикалық жүйе

5.14 . Шикі мұнай мен газды теңізде өндіру

6. ЕҚТ бойынша қорытындыларды қамтитын тұжырым

6.1. Жалпы ЕҚТ бойынша қорытындылар

6.2. Экологиялық менеджмент жүйесі

6.3. Энергия тиімділігін арттыру техникалары

6.4. Атмосфераға шығарындылар мониторингі

6.5. Су объектілеріне төгінділердің мониторингі

6.6. Өндірісті басқару

6.7. Қалдықтардың түзілуі және басқару

6.8. Мұнайды, мұнай (ілеспе), табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіруге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.9. Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындауға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.10. Суды дайындауға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.11. Газды дайындау және қайта өңдеуге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.12. Реагенттік шаруашылыққа арналған ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша қорытынды

6.13. Газды техникалық күкірт өндіруге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.14. Төмен температурада конденсациялауға және газды фракциялауға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.15. Мұнайды, газды және суды есепке алу мен өлшеуге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.16. Қабаттық қысымды ұстап тұруға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.17. Резервуарлық паркке арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.18. Кәріз және тазарту құрылысжайларына (сарқынды суларды тазартуға) арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.19. Алау жүйелерінің ЕҚТ бойынша қорытындысы

6.20. Энергетикалық жүйеге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.21. Мұнай мен газды теңізде өндіруге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

6.22. Қалдықтарды басқару әдістері

6.23. Шығарындыларды кешенді басқару әдістері

6.25. Сарқынды суларды тазарту

6.26. Атмосфераға шығарындыларды болғызбау және бақылау техникаларының сипаттамасы

6.27. Сарқынды сулар төгінділерін болғызбайтын немесе бақылайтын техникалардың сипаттамасы

6.28. Ремедиация бойынша талаптар

7. Перспективалы техникалар

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

Библиография

Схемалар мен суреттердің тізімі

- 1.1-сурет. Мұнай-газ кешені жұмысының жалпы схемасы
- 1.2-сурет. Қазақстан Республикасында шикі мұнай өндірудің айлық көлемі
- 1.3-сурет. Қазақстан Республикасында газ өндіру бойынша өндірістік көрсеткіштер
- 1.4-сурет. Табиғи газдың әлемдік қорлары бойынша жалпы ақпарат
- 1.5-сурет. Мұнай қорлары бойынша елдердің рейтингі
- 1.6-сурет. Қазақстан Республикасының шикі мұнай экспорты бойынша статистикалық деректері
- 1.7-сурет. Қазақстандық шикі мұнай экспортының диаграммасы
- 1.8-сурет. Табиғи газ экспортының диаграммасы
- 1.9-сурет. Мұнай және газ өндіру кезінде атмосфераға эмиссиялар құрамындағы негізгі ластағыш заттар үлесінің арақатынасы
- 1.10-сурет. Мұнай және газ өндіру кезіндегі атмосфераға эмиссиялардың негізгі көздер үлесінің арақатынасы
- 3.1-сурет. Мұнайды жер бетіне көтеру үшін жеткілікті қысыммен атқылайтын ұңғыманың схемалық бейнесі
- 3.2-сурет. Сұйықтықтарды сорғы-компрессорлық баған бойымен ағуына қарай бөлу
- 3.3-сурет. Газлифт қондырғысы
- 3.4-сурет. Плунжерлік көтергіштің негізгі бөліктері
- 3.5-сурет. Плунжерлік көтергіштің жұмыс циклі
- 3.6-сурет. Штангалық сорғының ең кең таралған түрі
- 3.7-сурет. Қарапайым штангалық сорғының схемалық бейнесі
- 3.8-сурет. Штангалық сорғының жұмыс циклінің схемасы
- 3.9-сурет. Штангалық сорғы қондырғыларына арналған сорғылардың екі түрі
- 3.10-сурет. Тербелме станогының схемалық суреті
- 3.11-сурет. Бұрандалы сорғы
- 3.12-сурет. Диафрагмалы сорғы қондырғысының батырмалы агрегатының қағидаттық схемасы
- 3.13-сурет. Электрлі ортадан тепкіш сорғының қағидаттық схемасы
- 3.14-сурет. Жуып-шаятын бактың немесе тұндырғыштың схемалық бейнесі
- 3.15-сурет. Екі және үш фазалы мұнай сепараторының схемалық бейнесі
- 3.16-сурет. Газ сепараторларының торлы саптамасы бар гравитациялық-инерциялық схемасы
- 3.17-сурет. Кең газ фракциясының ыстық сепарациясымен және бір реттік конденсациясымен мұнайды тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы
- 3.18-сурет. Кең газ фракциясының мұнайды ыстық сепарациясымен және фракцияланған конденсациясымен тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы
- 3.19-сурет. Кең газ фракциясының мұнайды ыстық сепарациясымен және фракцияланған конденсациясымен тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы
- 3.20-сурет. Мұнайды ректификациялау арқылы тұрақтандырудың технологиялық схемасы
- 3.21-сурет. Тарату коллекторы бар тұндырғыштың технологиялық схемасы
- 3.22-сурет. ЭДГ технологиялық схемасы
- 3.23-сурет. ЭДГ қағидаттық схемасы
- 3.24-сурет. Шикі мұнайды тұзсыздандырудың қағидаттық технологиялық схемасы

- 3.25-сурет. ДМС-1 процесінің қағидаттық технологиялық схемасы
- 3.26-сурет. ДМС-3 процесінің қағидаттық технологиялық схемасы
- 3.27-сурет. Гидрокүкіртсіздендіру процесінің технологиялық схемасы
- 3.28-сурет. СААҚ резервуары
- 3.29-сурет. Мұнай мен қабаттық суды алдын ала бөлуге арналған ОГ-200П аппаратының технологиялық схемасы
- 3.30-сурет. Ашық типтегі сарқынды суларды дайындау жөніндегі қондырғының технологиялық схемасы
- 3.31-сурет. Жабық типтегі сарқынды суларды дайындау қондырғысының технологиялық схемасы
- 3.32-сурет. Газды гликольді кептірудің қағидаттық схемасы
- 3.33-сурет. Газды адсорбциялық тазартудың қағидаттық схемасы
- 3.34-сурет. Этаноламин әдісімен күкіртті сутектен газды тазартудың қағидаттық схемасы
- 3.35-сурет. Моноэтаноламин ерітіндісімен газдарды тазарту қондырғысының технологиялық схемасы
- 3.36-сурет. Газды бір ағынды тазалау схемасы
- 3.37-сурет. Абсорбент температурасы бірдей (А) және әртүрлі (Б) амин ерітіндісі ағындарын беру схемасы
- 3.38-сурет. Газды әртүрлі регенерация дәрежесіндегі тармақталған ерітінді ағындары бар аминмен тазарту схемасы
- 3.39-сурет. MEROX процесінің технологиялық схемасы
- 3.40-сурет. МКС жабдығын орналастырудың үлгі схемасы
- 3.41-сурет. ГАА-да қолданылатын компрессорлардың жіктелуі
- 3.42-сурет. ІМГ-ны сығу қондырғысы
- 3.43-сурет. ІМГ-ны дайындау жүйесі
- 3.44-сурет. Газды сұйылту процесінің қағидаттық схемасы
- 3.45-сурет. Адсорбциялық кептіру блогы - қағидаттық технологиялық схема
- 3.46-сурет. Метанолды регенерациялау процесі
- 3.47-сурет. Гликольдің отпен регенерациялау схемасы
- 3.48-сурет. Амин ерітіндісін регенерациялау схемасы
- 3.49-сурет. Блоктардың құрылымдық ерекшеліктері мен құрамы
- 3.50-сурет. Клаус әдісімен күкірт өндіру қондырғысының қағидаттық технологиялық схемасы
- 3.51-сурет. Қышқыл газдағы күкірт сутегінің құрамына байланысты Клаус процесінің технологиялық схемалары
- 3.53-сурет. "Сульфрин" процесінің технологиялық схемасы
- 3.54-сурет. SCOT процесінің технологиялық схемасы
- 3.55-сурет. Төмен температуралы конденсация қондырғысының схемасы
- 3.56-сурет. ТТКР қондырғыларының технологиялық схемалары
- 3.57-сурет. Магистральдық мұнай құбырлары құрамындағы тауарлық мұнайды қабылдау-тапсыру пунктінің үлгілік құрылымдық схемасы
- 3.58-сурет. МСӨЖ технологиялық схемасы
- 3.59-сурет. Контур жанындағы суландыру схемасы
- 3.60-сурет. Контур ішіндегі суландыру схемалары
- 3.61-сурет. Блокты суландырумен игеру жүйесі
- 3.62-сурет. Су резервуарларының эволюциясы
- 3.63-сурет. ЖФҰ қондырғысын байлаудың қағидаттық схемасы
- 3.64-сурет. Вагон-цистерналардан мұнай өнімдерін құю схемалары

- 3.65-сурет. Автоцистерналарға көмірсутектерді жоғарғы құю мысалы
- 3.66-сурет. Мұнай кәсіпшілігі сарқынды суларын тазартуға арналған қондырғы схемасы
- 3.67-сурет. Сарқынды суларды мұнай өнімдерінен тазарту жүргізілетін негізгі схемалар (физика-химиялық әдіспен)
- 3.68-сурет. Сарқынды суларды биологиялық тазарту схемасы
- 3.69-сурет. Газдар мен буларды алау жүйесіне жіберудің технологиялық схемасы
- 3.70-сурет. Бу генераторлық қондырғының қағидаттық схемасы
- 3.71-сурет. Шартты белгілердегі қарапайым схеманың ГТҚ схемасы
- 3.72-сурет. Су жылыту қазандығының технологиялық схемасы
- 3.73-сурет. Жылыту пешінің технологиялық схемасы
- 3.74-сурет. Дизель қозғалтқыштың технологиялық схемасы
- 3.75-сурет. Газ поршеньді қозғалтқыштың жұмыс істеу қағидаты
- 3.76-сурет. Клаус қондырғысына қатысты Сульфрен процесінің қағидаттық схемасы
- 4.1-сурет. ЭМЖ моделін жүйелік жетілдіру
- 5.1-сурет. Мұнай мен газды жинау мен тасымалдаудың дәстүрлі схемасы
- 5.2-сурет. Мультифазалық сорғы станцияларын пайдалана отырып, мұнай мен газды жинау және тасымалдау схемасы
- 5.3-сурет. Декантерлік центрифуганың технологиялық схемасы
- 5.4-сурет. Табақшалы центрифуганың технологиялық схемасы
- 5.5-сурет. ТТС қондырғысының технологиялық схемасы
- 5.6-сурет. "Мерокс" көмірсутек шикізатының каталитикалық тотығу демеркаптанизациясы процесінің қағидаттық технологиялық схемасы
- 5.7-сурет. Метанол бұрку арқылы сұйытылған газдарды алу схемасы
- 5.8-сурет. Детандер-компрессорлық агрегатты пайдалана отырып, С3 + терең шығарусхемасы
- 5.9-сурет. Этан бөлінбейтін газ бөлу қондырғысының технологиялық схемасы
- 5.10-сурет. Изометриялық резервуары бар СТГ-ны сақтаудың қағидаттық схемасы
- 5.11-сурет. СКГ тазарту технологиясы
- 5.12-сурет. Қышқыл ағындарды булауды орнатудың оңайлатылған технологиялық схемасы
- 5.13-сурет. Gela зауытындағы SNOX технологиялық схемасы
- 5.14-сурет. Аминді тазарту қондырғысының қағидаттық схемасы
- 5.15-сурет. Абсорбердегі материалдық ағындар схемасы
- 5.16-сурет. Тозуға төзімді катализатордың стандартты құрылымы.
- 5.17-сурет. 100 күннен кейін тоқтатылған бөлшектер шығарындыларына (мг/Нм3) тозуға төзімді катализаторды таңдаудың әсері
- 5.18-сурет. Германия кәсіпорнында СКЕҚ реакторлық блогы бар қондырғыдан атмосфераға шығарындылар
- 5.19-сурет. Қондырғыларда телімдерді қолдану салдарынан NOX шоғырлануын қысқарту нәтижелері
- 5.20-сурет. Толық жағу режиміндегі қондырғыдағы азот оксидтерінің (NOX) шығарындылары катализаторға әр түрлі қоспалары бар конфигурациядағы O2 артық оттегінің функциясы түрінде ұсынылған
- 5.21-сурет. NOX концентрациясын азайтатын қоспа қолданылатын толық жағу режиміндегі қондырғының өнімділігі
- 5.22-сурет. АҚШ (Техас штаты) қондырғысын өнеркәсіптік пайдаланудың бастапқы нәтижелері - 2007 жыл
- 5.23-сурет. Циклон-конфузор түріндегі құйынды сепараторларды пайдаланумен TSS схемасы

- 5.24-сурет. Қондырғыда ЭШФ қолданумен өлшенген бөлшектердің орташа тәуліктік шоғырлануы
- 5.25-сурет. Қондырғыда ЭШФ қолданумен өлшенген бөлшектердің орташа тәуліктік шоғырлануы
- 5.26-сурет. ЭШФ-мен жабдықталған қондырғының үздіксіз мониторингінің қорытындылары бойынша тозақ шығарындыларының күнделікті мәндерін бөлу
- 5.27-сурет. Қондырғыдағы пісірілген қорытпадан үш сатылы кері үрлеу сүзгісінің өнімділігі
- 5.28-сурет. Толық емес жағу қондырғысында SOX-төмендеткіш қоспалардың газ концентрациясының бастапқы бейініне әсерінің графикалық бейнесі
- 5.29-сурет. Құрамында 1,6 % күкірті бар шикізатты қайта өңдеудегі SOX-төмендететін қоспалардың тиімділігі
- 5.30-сурет. Егер құрамында 0,5 % күкірт бар шикізат болса, SOX-төмендеткіш қоспалардың тиімділігі
- 5.31-сурет. SOX шоғырлануын азайтатын қоспаларды қолдана отырып, SO₂ шығарындыларын төмендету
- 5.32-сурет. SOX құрамын төмендетудің нысаналы көрсеткіштерімен салыстырғанда тест қондырғысындағы SOX құрамын төмендету телімдерінің үлестік құны
- 5.33-сурет. Тест қондырғыларында SOX шоғырлануын азайту қоспаларының экономикалық аспектілері - шығындарға жалпы шолу
- 5.34-сурет. Жартылай құрғақ күкірт тазарту технологиясының қағидаттық схемасы
- 5.35-сурет. Гелий концентратын алудың технологиялық схемасы (I нұсқа)
- 5.36-сурет. Гелий концентратын алудың технологиялық схемасы (II нұсқа)
- 5.37-сурет. Табиғи газдан гелий концентратын, этанды және көмірсутектердің кең фракциясын бөлуді орнатудың қағидаттық технологиялық схемасы
- 5.38-сурет. Табиғи газдан бір мезгілде C₂ + фракциясын және азотты бөліп шығаратын гелий алу қондырғысының технологиялық схемасы
- 5.39-сурет. Дымкыл күкіртті тазарту технологиясының қағидаттық схемасы
- 5.40-сурет. Жартылай құрғақ күкірт тазарту технологиясының қағидаттық схемасы
- 5.41-сурет. Молекулярлық елеумен кептірудің принципті схемасы
- 5.42-сурет. Қалқымалы шатыры бар резервуардың үлгісі
- 5.43-сурет. Германиядағы мұнай-газ өндіру саласы бойынша кәсіпорында салынған қалқымалы шатыры бар резервуардағы бірнеше тығыздаулардың үлгісі
- 5.44-сурет. VRU белсендірілген көмірмен адсорбциялау процесі
- 5.45-сурет. VRU мембраналық бөлу процесі
- 5.46-сурет. Буларды ұстауды орнатудың оңайлатылған технологиялық схемасы
- 5.47-сурет. VRU-дан атмосфераға айлар бойы шығарындылардың өзгермелілігі (12 деректер жинағы)
- 5.48-сурет. Атмосфераға шығарындылардың күн бойы екі VRU (8 және 9 деректер жиынтығы) өзгермелілігі
- 5.49-сурет. VRU және термиялық тотығудың кейбір әдістеріне күрделі шығындар (2001 жыл)
- 5.50-сурет. API мұнай-су сепараторының жалпы сипаттамасы
- 5.51-сурет. Параллель PPI пластиналары бар сепаратордың жалпы сипаттамасы
- 5.52-сурет. Алау жүйесінің жеңілдетілген технологиялық схемасы
- 5.53-сурет. Жабық алаудың технологиялық схемасы
- 5.54-сурет. Еуропалық кәсіпорындарды іріктеуге арналған отын қоспасының бөлшектері мен NOX және SO₂ меншікті шығарындылары арасындағы арақатынас
- 5.55-сурет. Еуропалық ҰДТ Бюросының 2008 жылғы техникалық жұмыс тобының деректерін іріктеуде газдағы және мұнайдағы күкірттің пайыздық құрамы
- 5.56-сурет. Мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардың отын газы құрамының NOX шығарындыларына әсері (қолданыстағы қондырғыларға ғана қолданылады)

- 5.57-сурет. Отын газын жағу кезінде ауаны алдын ала қыздырудың NOX шығарындыларына әсері (қолданыстағы қондырғыларға ғана қолданылады)
- 5.58-сурет. Отынның үш түрін пайдаланатын газ турбинасынан атмосфераға шығарындылардың тәуліктік вариациялары (J-GTA -170 МВт зауытынан мысал)
- 5.59-сурет. Табиғи газ бен отын газының қоспасымен (отын газының 75 %) жұмыс істейтін газ турбинасына бу айдауды қолдану тиімділігі
- 5.60-сурет. Газ және көп отынды жағу қондырғыларына арналған NOX шығарындыларының деңгейі төмен жанарғылардың сипаттамалары
- 5.61-сурет. Кәдеге жаратушы қазандық және детандер, жылуды кәдеге жарату үшін пайдаланылады
- 5.62-сурет. Ауаны алдын ала жылытумен жағу жүйесінің схемасы
- 5.63-сурет. Регенеративті жанарғылардың жұмыс істеу принципі
- 5.64-сурет. Өртеудің әртүрлі режимдері
- 5.65-сурет. Трансформатор схемасы
- 5.66-сурет. Үш фазалы индукциялық электр қозғалтқыштарының энергия тиімділігі
- 5.67-сурет. Электр қозғалтқышының қызмет ету мерзімі ішіндегі шығындар
- 5.68-сурет. Электр қозғалтқышының ПӘК оның жүктемесіне тәуелділігі
- 5.69-сурет. Қысым мен шығыстың арақатынасы
- 5.70-сурет. Табиғи салқындатылатын жүйенің ықтимал схемасы

Кестелер тізімі

- 1.1-кесте. 2015-2018 жылдар кезеңінде қайта өңдеу үшін мұнайды ішкі нарыққа жөнелту көлемі (мың тонна)
- 1.2-кесте. 2000-2020 жылдар кезеңінде төгілген және тазартылмаған сарқынды сулардың көлемі
- 1.3-кесте. Ірі мұнай-газ өндіруші компаниялардың су бұру көлемі
- 1.4-кесте. Өндірістік сарқынды сулардағы ластағыш заттардың ең жоғары және ең төмен концентрациясының мәндері
- 1.5-кесте. Мұнай-газ өндіруші компаниялардың өндірістік сарқынды суларындағы ластағыш заттар концентрациясының ең жоғары және ең төменгі мәндерінің санаттар бойынша өзгеру диапазоңдары
- 1.6-кесте. Қалдықтардың әрбір түрінің түзілу көрсеткіштерінің ірілендірілген пайыздық арақатынасы
- 3.1-кесте. ЭОСҚ энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.2-кесте. ШТС энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.3-кесте. Атмосфералық-вакуумдық түтікшені және мультифазалы сорғыларды орнатудың энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.4-кесте. Энергетикалық ресурстарды электродегидратормен тұтыну
- 3.5-кесте. Күкірт өндіру қондырғысының энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.6-кесте. "Резид HDS" процесінің энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.7-кесте. Сіңіргіш және субстрат материалдарын орнату қалдықтары
- 3.8-кесте. Қабаттық суды дайындау қондырғысының сорғыларының энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.9-кесте. Газды кептіру процесінің энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.10-кесте. Қалдықтардың түзілуі абсорбентті ауыстыру нәтижесінде пайда болады
- 3.11-кесте. Аминді тазарту қондырғысында жойылатын H₂S тоннасына энергия ресурстарын тұтыну
- 3.12-кесте. Сығымдау компрессорлық станциясын пайдалану кезінде энергетикалық тұтыну
- 3.13-кесте. СТГ процесі қондырғысының энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.14-кесте. Адсорбция қондырғысының энергетикалық ресурстарын тұтыну

- 3.15-кесте. Метанолды регенерациялаудың технологиялық процесінің сипаттамасы
- 3.16-кесте. Гликольдің отпен регенерациялау технологиялық процесінің сипаттамасы
- 3.17-кесте. Амин ерітіндісін регенерациялау технологиялық процесінің сипаттамасы
- 3.18-кесте. Құрамында күкірт бар орталар үшін коррозия ингибиторларының құрамы
- 3.19-кесте. Құрамында оттегі бар ортаға арналған коррозия ингибиторларының құрамы
- 3.20-кесте. Құрамында күкіртсутегі бар және көмірқышқылды орталарға арналған коррозия ингибиторларының құрамы
- 3.21-кесте. Газды техникалық күкірт өндіру технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну
- 3.22-кесте. Инсинераторлардан (газ тәрізді қалдықтарды жағу пеші (қалдық газдар), Клаус кондырғыларындағы күйдіру пеші, күкіртті емдеу кондырғысы, күкірт өндіру кондырғысы)маркерлі ластағыш заттардың шығарындылары
- 3.23-кесте. Төменгі температурада конденсациялау технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну
- 3.24-кесте. Шикі / тауарлық мұнайды, газды және суды есепке алу және өлшеу сатысында энергетикалық ресурстарды тұтыну
- 3.25-кесте. Төмен температуралы конденсация технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну
- 3.26-кесте. Өнімді тасымалдау сатысында энергетикалық ресурстарды тұтыну
- 3.27-кесте. Кәріз сорғыларының энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.28-кесте. Сарқынды суларды тазартудың энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.29-кесте. Алау кондырғыларынан маркерлік ластағыш заттардың шығарындылары (өлшеу есептеу әдісімен жүзеге асырылады)
- 3.30-кесте. Су жылыту қазандықтарының шығарындылары
- 3.31-кесте. Дизельді қозғалтқыштардан маркерлі ластағыш заттардың шығарындылары (дизельді электр станциялары, кондырғылардың дизельді жетектері)
- 3.32-кесте. Қазандықтың энергетикалық ресурстарын тұтыну
- 3.33-кесте. Газтурбиналық кондырғылардың, газ айдау агрегаттарының, компрессорлардың, газ поршенді кондырғылардың шығарындылары
- 3.34-кесте. Қазандықтардың, отты буландырғыштардың, бу генераторларының шығарындылары
- 3.35-кесте. Технологиялық пештерден (жылыту пештері, сағалық жылытқыштар) маркерлі ластағыш заттардың шығарындылары
- 3.36-кесте. Әбден жанатын пештердің, кәдеге жарату қазандықтарының, инсинераторлардың шығарындылары
- 3.37-кесте. Газ және дизель отынындағы дизель генераторларының шығарындылары
- 4.1-кесте. Осы бөлімде сипатталған әрбір техника бойынша ақпарат
- 4.2-кесте. 4 және 5-бөлімдерде қаралған техникалар саны
- 4.3-кесте. ҰОҚ шығарындыларын бейтараптандыру әдістерінің үлгілері
- 4.4-кесте.Энергия үнемдеу техникалары
- 5.1-кесте. Мұнай ағынын қарқындату әдістерін бөлу
- 5.2-кесте. Инвестициялық шығындар, пайдалану шығындары және техникалық қызмет көрсету шығындары
- 5.3-кесте. Төмен температуралы сепарация әдісімен көмірсутектерді алу кезіндегі технологиялық көрсеткіштер
- 5.4-кесте. 5 ай жұмыс істегеннен кейін 72 сағаттық сынақтан кейінгі SNOX сипаттамалары (Gela)
- 5.5-кесте. Орташа жұмыс жағдайындағы SNOX сипаттамалары (Gela)
- 5.6-кесте. SNOX сипаттамалары (OMV Швехат)

- 5.7-кесте. Үш қондырғы бойынша СКЕК жүйесінің көрсеткіштері.
- 5.8-кесте. АҚШ-та толық жағу қондырғыларында пайдаланылатын NOX қоспаларының әртүрлі сипаттамалары
- 5.9-кесте. Қондырғыларда қолданылатын үшінші сатыдағы циклондар бойынша экономикалық аспектілер
- 5.10-кесте. Қондырғыда қолданылатын ЭШФ бойынша экономикалық деректер
- 5.11-кесте. Саптамалық құрылғылардың тұрақты жұмысы кезінде SOX-төмендететін қоспаларды кәдеге жаратудың өнімділігі мен өзіндік құны
- 5.12-кесте. Тазалау тиімділігінің және ылғалды тазалау скрубберлерін қолданғаннан кейінгі шығарындылар деңгейінің негізгі болжамды мәндері
- 5.13-кесте. АҚШ-тағы кейбір қондырғылардың газдарды ылғалды тазалау Вентури скрубберлерінің өнімділігі.
- 5.14-кесте. Wellman-Lord скрубберінің регенеративті тазарту жүйесінің көмегімен қол жеткізілген стандартты өнімділік мәндері.
- 5.15-кесте. Қондырғыларда орналасқан газдарды ылғалды тазарту скрубберлерін қайта жарактандыруға арналған шығындар
- 5.16-кесте. Әр түрлі регенеративті емес бөлінетін газдарды дымқыл тазалауға арналған үлестік шығындар
- 5.17-кесте. Газдарды ылғалды тазартудың регенеративті және регенеративті емес скрубберлері арасындағы шығындарды салыстыру.
- 5.18-кесте. VRU әдістерімен байланысты ілеспе әсерлер
- 5.19-кесте. Газдарды сорбциялық бензиндеу кезіндегі технологиялық көрсеткіштер
- 5.20-кесте. Күкіртті қосылыстардан ЖККФ тазартудың технологиялық көрсеткіштері
- 5.21-кесте. Табиғи газдан гелийді бөлу кезіндегі технологиялық көрсеткіштер
- 5.22-кесте. Энергетикалық ресурстарды тұтыну көрсеткіштері, материалдық-техникалық ресурстар мен атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының шығыс нормаларының көрсеткіштері, ЖККФ-ны ГФҚ-ға бөлу және пропанды қосымша азеотроптық құрғату (ПАК) технологиясы
- 5.23-кесте. Мұнай және мұнай өнімдерінің резервуарлық паркінде (мұнай және мұнай өнімдері қоймасында) ЖБО бақылау
- 5.24-кесте. Резервуарлар құрылысының жобалық деректері
- 5.25-кесте. Тығыздауларды таңдау және болжамды тиімділік
- 5.26-кесте. Әртүрлі резервуарларда су өткізбейтін геомембранамен жаңғыртуға арналған сметалық шығындар
- 5.27-кесте. Шикі мұнай резервуарларын тазарту жөніндегі үлгілік деректер
- 5.28-кесте. Шикі мұнай резервуарларын тазалауға арналған үлгілік сметалық шығындар
- 5.29-кесте. Қол жеткізілген экологиялық пайдалар мен экологиялық көрсеткіштер
- 5.30-кесте. Буларды ұстау қондырғылары үшін шығарындылардың мәндері
- 5.31-кесте. VRU әдістерімен байланысты ілеспе әсерлер
- 5.32-кесте. Кейбір VRU әдістерінің қолданылуына шолу
- 5.33-кесте. 3,5 г/Нм3 кезінде жұмыс істейтін VRU бір сатылы адсорбциясы үшін шығындар туралы деректер мысалы (2008 ж.)
- 5.34-кесте. Кейбір француз VRU сайттары үшін шығындар туралы деректер мысалдары
- 5.35-кесте. VRU үшін мәлімделген күрделі шығындар мен қуат ерекшеліктерінің мысалдары
- 5.36-кесте. Өнеркәсіпте қолданылатын ЛОС термиялық тотығуды бақылау әдісі
- 5.37-кесте. Алау жүйесін әртүрлі қолдану
- 5.38-кесте. Алау газы құрамының мысалдары

- 5.39-кесте. Ұлыбританиядағы мұнай өңдеу зауытындағы екі алаудың есептік шарттарының римері (2007 ж.)
- 5.40-кесте. Еуропалық Одақ кәсіпорындарында хабарланған жылу алмасуды ұлғайтуға инвестициялар мысалдары
- 5.41-кесте. Оңтайлы оттығы және конструкциясы бар пештер мен қазандықтардан күтілетін СО шығарындылары
- 5.42-кесте. Оңтайлы жанарғысы және конструкциясы бар пештер мен қазандықтардан күтілетін NOx шығарындылары
- 5.43-кесте. Оңтайлы жанарғысы және конструкциясы бар пештер мен қазандықтардан өлшенген бөлшектердің күтілетін шығарындылары
- 5.44-кесте. Бастапқы әдістерді қолдану кезінде газ турбиналарынан атмосфераға күтілетін шығарындылар
- 5.45-кесте. Газ турбиналарынан NOX шығарындылары - Мұнай және газ саласындағы еуропалық кәсіпорындарды іріктеу бойынша деректер
- 5.46-кесте. ҰДТ еуропалық бюросының техникалық жұмыс тобы деңгейіндегі сұрақнамаларда NOX шығарындысы төмен жанарғылардың ұсынылған өнімділігі
- 5.47-кесте. Жаңғырту жағдайында мұнай-газ өндіру кәсіпшілігін пайдаланудың әртүрлі жағдайларында өлшенген шығарындылардың типтік диапазондары
- 5.48-кесте. Норвегиядағы табиғи газ өндіретін зауыттарда NOX шығарындысы өте төмен шілтерлердің үлгісі
- 5.49-кесте. NOX төмен және аса төмен шығарындылары бар шілтерлерді жаңғыртуға арналған шығындардың нақты мысалдары
- 5.50-кесте. NOX шығарындыларына әр түрлі жабдық түрлеріне арналған құрғақ, төмен NOX камералары арқылы қол жеткізіледі
- 5.51-кесте. Сұйылтқышты айдау арқылы газ турбиналары қол жеткізетін NOX шығарындылары
- 5.52-кесте. Немістің мұнай-газ өнеркәсібінің үш кәсіпорны бойынша күйені үрлеу процесінің әсер ету мысалдары
- 5.53-кесте. Отын түріне байланысты Зигерт коэффициентін есептеу
- 5.54-кесте. Жану ауасын алдын ала жылытуды ұйымдастырудың ықтимал нәтижелері
- 5.55-кесте. Жылуды кәдеге жарату нәтижесіндегі экономикалық әсердің мысалы
- 6.1-кесте. Технологиялық пештерден (жылыту пештері, қазандықтар (оның ішінде су жылыту), сағалық жылытқыштар) атмосфераға эмиссиялардың технологиялық көрсеткіштері
- 6.2-кесте. Сілтілік ағындарды бейтараптандыру процесінде пайдаланылған газдарды жағуды жүзеге асыратын инсинератордан (термоқышқылдандырғыштардан) атмосфераға эмиссиялардың технологиялық көрсеткіштері
- 6.3-кесте. Күкіртті алу қондырғыларынан (термиялық қышқылдандырғыш, газ тәрізді қалдықтарды (қалдық газдарды) жағу пештері, Клаус, SCOT, Lo-Cat, Sulfreen қондырғыларында күйдіру пештері) инсинератордан кейінгі көміртек тотығы (CO) шығарындыларының технологиялық көрсеткіштер
- 6.4-кесте. Күкірт алу қондырғыларынан (термиялық тотықтырғыш, газ тәріздес қалдықтарды жағу пеші (қалдық газдары), Клаус, SCOT, Lo-Cat, күкіртті емдеу / өндіру қондырғыларының Sulfreen қондырғыларындағы күйдіру пеші) кейін инсинераторлардан күкірт оксидтері (SO₂) шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері
- 6.5-кесте. Дизельді қозғалтқыштардан (дизельді электр станциялары, қондырғылардың дизельді жетектері) атмосфералық ауаға шығарындылардың технологиялық көрсеткіштері
- 6.6-кесте. Газ қозғалтқыштарынан атмосфералық ауаға шығарындылардың технологиялық көрсеткіштері (Газтурбиналық қондырғы, Газпоршеньді электр станциялары, Қондырғылардың жетегі ретіндегі газ қозғалтқышы, Газтурбиналық қозғалтқышы бар газ айдау агрегаты)

Глоссарий

Осы глоссарий осы ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіруі" анықтамалығында (бұдан әрі – ЕҚТ бойынша анықтамалық) қамтылған ақпаратты түсінуді жеңілдетуге арналған. Осы глоссарийдегі терминдердің анықтамалары (тіпті олардың кейбіреулері Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерінде келтірілген анықтамаларға сәйкес келуі мүмкін болса да) заңды анықтамалар болып табылмайды.

Глоссарийде келесі бөлімдер ұсынылған:

терминдер мен олардың анықтамалары;

аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы;

Терминдер мен олардың анықтамалары

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта мынадай терминдер қолданылады:

атмосфераға бақылау	эмиссияларды	–	тікелей аспаптық және/немесе жанама өлшеу әдістері арқылы алынған түгін газдарындағы ластағыш заттар шығарындыларының концентрациясын бағалау
жану қондырғысы		–	қазандықтар (СО жағу қазандықтарынан басқа), пештер мен газ турбиналары және т.б. сияқты объектіде энергия/жылу өндіру үшін отынды бөлек немесе басқа отын түрлерімен жағатын қондырғы
жаңа қондырғы		–	ЕҚТ бойынша осы қорытындылар жарияланғаннан кейін кәсіпорында пайдалануға алғаш рет жіберілген қондырғы немесе осы ЕҚТ бойынша қорытындылар жарияланғаннан кейін кәсіпорын шегіндегі қолданыстағы іргетастағы агрегатты толық ауыстыру
қалдық газ		–	КҚҚ-дан шығатын газдың жалпы атауы (әдетте, Клаус процесі)
қолданыстағы қондырғы		–	жаңа қондырғы болып табылмайтын қондырғы
қондырғы		–	белгілі бір өңдеу операциясы орындалатын орнату сегменті/кіші бөлімі
мерзімді өлшемдер		–	қолмен немесе автоматтандырылған анықтамалық әдістерді қолдана

ұшпа органикалық қосылыстар (_ ҰОК)		отырып, берілген уақыт аралықтарында өлшенетін шаманы анықтау кез келген органикалық қосылыс, сондай-ақ 293,15 к бу қысымы 0,01 кПа немесе одан жоғары немесе белгілі бір пайдалану жағдайларында сәйкес құбылмалылығы бар креозот фракциясы
технологиялық көрсеткіштер	—	эмиссиялар көлемінің бірлігіне (мг /нм3, мг/дм3) және (немесе) электр және (немесе) жылу энергиясын тұтыну мөлшеріне, өндірілетін өнімнің бірлігіне немесе бірлігіне шаққандағы өзге де ресурстарға, белгілі бір уақыт кезеңінде және белгілі бір жағдайларда орташаландыруды ескере отырып, ЕҚТ бойынша қорытындыда сипатталған бір немесе бірнеше ең үздік қол жетімді техникаларды қолдана отырып, объектіні пайдаланудың қалыпты жағдайларында қол жеткізуге болатын өндірілген өнімнің (тауарлардың), орындалған жұмыстардың, көрсетілген қызметтердің бірлігіне маркерлік ластағыш заттардың шекті саны (массасы) түрінде көрсетілген, ең үздік қол жетімді техникаларды қолдануға байланысты эмиссиялар деңгейлері
үздіксіз өлшеу	—	жөндеу жұмыстарын жүргізу, ақауларды жою, іске қосу-баптау, тексеру, калибрлеу жұмыстарын жүргізу үшін үзілістерге жол беретін тәулік бойы өлшеу
шығатын газ	—	қышқыл газды кетіру қондырғысы және күкіртті қалпына келтіру қондырғысы (КҚК) сияқты тазартылуы керек процесс нәтижесінде пайда болатын жиналған газ
СО	—	көміртегі тотығы
NOx, NO2 ретінде көрсетілген	—	азот оксиді (NO) мен азот диоксиді (NO2) қосындысы NO2 түрінде көрсетілген
H2S	—	күкіртсутек. карбонил сульфиді мен меркаптан қосылмаған

HCl ретінде көрсетілген сутегі –
хлориді

HF түрінде көрсетілген фторлы –
сутегі

SOx SO2 ретінде көрсетілген –

HCl түрінде көрсетілген барлық
хлорид газдары

HF түрінде көрсетілген барлық
фторлы газдар

күкірт диоксиді (SO2) мен күкірт
триоксидінің (SO3) қосындысы
SO2 түрінде көрсетілген

Аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы

Аббревиатура	Толық жазылуы
ГӨЗ	Газ өңдеу зауыттары
ГФҚ	Газ фракциялау қондырғылары
ЖККФ	Жеңіл көмірсутектердің кең фракциялары
КӨҚ	Күкірт өндіру қондырғылары
МАЖ	Эмиссиялар мониторингінің автоматтандырылған жүйесі
МӨЗ	Мұнай өңдеу және мұнай-химия зауыттары
СКГ	Сұйытылған көмірсутек газдары
ТТА	Төменгі температурада адсорбциялау
ТТК	Төменгі температурада конденсациялау
ТТС	Төменгі температурада сепарациялау
ШГТҚ	Шығатын газдарды тазарту қондырғысы

Алғысөз

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалық мазмұнының қысқаша сипаттамасы: халықаралық аналогтармен өзара байланысы

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығы (бұдан әрі – ЕҚТ бойынша анықтамалық) Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің 044 "Технологиялар мен үздік практикаларды ілгерілету, бизнес пен инвестицияларды дамыту арқылы Қазақстанның жасыл экономикаға жылдам көшуіне ықпал ету" бюджеттік бағдарламасын іске асыру шеңберінде Қазақстан Республикасының Экология кодексін (бұдан әрі – Экологиялық кодекс) іске асыру мақсатында әзірленді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу кезінде қолдану саласындағы ең үздік қолжетімді техникалардың техникалық және экономикалық қолжетімділігіне негіз болатын, Қазақстан Республикасының климаттық, экономикалық, экологиялық жағдайларына, отын-шикізат базасына негізделген бейімделу қажеттілігін ескере отырып, ең үздік әлемдік тәжірибе және Ресей Федерациясының "Мұнай өндіру" (АТА 28-2021) ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық" және "Газ өндіру" (АТА 29-2017) ең үздік қолжетімді технологиялар

бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық" (АТА 29-2017), Америка Құрама Штаттары Compendium of greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Natural Gas and Oil Industry (АҚШ 2021), development of Emission Factors for Leaks in Refinery components in Heavy Liquid Service (USA) ең үздік қолжетімді техникалар бойынша ұқсас және салыстырмалы анықтамалық құжаттары ескерілді.

ЕҚТ бойынша анықтамалық мұнай және газ өндіру саласындағы қызметті жүзеге асыратын кәсіпорындарға, сондай-ақ қоршаған ортаға әсер етуге кешенді экологиялық рұқсаттар беруге қатысты шешімдер қабылдау үшін қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органға арналған.

Технологиялық процеске арналған ең үздік қолжетімді техникалардың жиынтығында бір немесе бірнешеуін қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығын әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы айқындады.

Деректерді жинау туралы ақпарат

ЕҚТ бойынша анықтамалықта Қазақстан Республикасының мұнай-газ өндіру саласы кәсіпорындарының техникалық-экономикалық көрсеткіштерді, ластағыш заттардың шығарындылары мен төгінділерін қамтитын кешенді техникалық аудит және сауалнама нәтижелерінің деректері пайдаланылды. Кешенді техникалық аудит пен сауалнаманы Бюроның ең үздік қолжетімді техникалар жөніндегі функцияларын жүзеге асыратын қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органның ведомстволық бағынысты ұйымы жүргізді. Кешенді технологиялық аудитке арналған объектілердің тізбесін қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті орган бекітті және оны ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығын әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы қарады.

ЕҚТ бойынша анықтамалықта Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының, Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің деректері пайдаланылды, "ҚазМұнайГаз"ҰК" АҚ, "KAZENERGY" Қазақстан мұнай-газ және энергетика кешені ұйымдарының қауымдастығы" ЗТБ есептері, KAZENERGY Ұлттық энергетикалық баяндамасы, мұнай-газ өндіру саласының қызметін реттейтін Қазақстан Республикасының заңнамалық актілері талданды. Қосымша ақпаратты "Халықаралық жасыл технологиялар және инвестициялық жобалар орталығы" КЕАҚ Басқарма Төрағасының 2022 жылғы 12 қаңтардағы №08-226, 2022 жылғы 11 шілдедегі №77-226 бұйрықтарымен ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықтың жобасын қарау, әзірлеуге, пысықтауға қатысу бойынша қызметті жүзеге асыру мақсатында құрылған техникалық жұмыс тобы ұсынды.

Ең үздік қолжетімді техникалар бюросы алынған деректерді талдауды және бағалауды қамтамасыз етті, Экология кодексінің 113-бабы 6-тармағының, оның ішінде айқындылық пен ашықтықтың, ең үздік әлемдік тәжірибеге бағдарланудың

қағидаттарын басшылыққа ала отырып, ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықтарды әзірлеу мәселелері жөніндегі техникалық жұмыс топтарының қызметіне ұйымдастырушылық, әдістемелік және сараптамалық-талдамалық қолдауды жүзеге асырды.

ЕҚТ бойынша басқа анықтамалықтармен өзара байланысы

ЕҚТ бойынша анықтамалық Экология кодексінің талаптарына сәйкес әзірленетін ЕҚТ бойынша анықтамалықтар сериясының бірі болып табылады:

энергия өндіру мақсатында ірі қондырғыларда отынды жағу;

мұнай мен газды қайта өңдеу;

бейорганикалық химиялық заттар өндірісі;

цемент және әк өндірісі;

щаруашылық және (немесе) өзге де қызметті жүзеге асыру кезіндегі энергетикалық тиімділік;

мыс өндірісі;

мырыш және кадмий өндірісі;

қорғасын өндірісі;

қара металдарды одан әрі қайта бөлу бұйымдарын өндіру;

мұнай және газ өндіру;

11) темір кендерін өндіру және байыту;

12) түсті металл (бағалы металдарды қоса алғанда) кендерін өндіру және байыту;

13) ферроқорытпалар өндірісі;

14) шойын және болат өндірісі;

15) өнімді өндіру кезінде сарқынды суларды тазарту;

16) атмосфералық ауаға және су объектілеріне ластағыш заттар эмиссияларының мониторингі;

17) өртеу арқылы қалдықтарды кәдеге жарату және жою;

18) титан және магний өндірісі;

19) алюминий өндірісі;

20) сирек және сирек жер металдарын өндіру;

21) өнеркәсіптік салқындату жүйелері;

22) сирек және сирек жер металдарын өндіру;

23) елді мекендердің орталықтандырылған су бұру жүйелерінің сарқынды суларын тазарту;

24) аршылған және орналастырылған тау жыныстарымен жұмыс істеу;

25) жұқа органикалық синтез және полимерлер өнімдерін өндіру.

ЕҚТ бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығының мыналармен байланысы бар:

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың атауы	Байланысты процестер
Мұнай мен газды қайта өңдеу	Шикі газды қайта өңдеу және дайындау

Шаруашылық және (немесе) өзге де қызметті жүзеге асыру кезіндегі энергетикалық тиімділік	Энергетикалық тиімділік
Атмосфералық ауаға және су объектілеріне ластандырғыш заттар эмиссияларының мониторингі	Эмиссиялар мониторингі
Энергия өндіру мақсатында ірі қондырғыларда отын жағу	Энергия өндірісі

Қолданылу саласы

Экологиялық кодекстің 3-қосымшасына сәйкес осы ЕҚТ бойынша анықтамалық: мұнай және газ өндіруге қолданылады.

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың қолданылу саласын, сондай-ақ технологиялық процестерді, жабдықтарды, техникалық тәсілдер мен әдістерді осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың қолданылу саласы үшін ең үздік қолжетімді техникалар ретінде ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығын әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы айқындады.

ЕҚТ бойынша анықтамалық мұнай және газ өндіру кен орындарында жүзеге асырылатын мынадай негізгі өндірістік/технологиялық процестерге қолданылады:

Өндірістік / Технологиялық процестер		Процестің қысқаша сипаттамасы
1		2
1	Шикі мұнай, мұнай (ілеспе), табиғи газ және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру	
1.1	Шикі мұнай өндіру	Шикі мұнай өндіру процестері: - газлифт әдісімен; - субұрқақ әдісімен; - механикаландырылған әдістерді қолданумен (штангалық тереңдіктегі сорғылар, батпалы бұрандалы сорғылар, электржетекті қалақ сорғыларының қондырғылары, батпалы диафрагмалық сорғылар, Плунжерлік лифт)
1.2	Газды (мұнай (ілеспе) газды, табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру)	Газды (мұнай (ілеспе) газды, табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру процестері)
1.3	Мұнай мен газды ішкі кәсіпшілік құбыржолдар арқылы тасымалдау	Жерүсті, жердегі және жерасты орындауларының кәсіпшілік құбырлары бойынша шикі мұнай мен газды тасымалдау, мультифазалы сорғы станциясы, құбырларды жылыту
2	Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау	
2.1	Ажырату қондырғылары	Суды, газдарды, механикалық қоспаларды кетіру мақсатында ажырату процестері

2.2	Шикі мұнайды тұрақтандыру	Көмірсутек газдарының және жеңіл сұйық фракциялардың қалдық мөлшерін мұнайдан (конденсаттан) шығару (айдау) процесі
2.3	Шикі мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру процестері	Термиялық, химиялық, гравитациялық, электромагниттік әсер ету арқылы мұнай эмульсиясынан тұздар мен суды кетіру процестері
2.4	Шикі мұнайды күкіртсіздендіру	Құрамында күкірт бар қосылыстарды мұнайдан шығару процесі
3	Суды дайындау	
3.1	Қабаттағы суды алдын ала төгу	Қабаттағы суды алдын ала ағызу кезінде бөлу және құм тазалау процесі
3.2	Қабаттағы суды дайындау	Суды, газдарды, механикалық қоспаларды кетіру мақсатында ажырату процестері
4	Газды дайындау және өңдеу	
4.1	Газды кептіру	Газдар мен газ қоспаларынан ылғалды кетіру процесі
4.2	Аминді тазарту	Газдарды күкіртсутек пен көмірқышқыл газынан тазарту процесі
4.3	Демеркаптанациялау(Сілтілі тазарту)	Көмірсутек фракцияларынан меркаптандарды (меркаптан күкіртін) жою процесі
4.4	Газды сығымдау	Компрессордың көмегімен газ қысымын (қысу) арттыру процесі.
4.5	Сұйытылған көмірсутек газын, тауарлық газды өндіру	Сұйытылған көмірсутек газын алдын ала тазарту процесі
5	Реагентті шаруашылық	
5.1	Реагентті құбырларға енгізу	Мұнай - газ - су құбырларына химиялық реагенттерді беру процесі
5.2	Реагентті ұңғымаларға қабылдау, араластыру және беру	Ингибиторды ұңғымаларға қабылдау, араластыру және беру процесі
5.3	Реагенттің қалпына келуі	Метанолдың, гликольдің қалпына келу процесі
5.4	Сорбенттің қалпына келуі	Абсорбенттің, адсорбенттің қалпына келу процесі
6	Газ техникалық күкірт өндіру	Кен орындарында газды техникалық күкірт өндіру процесі
7	Төмен температуралы конденсация және газ фракциялау	Төмен температуралы конденсация және газ фракциялау процестері

8	Шикі / тауарлық мұнайды, газды және суды есепке алу және өлшеу	Қабылдау-тапсыру пунктін, шикі / тауарлық мұнайды есепке алу торабын, газды есепке алу торабын, газдың саны мен параметрлерін өлшеу жүйесін, шикі мұнайдың саны мен сапа көрсеткіштерін өлшеу жүйесін қоса алғанда, мұнай мен газды есепке алу және өлшеу процесі, судың саны мен сапа көрсеткіштерін өлшеу жүйесі немесе суды есепке алу аспаптары
9	Қабаттық қысымды ұстап тұру	
9.1	Суды қабатқа айдау	Қаттық қысымды ұстап тұру мақсатында айдау ұңғымаларына су айдау процесі
9.2	Газды қабатқа айдау	Газ дайындау жабдығын қолдана отырып, газды айдау газ ұңғымалары, құбырлар арқылы қабатқа айдау процесі
10	Резервуарлық парк	
10.1	Өнімді сақтау және тасымалдау	Көмірсутектердің жеңіл фракцияларын ұстауды қоса алғанда, сақтау және тасымалдау процесі
10.2	Құю / төгу жүйесі	Қабылдау-тапсыру пунктінде құю-күю процесі
11	Кәріз және тазарту қондырғылары (сарқынды суларды тазарту)	Сарқынды суларды жинау және тазарту процесі
12	Алау жүйелері	Алау жүйелерінде жанғыш газдарды (буларды) ағызу және жағу процесі көлденең, тік, біріктірілген
13	Энергетикалық жүйе	Электрмен, жылумен, бумен, сумен жабдықтау процесі және энергия тиімділігі
14	Шикі мұнай мен газды теңізде өндіру	

ЕҚТ бойынша анықтамалық қызметтің мынадай түрлеріне, технологиялық жабдыққа және технологиялық процестерге қолданылмайды:

1) мұнай/газ/мұнай-газ және газ конденсатты кен орындарын барлау (кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер, іздестіру-бағалау жұмыстары және барлау жұмыстары, геологиялық және сейсмикалық зерттеулер);

2) ұңғымаларды бұрғылау;

3) мұнай эмульсиясын, шикі мұнайды, ілеспе және табиғи газды, мұнай мен газды қайта өңдеу өнімдерін (кен орындарының шекарасынан тыс) тасымалдау;

4) жанғыш (битуминозды) тақтатастар мен битуминозды құмдарды өндіру және олардан мұнай алу;

5) мұнай өнімдерін өндіру;

6) ұңғымаларды және көмірсутек шикізатын өндірудің өзге де объектілерін консервациялау және жою процестері;

7) тек қана өнеркәсіптік қауіпсіздікті немесе еңбекті қорғауды қамтамасыз етуге қатысты мәселелер;

8) жөндеу шеберханаларындағы станоктардың, тікұшақ алаңдарының, күзет/дабыл объектілерінің, өрт сөндіру деполарының, автокөлік шаруашылығының, желдету жүйелерінің жұмысы сияқты қосалқы өндірістің кейбір процестері.

9) өнеркәсіптік машиналар мен жабдықтарды монтаждау, орнату;

10) мұнай мен газ өндіруге арналған машиналарды/жабдықтарды (жабдықты тоқтату және іске қосу кезеңін қоса алғанда) жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезеңі;

11) технологиялық жабдыққа техникалық қызмет көрсету, жөндеу және іске қосу-жөндеу жұмыстары кезінде алауды жағуды реттеу.

12) атмосфераға жалпы эмиссиясы жылына 1 тоннадан кем болатын технологиялық жабдыққа/қондырғыларға;

13) ұйымдастырылмаған шығарындылар көздері.

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалық мұнай және газ өндіру процестеріне тән басым ақпаратты қамтиды.

Бұл, атап айтқанда, мыналарды білдіреді:

сарқынды суларды тазарту процесіне қоршаған ортаға теріс әсерді төмендету мақсатында сапалы техникалар қолданылады. 6-бөлімде мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардың сарқынды суларының түзілу, құрамы және ағызылу ерекшеліктерін ескере отырып, технологиялық көрсеткіштерді белгілеу туралы түсініктеме беріледі.

мұнай және газ кен орындарында өндірістік қызметті жүзеге асыру кезінде қалдықтарды басқару аспектілері осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта қызметтің негізгі түрі барысында пайда болатын қалдықтарға қатысты ғана қарастырылады. Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта қосалқы технологиялық процестердің қалдықтарын басқарудың жалпы қағидаттары қаралады.

ЕҚТ бойынша анықтамалыққа мұнай және газ кен орындарында бар энергетикалық жүйелерді талдау, яғни өз қажеттіліктеріне жылу және электр энергиясын өндіру үшін отынмен жұмыс істейтін қондырғылар ғана кіреді. Техника және ірі жағатын қондырғылардағы шығарындылардың рұқсат етілген деңгейлері бойынша қосымша ақпарат ЕҚТ бойынша "Энергия өндіру мақсатында ірі қондырғыларда отын жағу" анықтамалығында келтірілген.

Ақпарат болған жағдайда экономикалық деректер 5-бөлімде ұсынылған техникалардың сипаттамасымен бірге келтірілген. Бұл деректер шығындардың шамасы мен олардың тиімділігі туралы болжамды түсінік береді.

Әдісті қолданудан түскен нақты шығындар мен пайда осы Анықтамалықта толық бағаланбайтын қаралып отырған қондырғы үшін нақты жағдайға қатты байланысты болуы мүмкін.

Шығындар туралы деректер болмаған кезде әдістердің экономикалық тиімділігі туралы тұжырымдар ЭЫДҰ елдерінің тәжірибесінен мысалдар негізінде қолданыстағы қондырғыларда жасалады.

Осы анықтамалықта санамаланған және сипатталған техникалар нормативтік сипатта болмайды және толық болып табылмайды. Белгіленген технологиялық көрсеткіштерден аспайтын қоршаған ортаны қорғау деңгейін қамтамасыз ету шартымен басқа техникалар пайдаланылуы мүмкін.

Қолданылу қағидағтары

Құжаттың мәртебесі

ЕҚТ бойынша анықтамалық объект/объектілер операторларын, уәкілетті мемлекеттік органдарды және жұртшылықты объект/объектілер операторларының " жасыл" экономика қағидағтарына және ең үздік қолжетімді техникаларға көшуін ынталандыру мақсатында ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықты қолдану саласына жататын ең үздік қолжетімді техникалар мен кез келген перспективалы техникалар туралы хабардар етуге арналған.

Қолданылуы міндетті ережелер

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың "6. Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша тұжырымдарды қамтитын қорытынды" бөлімінің ережелері ең үздік қолжетімді техникалар бойынша қорытындыларды әзірлеу кезінде қолдануға міндетті болып табылады.

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша қорытындының бір немесе бірнеше ережелерін қолдану қажеттігін технологиялық көрсеткіштер сақталған жағдайда кәсіпорындағы экологиялық аспектілерді басқару мақсаттарына сүйене отырып, объектілердің операторлары дербес айқындайды. Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта келтірілген ең үздік қолжетімді техникалардың саны мен тізбесі ендіруге міндетті болып табылмайды.

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша қорытынды негізінде объектілердің операторлары ең үздік қолжетімді техникалар бойынша қорытындыларда бекітілген технологиялық көрсеткіштердің деңгейіне қол жеткізуге бағытталған экологиялық тиімділікті арттыру бағдарламасын әзірлейді.

Ұсынымдық ережелер

Ұсынымдық ережелер сипаттамалық сипатқа ие және ЕҚТ-ны қолданумен байланысты технологиялық көрсеткіштерді белгілеу процесін талдауға ұсынылған:

1-бөлім: мұнай және газ өндіру туралы, саланың құрылымы, пайдаланылатын өнеркәсіптік процестер мен технологиялар туралы жалпы ақпарат ұсынылған.

2-бөлім: ЕҚТ-ға жатқызу әдіснамасы, ЕҚТ-ны сәйкестендіру тәсілдері сипатталған.

3-бөлім: өндірістік процестің немесе түпкілікті өнім өндірудің негізгі кезеңдері сипатталған, ағымдағы шығарындылар, шикізатты тұтыну және сипаты, суды тұтыну, энергияны пайдалану және қалдықтардың түзілуі тұрғысынан жазу сәтінде мұнай және газ өндіруші кәсіпорындар пайдаланатын қондырғылардың экологиялық сипаттамалары туралы деректер мен ақпарат ұсынылған.

4-бөлім: олардың қоршаған ортаға теріс әсерін төмендету үшін технологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде қолданылатын және қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектіні техникалық қайта жарақтандыруды, реконструкциялауды талап етпейтін әдістер мен техникалар сипатталған.

5-бөлім: ЕҚТ анықтау мақсатында қарау үшін ұсынылатын қолданыстағы техникалардың сипаттамасы ұсынылған.

7-бөлім: жаңа және перспективалы техникалар туралы ақпарат берілді.

8-бөлім: ЕҚТ бойынша анықтамалықты қайта қарау шеңберінде болашақ жұмыс үшін қорытынды ережелер мен ұсынымдар келтірілген.

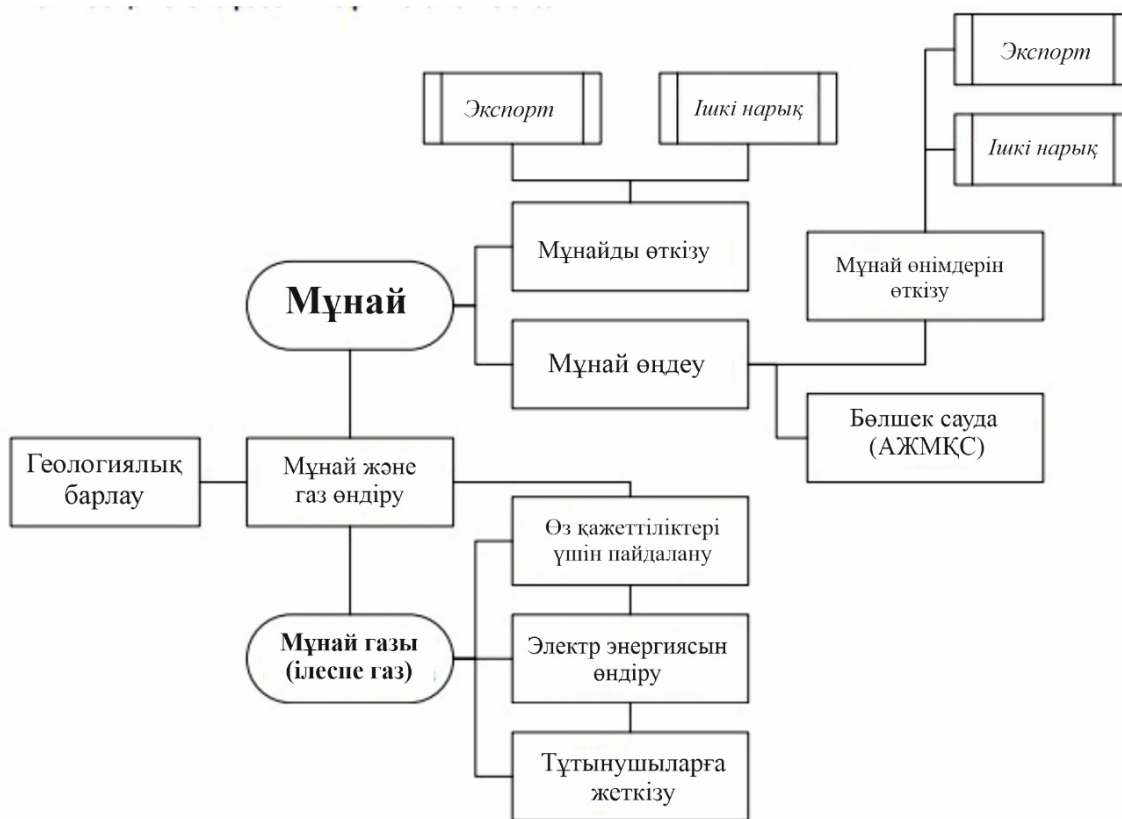
1. Жалпы ақпарат

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде Қазақстан Республикасының мұнай-газ өндіру саласының сипаттамасын, сондай-ақ эмиссиялардың ағымдағы деңгейлерін, сондай-ақ энергетикалық, су және шикізат ресурстарын тұтынуды қоса алғанда, осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласына тән негізгі экологиялық проблемалардың сипаттамасын қоса алғанда, нақты қолдану саласы туралы жалпы ақпарат қамтылады.

Осы өркениеттің дамуы өндірістік және тұрмыстық қажеттіліктердің әртүрлі салаларына тартылатын өндірілетін және тұтынылатын энергия ресурстарының санының үнемі артуымен қатар жүреді.

Мұнай-газ саласы елдің экономикалық егемендігінің қажетті қаржы ресурстарын қалыптастыруды қамтамасыз етуде өнеркәсіптің минералдық-шикізат секторларының басқа түрлерінің арасында жетекші салалардың бірі болып табылады.

Қазақстан Республикасының мұнай-газ өндіру саласы тікелей шетелдік инвестициялардың басым бөлігі үшін қызығушылық секторы болып табылады. Соңғы онжылдықта Қазақстанның мұнай-газ саласына тікелей шетелдік инвестициялар көлемі 70 млрд астам АҚШ долларын құрады. Энергетикалық индустрияның әлемдік көшбасшыларының кеңінен қатысуы өңірдің инвесторлар үшін тартымдылығын көрсетеді.



1.1-сурет. Мұнай-газ кешені жұмысының жалпы схемасы

1.1. Мұнай-газ өндіру саласының құрылымы

Саланың құрылымы – бұл бір мақсаттағы өнім шығаратын және нақты немесе әлеуетті бәсекелестер болып табылатын кәсіпорындардың жиынтығы. Сала құрылымын талдау техникалық және баға саясатын қалыптастыратын өндіріс көшбасшыларын анықтайды, сондай-ақ мемлекеттің және жекелеген өндірушілердің инвестициялық саясатының негізі болып табылады.

1.1.1. Шикі мұнай өндіру

Расталған мұнай қорлары бойынша Қазақстан әлемдік мұнай қорының 3 %-ын иеленіп, әлемнің жетекші 15 елінің қатарына кіреді. Мұнай-газды аудандары ел аумағының 62 %-ын алып жатыр және 172 мұнай кен орны бар, оның 80-нен астамы игерілуде. Мұнай қорының 90 %-дан астамы ең ірі 15 кен орнында – Теңіз, Қашаған, Қарашығанақ, Өзен, Жетібай, Жаңажол, Қаламқас, Кеңқияқ, Қаражанбас, Құмкөл, Солтүстік Бозашы, Әлібекмола, Орталық және Шығыс Прорва, Кенбай, Королев кен орындарында шоғырланған.

Кен орындары Қазақстанның алты облысының аумағында орналасқан. Бұл - Ақтөбе, Атырау, Батыс Қазақстан, Қарағанды, Қызылорда және Маңғыстау облыстары. Бұл ретте көмірсутектер қорының шамамен 70 %-ы Қазақстанның батысында шоғырланған.

Атырау облысы ең көп барланған мұнай қорына ие, оның аумағында 930 млн тонна өнеркәсіптік санаттағы қорлары бар 75-тен астам кен орны ашылған. Облыстың ең ірі кен орны – Теңіз (бастапқы алынатын қорлар – 781,1 млн тонна). Облыстың қалған кен орындарының үлесіне шамамен 150 млн тонна тиесілі. Бұл қорлардың жартысынан көбі екі кен орнына шоғырланған – Королев (55,1 млн тонна) және Кенбай (30,9 млн тонна).

Теңіз 1979 жылы ашылған - бұл әлемдегі ең терең алып мұнай кен орны, оның жоғарғы мұнай коллекторы шамамен 4000 м тереңдікте жатыр. Теңіз коллекторының ұзындығы 19 км және ені 21 км, ал мұнай қабатының биіктігі 1,6 км.

Теңіз коллекторының жалпы барланған қорлары Королев кен орнында 3,2 млрд тоннаны (25,5 млрд баррель) және 200 млн тоннаны (1,6 млрд баррель) құрайды. Теңіз және Королев кен орындарының алынатын мұнай қоры 890 млн-нан 1,37 млрд тоннаға дейін құрайды.

Батыс Қазақстан облысындағы ең ірі кен орны 320 млн тоннаға жуық сұйық көмірсутек шикізатының және 450 млрд текше метрден астам газдың алынатын қорлары бар Қарашығанақ болып табылады. КПО-ның 2017 жылғы 17 қарашада Қазақстан Республикасының Қорлар жөніндегі мемлекеттік комитеті қабылдаған Қарашығанақтағы мұнай, газ, конденсат және ілеспе компоненттер қорларын қайта есептеу туралы соңғы есебінің деректеріне сәйкес Қарашығанақ кен орнының қорлары 13,6 млрд баррель сұйық көмірсутектерге және 59,4 трлн текше фут газ, п бағаланады, оның шамамен 13 %-ы 2019 жылғы жай-күй бойынша өндірілген.

Федоровский: мұнай және газ конденсатының қоры 200 миллион тоннаға бағаланады. Ақтөбе облысы мұнай-газ әлеуеті тұрғысынан тағы бір перспективалы өңір болып табылады. Мұнда 25-ке жуық кен орны ашылды. Бұл өңірдегі ең маңызды геологиялық жаңалық – мұнай мен конденсаттың алынатын қоры шамамен 170 млн тонна болатын кен орындарының Жаңажол тобы. 2005 жылы Каспий маңы ойпатының шығыс бөлігінің орталық блогында жаңа Үміт кен орнының ашылғаны жарияланды.

Қызылорда және Қарағанды облыстарының мұнай өндіру саласының негізі маңыздылығы бойынша Қазақстанның бесінші мұнай-газ өңірі - Құмкөл кен орындары тобы болып табылады. 2005 жылдың жазында осы өңірде жұмыс істейтін "ПетроҚазақстан" компаниясы Қызылқия кен орнының солтүстік шекарасына іргелес орналасқан Көлжан лицензиялық аумағында мұнайдың коммерциялық қоры табылғанын жариялады.

Қашаған алып кен орны соңғы төрт онжылдықта ашылған ең ірі мұнай кен орындарының бірі болып табылады; оның алынатын қоры шамамен 9-13 млрд баррель (1-2 млрд.тонна) мұнайды құрайды. Қашаған теңіз кен орнының коллекторы Атырау

қаласынан 80 км қашықтықта орналасқан және теңіз түбінен 3-7 м және 4 км (4 200 м) астам су тереңдігінде жатыр.

Қазақстан Республикасының мұнай өңдеу саласының құрылымы "Атырау мұнай өңдеу зауыты" ЖШС, "Павлодар мұнай-химия зауыты" ЖШС, "Петро Қазақстан Ойл Продактс" ЖШС және "CaspіBitum" БК" ЖШС сияқты төрт ірі мұнай өңдеу зауыттарынан, сондай-ақ 30-дан астам шағын МӨЗ-ден тұрады, олардың үшеуі Индустриялық-инновациялық дамудың мемлекеттік бағдарламасы шеңберінде жаңғыртудан және қайта жаңартудан өтті.

Қазақстан Республикасы мұнай өңдеу өнеркәсібінің Атыраулық тұңғышы Ұлы Отан соғысы жылдарында АҚШ-тан "ленд-лиз" бойынша жеткізілетін жабдықтарды жинақтау базасында екі жыл бойысалынды, 1945 жылдың қыркүйегінде пайдалануға берілді.

Павлодар мұнай-химия зауыты (ПМХЗ), жобалық қуаты – жылына 6 млн тонна мұнай; Қазақстанның солтүстік-шығысындағы мұнай өңдеу және мұнай өнімдерін өндіру бойынша ірі кәсіпорын. Зауыт 1978 жылы пайдалануға берілген және батыс сібір кен орындарының мұнай шикізатын қайта өңдеуге бағытталған.

"Петро Қазақстан Ойл Продактс" Шымкент зауыты, жобалық қуаты -жылына 5,25 млн тонна мұнай; 1985 жылы салынған, Қазақстанның үш МӨЗ-нің ішіндегі ең жаңасы болып табылады. Шымкент МӨЗ – Қазақстанның оңтүстігінде, республиканың ең көп қоныстанған бөлігінде орналасқан жалғыз мұнай өңдеу зауыты. Қолайлы географиялық орналасуын және жоғары техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып, кәсіпорында ішкі және сыртқы нарықтарға жеткізуді жүзеге асыру үшін барлық алғышарттар бар.

Ақтау қаласындағы "CaspіBitum" БК ЖШС битум өндіру зауыты жол саласының жоғары сапалы жол битумына қажеттілігін қамтамасыз ету үшін Қазақстан Республикасын үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламада көзделген "Ақтау пластикалық масса зауытының базасында жол битумдарын өндіру" жобасын іске асыру шеңберінде салынды. Зауыттың мұнай өңдеу қуаты жылына 1 млн тоннаны құрайды.

1.1.2. Газды (табиғи газды, ілеспе газды, газ конденсатын) өндіру

Өз құрылымы бойынша Қазақстан Республикасында өндірілетін газ негізінен ілеспе мұнай газы болып табылады.

Қазақстанда газ өндірудің 75 %-дан астамын Қарашығанақ, Қашаған және Теңіз жобалары қамтамасыз етеді (бұл ретте Қарашығанақта өндірістің жалпы көлемі төрт жыл бойы іс жүзінде өзгеріссіз қалды, ал Теңіз бен Қашағанда үш жыл ішінде біртіндеп ұлғайды).

2021 жылдың қорытындысы бойынша өндірілген ілеспе мұнай газының шамамен 32 %-ы қабаттық қысымды ұстап тұру үшін қабатқа қайта айдалды, 13 %-ы жер қойнауын

пайдаланушылардың жеке технологиялық қажеттіліктеріне, электр энергиясын өндіру мен кәдеге жаратуға пайдаланылды, сондай-ақ 55 %-ы қайта өңдеуге жіберілді.

Өңделген газды өткізудің жалпы көлемінен ішкі нарықтың қажеттіліктеріне – 72 % және экспортқа – 28 % бағытталды.

Энергетикалық қауіпсіздікті сақтау және газ саласын одан әрі тұрақты дамыту үшін ресурстық базаны кеңейту қажет.

Шикі газ өндіру және тауарлық газ өндіру көлемін басым тәртіппен қазіргі уақытта игеруге дайын барланған кен орындары (Қаламқас - Теңіз, Прорва кен орындары тобы, Ұрықтау) есебінен ұлғайту жоспарланып отыр.

Қосымша трансшекаралық болып табылатын Имашев кен орнында (172 млрд м3) зерттеу және жете барлау жүргізу жоспарлануда.

1.2. Өндірілетін шикізат түрлері бойынша саланың құрылымы

Бүгінгі таңда Қазақстан экономикасы шикізат ресурстарының экспортына тәуелді, сондықтан шикізат нарықтарындағы бағалардың сыртқы күрт ауытқуларының әсеріне едәуір дәрежеде бейім. Қазақстан 2030 және 2040 жылдар аралығындағы кезеңде мұнай өндіру мен экспортының ең жоғары деңгейіне жетеді. Бұдан басқа, көмірсутектер бағасының деңгейінде жоғары белгісіздік бар. Халықаралық энергетикалық агенттік пен АҚШ-тың энергетика жөніндегі ақпарат агенттігінің бағалауы бойынша 2035 жылға дейін мұнай бағасы барреліне 50-ден 200 АҚШ долларына дейінгі диапазонда болуы мүмкін.

1.2.1. Шикі мұнай

EDIN және Vantage Data-ның 2020 жылғы 18 қаңтардағы деректері бойынша Қазақстан PRMS сыныптамасына сәйкес 2P (ықтимал 2P (Probable reserves - PRB) санатындағы қалған мұнай қорлары бойынша МЭЕҰ-ға кірмейтін 5 елдің қатарына кіреді. IHS Markit базалық сценарийіне сәйкес Қазақстанда шикі мұнай өндірудің өсуі болжануда: 2040 жылы жыл сайын 148,3 млн тоннаға дейін.

Қазақстанда мұнай өндірудің жалпы серпіні бұрынғысынша едәуір дәрежеде үш ірі ауқымды Теңіз, Қарашығанақ және Қашаған жобаларына байланысты болады. Сонымен бірге жоғарыда аталған кен орындарынан басқа шикі мұнай өндірудің негізгі орталықтары, оларды пайдалануды ТШО, КПО және НКОК компаниялары жүзеге асыратын үш "мегажоба" болып табылады және осы халықаралық жобалар Қазақстанда мұнай өндіру өсімінің басты көздері болып табылады (1.2-сурет).

IHS Markit болжамы болжамды кезең ішінде салыстырмалы түрде шағын ауқымдағы жаңа жобалар санының өсуін, сондай-ақ жаңа технологиялар мен жұмыс әдістерін кеңінен қолданудың арқасында Қазақстанның жұмыс істеп тұрған ескі кен орындарында өндірудің салыстырмалы түрде баяу құлдырауын болжайды.

Экспорттық түсімнің шамамен 60 %-ға жуығы шикі мұнай мен газға тиесіді, 2019 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстан мұнайын импорттаушы елдердің көшбасшылары Италия, Нидерланды және Франция болды.

Қайта өңдеу үшін ішкі нарыққа елдің жер қойнауын пайдаланушылары ел бойынша өндірілетін мұнайдың 15 %-дан сәл астамын жеткізеді.

Шикі мұнай өндірудің айлық көлемі
(мың тонна, ҚР Статистика комитетінің деректері бойынша)



1.2-сурет. Қазақстан Республикасында шикі мұнай өндірудің айлық көлемі 2014-2018 жылдар кезеңінде қайта өңдеу үшін ішкі нарыққа мұнай жөнелту көлемі 1.1-кестеде келтірілген.

1.1-кесте. 2015-2018 ж.ж. кезеңінде қайта өңдеу үшін мұнайды ішкі нарыққа жөнелту көлемі (мың тонна)

Р/с №		2015ж.	өндіру көлеміне %	2016ж.	өндіру көлеміне %	2017ж.	өндіру көлеміне %	2018ж.	өндіру көлеміне %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ішкі нарыққа жөнелту	14108,1	17,8%	13082,1	16,8%	13231,6	15,4%	14372,6	15,9%

1.2.2. Табиғи және ілеспе мұнай газы, газ конденсаты

2020 жылғы қаңтар-мамырда сұйық немесе газ тәрізді күйдегі табиғи газ өндіру 24,8 млрд текше метрге жетті — өткне жылдың осыған ұқсас кезеңімен салыстырғанда 7,2 %-ға артық. Газ тәріздес күйдегі табиғи газдың үлесіне өндірістің 40,3 %-ы немесе 10 млрд текше метр, ілеспе мұнай газының үлесі-59,7 %-ы немесе 14,8 млрд текше метр тиесілі болды. Ақшалай мәнде табиғи газды өндіру 141,9 млрд теңгені құрады.

Өңірлік бөліністе табиғи газ өндірудің ең үлкен көлемі Атырау облысына тиесілі (ҚР-дан 45,3 %, 11,2 млрд текше метр - плюс жылына 18,6 %). Сонымен бірге газ өндіруші о облыстардың ішінде дәстүрлі түрде Батыс Қазақстан (ҚР-дан 36,6 %, 9,1

млрд текше метр - қосу 5 %) және Ақтөбе (ҚР-дан 10,5 %, 2,6 млрд текше метр - минус 12,2 %)

Қазақстан Республикасында газ өндіру бойынша өндірістік көрсеткіштер, сондай-ақ табиғи газдың әлемдік қорлары бойынша жалпы ақпарат 1.3-1.4-суреттерде берілген.



1.3-сурет. Қазақстан Республикасында газ өндіру бойынша өндірістік көрсеткіштер 2004 жылы алау жағуға тыйым салынғанға дейін өндірілетін ілеспе мұнай газының бір бөлігі (5 млрд текше метрге дейін) тауарлық газға өңделмеген, бірақ кен орындарының алауларында жағылған, бұл атмосфераға шығарындыларға және өндіру аудандарының экологиясына едәуір әсер еткен. 2004 жылдан бастап алауды жағу көлемі мұнай өндіруді ұлғайту үшін қабатқа газды кері айдау және меншікті қазандықтарда және кен орындарының электр станцияларында жылу мен электр энергиясын өндіру үшін жағу есебінен біртіндеп қысқара бастады**.

* Ілеспе газдан айырмашылығы, табиғи газ құрамында негізінен метан бар және көбінесе газ тасымалдау жүйесі арқылы қайта өңдеусіз тауарлық газ ретінде бірден жеткізілуі мүмкін.

** 2004-2018 жылдар кезеңінде қабатқа кері айдау көлемі 9,5 есеге (19,1 млрд текше метрге дейін) өсті, бұл ретте кен орындарында іске қосылған газ электр станцияларының жалпы белгіленген қуаты 955 МВт-қа ұлғайды.

Табиғи газдың әлемдік қорлары бойынша ТОП-10 ел (трлн ш.м)

	2017 (ОПЕК)	Әлемдік қорлардың үлесі	2017 (BP)	Әлемдік қорлардың үлесі
Барлығы	199,4	100,0%	193,5	100,0%
ТОП-10	157,8	79,1%	151,2	78,2%
Ресей	50,6	25,4%	35,0	18,1%
Иран	33,8	17,0%	33,2	17,2%
Катар	23,9	12,0%	24,9	12,9%
Түркіменстан	9,8	4,9%	19,5	10,1%
Америка Құрама Штаттары	9,1	4,5%	8,7	4,5%
Сауд Арабиясы	8,7	4,4%	8,0	4,2%
Біріккен Араб Әмірліктері	6,1	3,1%	5,9	3,1%
Венесуэла	5,7	2,9%	6,4	3,3%
Нигерия	5,6	2,8%	5,2	2,7%
Алжир	4,5	2,3%	4,3	2,2%
Қазақстан	1,9	1,0%	1,1	0,6%
По регионам				
ОПЕК елдері	95,2	47,7%	-	-
ЭБДҮ елдері	20,4	10,2%	17,8	9,2%
ЭБДҮ-ға кірмейтін елдер	-	-	175,6	90,8%
Бұрынғы Кеңестер Одағы	65,1	32,6%	-	-
Еуропалық одақ	-	-	1,2	0,6%

Дереккөз: OPEC Annual Statistical Bulletin 2018 u BP Statistical Review of World Energy 2018



1.4-сурет. Табиғи газдың әлемдік қорлары бойынша жалпы ақпарат

Қазақстанның заңнамасына сәйкес жер қойнауын пайдаланушылар мұнай және газ саласындағы уәкілетті органның бекітуіне және қоршаған ортаны қорғау саласындағы жер қойнауын зерделеу және пайдалану жөніндегі уәкілетті органдармен келісуге жататын ілеспе газды қайта өңдеуді дамыту бағдарламаларын көздеуге міндетті. Бағдарламалар ілеспе газды ұтымды пайдалану және оны жағу көлемін азайту немесе қабатқа кері айдау (кәдеге жарату) жолымен қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту мақсатында әр үш жыл сайын жаңартылып отыруға тиіс.

1.3. Мұнай-газ өндіру саласындағы кәсіпорындардың өндірістік қуаттары

2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 "Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасына" сәйкес Қазақстан Республикасы бойынша мұнай өндірудің 2030 жылға дейінгі болжамы мынадай:

Мұнай өндіру, млн. т	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Барлығы	83*	84	85	91	96	99	101,5	111,5	118,1

* 2016 жылы Қашаған кен орнында мұнай өндіруді қалпына келтіруді ескере отырып.

11	Ағымдағы ішкі тұтыну	18 271	18 734	19 113	19 634	20 062	21 639	22 006	22 379	22 796
12	Перспективалық тұтыну	1 546	2 535	4 065	8 367	9 042	9 567	9 567	9 567	9 567
13	Газ химиясы жобалары	939	939	1 089	1 189	1 464	1 989	1 989	1 989	1 989
14	Өнеркәсіптік кәсіпорындарды газға ауыстыру (Арселор және Қазақмыс)	384	684	684	684	684	684	684	684	684
15	Электр энергетикасы жобалары	223	912	2 292	6 494	6 894	6 894	6 894	6 894	6 894
16	Қазақстан Республикасынан тауарлық газ экспорты, млн м3	5 186	4 459	3 166	-1 983	-2 251	-1 932	-1 669	-1 690	1 113

1.3.1. ҚР мұнайын қайта өңдеу қуаты

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 қаулысымен бекітілген "Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасына" сәйкес мұнай кешенін дамытудың күтілетін болжамды нәтижелері төмендегі кестеде келтірілген:

Р/с №	Сипаттама	2015	2020	2030
1	2	3	4	5
1	Мұнай өндіру көлемі	Жылына 84 млн. тонна	Жылына 101 млн. тонна	Жылына 118 млн. тонна
2	Мұнай өңдеу қуаты	Қайта құру және жаңғырту	Жаңғыртуды аяқтау	Қуаттылықты 5 млн. тоннаға кеңейту
3	Мұнай өңдеу тереңдігі	70%	90%	90%

4	Мұнай өнімдерінің ішкі нарығының қажеттіліктерін қамтамасыз ету	100%	100%	100%
5	Салаға тікелей шетелдік инвестициялардың үлесі		Кемінде 30 %	Кемінде 30 %

1.4. Сала шығаратын негізгі және жанама өнімдер

1.4.1. Қазақстан Республикасының мұнай нарығы

Қазақстан көлемі 30 миллиард баррель мұнай қоры бойынша елдер рейтингінде әлемде 11-ші орынды иеленді (1.5-сурет). 10 айдың қорытындысы бойынша шикі мұнай өндіру көлемі 61 миллион тоннаны құрап, уағдаластықтарға сәйкес жылына 6 %-ға қысқарды.



1.5-сурет. Мұнай қоры бойынша елдердің рейтингі

2020 жылғы қаңтар-қыркүйекте Қазақстан 18,7 млрд АҚШ доллары сомасына 55 млн тонна мұнай экспорттады. АҚШ. Заттай өсім 7,6 %, ақшалай өсім – керісінше, көрсеткіш бірден 24,8 %-ға төмендеді.

ТМД елдеріне 120,3 млн долларға 439,4 мың тонна шикі мұнай жөнелтілді. АҚШ (1.6–1.7-сурет). ТМД елдері арасында қазақстандық мұнайдың негізгі импорттаушысы –

Өзбекстан. Әлемнің қалған елдеріне 18,6 млрд АҚШ доллары сомасына 54,6 млн тонна мұнай жөнелтілді. АҚШ. Негізгі импорттаушылар Италия, Нидерланды және Үндістан болды.

Экспорт. Шикі мұнай және битуминозды минералдардан алынған мұнай өнімдері Қаңтар-қыркүйек 2020						
	2020/09		2019/09		бір жылдағы өсу	
	мың тонна	млн. ақш. долл.	мың тонна	млн. ақш. долл.	мың тонна	млн. ақш. долл.
Барлығы	55 010,5	18 725,6	51 108,9	24 899,9	7,6%	-24,8%
ТМД елдері	439,4	120,3	153,5	61,2	186,3%	96,7%
Өзбекстан	397,5	111,2	97,1	42,3	309,3%	162,9%
Ресей	42,0	9,1	56,4	18,9	-25,6%	-51,8%
Әлемнің қалған елдері	54 571,1	18 605,4	50 955,4	24 838,8	7,1%	-25,1%
Италия	14 799,7	4 976,8	12 415,0	6 050,7	19,2%	-17,7%
Нидерланды	5 948,7	1 931,9	5 138,3	2 544,6	15,8%	-24,1%
Үндістан	4 537,1	1 726,2	1 524,6	768,7	197,6%	124,6%
Қытай	3 741,5	1 172,3	1 686,7	823,7	121,8%	42,3%
Швейцария	3 433,0	1 003,4	3 316,2	1 493,0	3,5%	-32,8%
Франция	3 285,7	1 145,9	5 540,4	2 736,0	-40,7%	-58,1%
Греция	3 252,4	1 037,1	2 084,6	1 005,6	56,0%	3,1%
Румыния	2 576,8	954,7	2 671,2	1 261,5	-3,5%	-24,3%
Түркия	2 529,3	947,1	2 400,6	1 132,2	5,4%	-16,3%
Испания	2 079,8	657,4	3 647,4	1 802,9	-43,0%	-63,5%
Басқалары	8 387,1	3 052,5	10 530,5	5 220,1	-20,4%	-41,5%

Дереккөз: ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы 

1.6-сурет. Қазақстан Республикасының шикі мұнай экспорты бойынша статистикалық деректері

Шикі мұнай экспорты тұрғысынан ұзақ мерзімді перспективада Қытайдың өсіп келе жатқан үлесін қоспағанда, Қазақстан Республикасының сыртқы сауда әріптестерінің құрылымы сақталады. Еуропалық шикі мұнай нарығы тоқырайтын болады, алайда қазіргі уақытта қазақстандық мұнайға сұраныстың төмендеуі болжанбайды. Ұзақ мерзімді перспективада сұраныс серпінінің өзгеруінің негізгі драйвері Азия-Тынық мұхиты өңірі, атап айтқанда Үндістан мен Қытай болады.

2019 жылдан бастап Қазақстандық мұнай өнімдерін Орталық Азия елдеріне экспорттау бойынша осы бөлімде қажетті заңнамалық және нормативтік-құқықтық құжаттарды қабылдау жұмыстары жүргізілуде. Үш ірі МӨЗ-ді жаңғырту Қазақстанға ресейлік жеткізілімдерге тәуелділіктен арылуға мүмкіндік берді, сонымен қатар 2018 жылдың жазында үш ірі қазақстандық МӨЗ резервуарларының мұнай өнімдерімен толып кетуіне жол бермеу мақсатында Ресей Федерациясынан бензин әкелуге тыйым салынды. "ҚазМұнайГаз" ұлттық компаниясының деректері бойынша қазақстандық өндірушілер 2019 жылы 1,2 млн тоннаға дейін отын экспорттай алады.



1.7-сурет. Қазақстандық шикі мұнай экспортының диаграммасы

1.4.2. Қазақстан Республикасының газ нарығы

Қазақстанда "QazaqGaz" АҚ тауарлық газды магистральдық газ құбырлары мен газ тарту желілері арқылы тасымалдау жөніндегі орталықтандырылған инфрақұрылымды басқарады, халықаралық транзитті қамтамасыз етеді әрі ішкі және сыртқы нарықтарда газ сатумен айналысады, құбырлар мен газ қоймаларын әзірлейді, қаржыландырады, салады және пайдаланады. "QazaqGaz" АҚ-ның басқаруында 40 мың шақырымнан астам газ тарту желілерін, 18 мың шақырымнан астам магистральдық газ құбырларын, 316 газ айдау агрегаты орнатылған 56 компрессорлық станцияны, 3 жерасты газ қоймасын қамтитын орасан зор газ тасымалдау жүйесі бар.

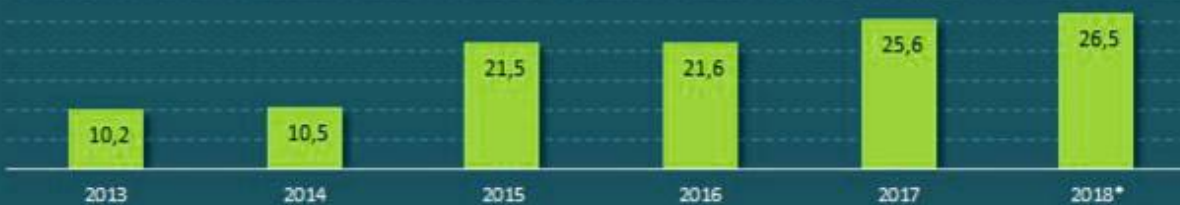
2018 жылы жалпы сомасы 21 млрд. теңгеге 46 газдандыру жобасы іске асырылды (2017 жылы – 17 жоба). 2019 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша елді газдандыру деңгейі 49,68%-ға жетті, 2017 жылмен салыстырғанда 2,3%-ға өсті. Шамамен 9 млн. адам газға қол жеткізе алады. 2019 жылдың қорытындысы бойынша газдандыру деңгейіне 50,5%-ға шығу жоспарлануда.

2007 жылы әлемдегі ең ірі табиғи газ экспорттаушы Ресей болды (жылына шамамен 200 миллиард м³), одан кейін Канада мен Норвегия болды, көлемі жылына шамамен 87 миллиард м³. Бірінші экспорттаушы ЕО-27е Нидерланды жылына 30 млрд м³ көрсеткішімен тоғызыншы орынды иеленді. 1.8-суретте 2009 жылғы өңірлер бойынша табиғи газ импорты көрсетілген.

Табиғи газ экспортының диаграммасы. Қантар-ақпан 2019

	2019		2018		бір жылдағы өсу	
	саны	мың доллар	саны	мың доллар	саны	мың доллар
Табиғи газ	4 935,3	512 030,2	4 808,7	340 363,3	2,6%	50,4%
ТМД елдері	3 022,8	167 790,0	3 343,1	164 323,6	-9,6%	2,1%
Ресей	1 701,0	34 293,1	1 670,7	28 027,9	1,8%	22,4%
Украина	1 254,2	123 434,6	1 271,7	99 304,5	-1,4%	24,3%
Қырғызстан	67,5	10 062,3	79,5	11 849,6	-15,1%	-15,1%
Өзбекстан	-	-	321,1	25 141,5	-	-
Өлемін қалған елдері	1 912,5	344 240,2	1 465,6	176 039,7	30,5%	95,5%
Қытай	1 432,0	313 377,7	784,8	133 054,7	82,5%	135,5%
Швейцария	424,4	27 582,9	680,8	42 985,0	-37,7%	-35,8%
Польша	56,2	3 279,6	-	-	-	-

жылдық деректер | млрд куб м



Источник: КСМНЭ РК | * оперативные данные, январь-декабрь

EnergyProm

1.8-сурет. Табиғи газ экспортының диаграммасы

Қазақстанда 2019 жылғы 5 ақпанда алғаш рет ETS тауар биржасының алаңында қосарланған қарсы жасырын аукцион (ҚҚЖА) режимінде сұйытылған мұнай газының (ТМД) сауда-саттығы өткізілді. Сауда-саттық Қазақстанның ішкі нарығына ТМД-ны электрондық сауда алаңдары арқылы өткізуді көздейтін "Газ және газбен жабдықтау туралы" 09.01.2012 жылғы Заңға өзгерістер мен толықтыруларды іске асыру шеңберінде жүзеге асырылды. Сұйытылған мұнай газымен сауда-саттықты іске қосуға дайындық кезінде үш ай ішінде 13 өндіруші зауыттың 500-ге жуық қызметкері - өкілдері, сондай-ақ ТМД-ның көтерме сатып алушылары - 76 газ желісі ұйымы (ГЖҰ) оқытылды. Осы компаниялардың барлығы үшін үш ай ішінде тестілік имитациялық сауда-саттық өткізілді.

Сұйытылған мұнай газын сатып алушылар ретінде электрондық сауда-саттыққа қатысушылар сұйытылған мұнай газымен жабдықтау жүйелерінің субъектілері не олардың өкілдері: газ желісі ұйымдары, өнеркәсіптік тұтынушылар, оларды теміржол цистерналарынан толтыру мүмкіндігімен, меншік құқығында немесе өзге де заңды негіздерде жалпы көлемі кемінде 60 текше метр сұйытылған мұнай газын сақтау сыйымдылықтары бар не газ толтыру станциясының иесімен айына кемінде 60 текше метр көлемінде сұйытылған мұнай газын сақтау және ауыстырып тиеу жөніндегі қызметтер көрсету туралы шарт жасасқан газ толтыру пункттерінің немесе автогаз құю станцияларының иелері болып табылады.

Бірінші кезеңде кейіннен үлесін кезең-кезеңімен арттырумен электрондық сауда алаңдары арқылы жеткізу жоспары шеңберінде ішкі нарыққа жеткізілетін сұйытылған газдың 10-20% сату.

Бұған дейін Үкімет "Газ және газбен жабдықтау туралы" Заңға сәйкес газдың максималды көтерме құнын шектеген еді. Бұл өндірушілердің шығындарына әкеліп қана қоймай, заңсыз экспортқа байланысты ішкі нарықта газ тапшылығы қаупінің артуына әкелді. Қазақстанда сұйытылған мұнай газын өндіру жылына шамамен 2,6-2,7 млн тоннаны құрайды. Ел ішінде бұл көлемнің шамамен 36%-ы тұтынылады, ал қалғаны экспортқа жіберіледі. Кейіннен ішкі газ нарығындағы нарықтық баға сұйытылған газдың қосымша қуатын құруға қабілетті шетелдік инвесторларды тарта алады. Бұл жағдайда экспорттың айтарлықтай өсуіне сенуге болады.

1.5. Техникалық-экономикалық сипаттамалары

2019 жылы Қазақстан Республикасының аумағында мұнай өңдеу зауыттарын жаңғыртуды қоса алғанда, ірі инвестициялық жобалардың қалдық жұмыстары аяқталды. Қазақстанның жетекші мұнай өңдеу кәсіпорындары — Атырау, Павлодар және Шымкент зауыттарын терең жаңғыртудың нәтижесінде шикі мұнайды қайта өңдеудің қуаты мен тереңдігі ұлғайды, К4 және К5 стандарттары бойынша мұнай өнімдерінің жоғары сапасы қамтамасыз етілді, сондай-ақ мұнай өнімдерінің экспорты алғаш рет жүзеге асырылды.

Стратегияны іске асыру мақсатында 2019 жылы мынадай жобалар іске асырылды:

үш мұнай өңдеу зауытын (АМӨЗ, ПМХЗ және ПКОП) жаңғырту нәтижесінде алынған жаңа қуаттарды жүктеу есебінен ішкі нарықтың мұнай өнімдеріне деген қажеттілігін толығымен жабуға мүмкіндік туды. Мұнай өңдеу зауыттарында мұнай өңдеу әлеуеті жылына 18,5 млн тоннаға дейін ұлғайтылды, өңдеу тереңдігі 10 %-ға, 90 %-ға дейін ұлғайтылды. Қазақстан Республикасының ішкі тұтынушылары өз жанар-жағармай материалдарымен (К4 және К5 экологиялық сыныптары) толық көлемде қамтамасыз етілген. Экспортқа 37 мың тонна бензин жіберілді;

ПМХЗ-да "Ертіс" жобасы бойынша техникалық-экономикалық негіздеме (ТЭН) әзірленуде, ол бұлттылық температурасы -32 °С және одан төмен дизель отынының қысқы сорттарын өндіруге бағытталған; АМӨЗ-де мұнай-химия өнімдерін (бензол және параксилол) шығару 145 тоннаға (445 %) дейін ұлғайтылды;

CaspiBitum кәсіпорнында битум өндірісінің рекордтық көлеміне қол жеткізілді – 369 мың тонна, бұл ішкі нарықты толық қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

1.6. Мұнай-газ өндіру саласының негізгі экологиялық проблемалары

Көмірсутектерді өндіруді және қайта өңдеуді жүзеге асыратын кәсіпорындар Экологиялық кодекстің 2-қосымшасына сәйкес I санаттағы объектілерге жатады.

Олардың қызметі қоршаған ортаның компоненттеріне, тіршілік ету ортасына, флора мен фаунаның биоалуантүрлілігіне теріс әсер етеді.

Мұнай-газ өндіру саласының негізгі экологиялық проблемалары қоршаған орта компоненттеріне әсер ету деңгейімен байланысты және әрбір технологиялық кезеңде және көмірсутектерді өндіру, тасымалдау, сақтау, алдын ала дайындау және қайта өңдеу, өткізу операцияларында туындауы мүмкін және қоршаған ортаға зиянды химиялық заттардың эмиссияларынан, өндіріс және тұтыну қалдықтарының пайда болуынан, шу мен дiрiлден, шикізаттың жоғалуынан (технологиялық және авариялық) туындауы мүмкін.

Мұнай-газ өндіретін кәсіпорындардың шығарындыларының сапасы мен санына қатысты макродеңгейде шикі мұнай, конденсат, ілеспе және/немесе табиғи газ құрамы мен нәтижесінде сапасы бойынша шектеулі дәрежеде ғана өзгеретінін білу маңызды. Демек, мұнай-газ өндіру саласының штаттық режимдегі қызметі нәтижесінде қоршаған ортаға эмиссиялардың сапалық және сандық құрамы жақсы белгілі. Алайда, мезгіл-мезгіл көмірсутектерді өндіру құрамның өзгеруімен бірге жүруі мүмкін (мысалы, қабатта күкіртті сутектің пайда болуы, өнімді қабаттың сулануы) және өндіріс процестерінің өнімділігіне күтпеген әсер етуі мүмкін, бұл қоршаған ортаға шығарындылардың сапалық және сандық құрамына тікелей әсер етеді.

Мұнай мен газ өндіру процесінде қоршаған ортаға шығарылатын маркерлік ластағыш заттарды анықтау өнеркәсіп саласының ағымдағы техникалық жай-күйін ескере отырып, экономикалық, экологиялық құрамдас бөліктерді, сондай-ақ жиынтығында ең үздік қолжетімді техникалардың біреуін немесе бірнешеуін қолдануға қолжетімділікті ескере отырып, сондай-ақ Қазақстан Республикасының ірі мұнай-газ өндіруші компанияларының кешенді технологиялық аудиттерінің нәтижелерін және жалпыға қолжетімді статистикалық деректерді талдау негізінде орындалды.

1.6.1. Атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында тікелей мұнай-газ өндіру саласынан атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының сапалық және сандық құрамы бойынша жалпыға ортақ ашық және жалпыға қолжетімді деректер жоқ.

Қазақстан Республикасында қолда бар соңғы деректерге сәйкес 2020 жылы Қазақстан Республикасының стационарлық көздерінен атмосфераға ластағыш заттардың жиынтық шығарындылары жылына 2441 мың тоннаны құрады, оның 86,6 %-ы өнеркәсіп кәсіпорындарының шығарындылары болып табылады, оның ішінде газ тәріздес және сұйық заттар - 79,5 %, қатты заттар - 20,5 %.

Атмосфераға шығарындылардың негізгі құрамы мынадай ингредиенттермен ұсынылған: күкірт диоксиді - 868,1 мың т. (35,6 %), көміртегі оксиді - 486,5 мың т. (19,9 %), азот оксидтері (NO₂ қайта есептегенде) - 311,4 мың т. (12,8 %).

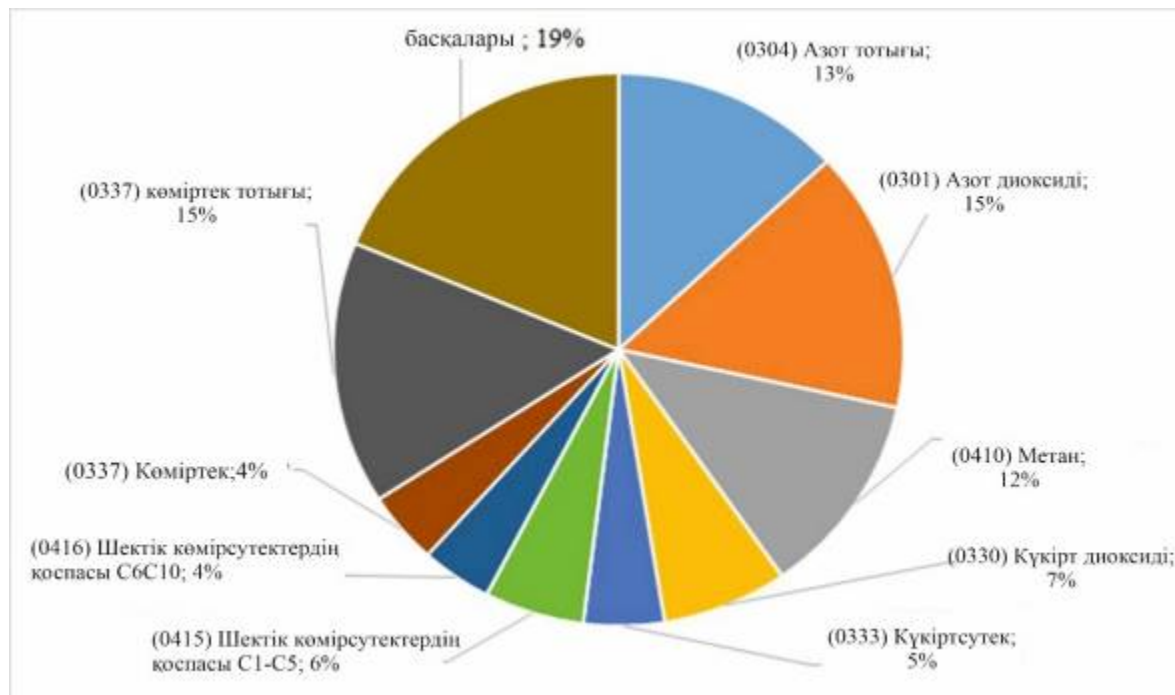
Мұнай газ өндіру саласындағы ірі компаниялардың кешенді технологиялық аудиттерінің нәтижелерін талдау мыналарды көрсетті:

өндірістік қызмет (негізгі және қосалқы) нәтижесінде атмосфераға ластағыш заттардың 53 атауы шығарылуы мүмкін;

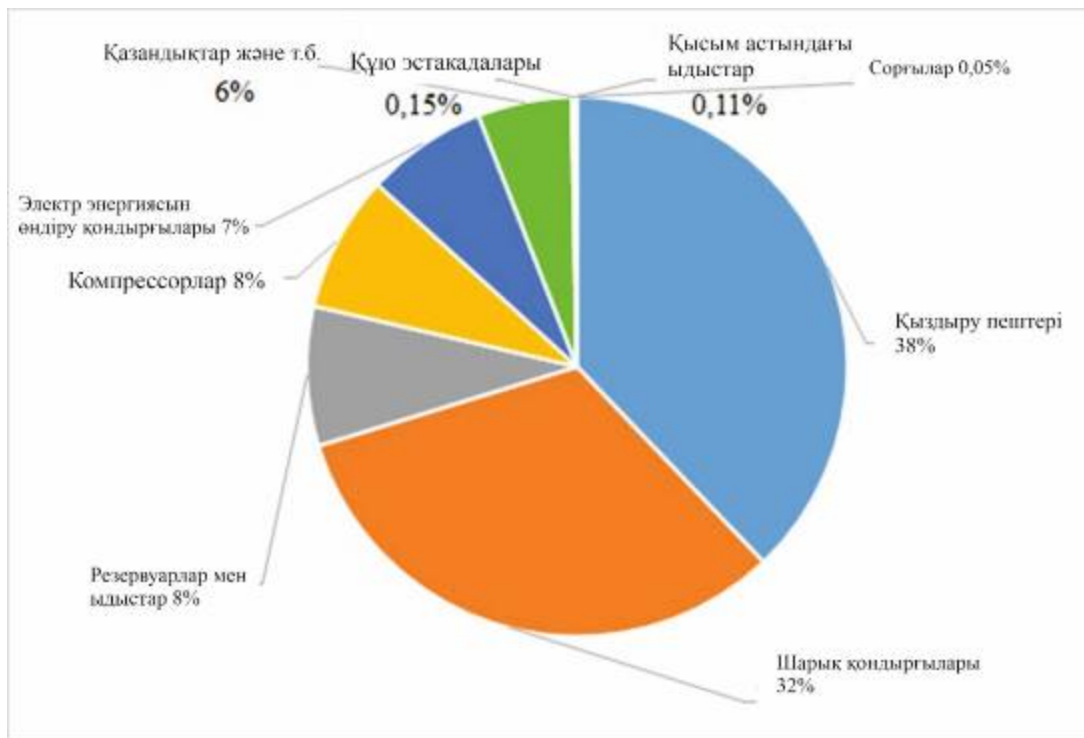
атмосфералық ауаға түсетін негізгі ластағыш заттар: азот оксидтері, көміртегі оксиді, метан, C1-C5 және C6-C10 шекті көмірсутектер қоспасы, күкірт диоксиді, күкіртсутек;

негізгі ластағыш заттар салымының жиынтық үлесі 81 % құрайды. Негізгі ластағыш заттардың әрқайсысының үлес үлесінің арақатынасы 1.9-суретте келтірілген;

атмосфераға түсетін ластағыш заттардың негізгі көздері әртүрлі мақсаттағы отын жағу қондырғылары болып табылады, олар жалпы шығарындылардың жалпы көлемінің 91 % құрайды. Мұнай мен газ өндіру кезінде атмосфераға эмиссиялардың негізгі көздерінің үлес арақатынасы 1.10-суретте келтірілген.



1.9-сурет. Мұнай мен газ өндіру кезінде атмосфераға эмиссиялар құрамындағы негізгі ластағыш заттар үлесінің арақатынасы



1.10-сурет. Мұнай мен газ өндіру кезіндегі атмосфераға эмиссиялардың негізгі көздер үлесінің арақатынасы

Мұнай-газ өндіру саласындағы атмосфераға ластағыш заттар эмиссияларының негізгі көздері:

Р/с №	Негізгі ластағыш заттар	Негізгі көздер
1	2	3
1	NOx (NO, NO2) азот оксидтері	технологиялық пештер, күш жетегінің Іштен жану қозғалтқыштары, қазандықтар, алау қондырғылары, газ турбиналы және газ поршенді қондырғылар, компрессорлық қондырғылар, дизельді және газды электр станциялары, күкірт алу қондырғылары, жылытқыштар, әбден жанатын пештер, бу генераторлары, буды жағу қондырғылары, ребойлерлер, сепараторлар жылытқыштар, ластанған топырақты жағу қондырғылары, термо тотықтырғыштар, газды кептіру қондырғылары
		қыздырылған дегидратор, күш жетегінің іштен жану қозғалтқыштары, технологиялық пештер, қазандықтар, алау қондырғылары, газ турбиналы және газ поршенді қондырғылар,

2	Көміртек оксиді (CO)	компрессорлық қондырғылар, дизельді және газды электр станциялары, күкірт шығаратын қондырғылар, жылытқыштар, әбден жанатын пештер, бу генераторлары, бу жағатын қондырғылар, ребойлерлер, сепараторлар жылытқыштар, замазченногругрунт жағатын қондырғылар, жылу тотықтырғыштар, қондырғылар газды кептіру
3	SO _x (SO ₂ , SO ₃) күкірт оксидтері	қыздырылған дегидратор, қуат жетегінің Іштен жану қозғалтқыштары, технологиялық пештер, қазандықтар, алау қондырғылары, газ турбиналы және газ поршенді қондырғылар, компрессорлық қондырғылар, дизельді және газды электр станциялары, күкірт алу қондырғылары, жылытқыштар, әбден жанатын пештер, бу генераторлары, бу жағу қондырғылары, ребойлерлер, сепараторлар жылытқыштар, ластанған топырақты жағу қондырғылары, жылу тотықтырғыштар, газды кептіру қондырғылары (эмиссияларда болуы пайдаланылған отында күкірт қосылыстарының болуына/ болмауына байланысты)
4	Метан (CH ₄)	қыздырылған дегидратор, технологиялық пештер, алау қондырғылары, газ турбиналы және газ поршенді қондырғылар, компрессорлық қондырғылар, одоризация қондырғылары, жылытқыштар, әбден жанатын пештер, бу генераторлары, буды жағу қондырғылары, ребойлерлер, сепаратор-жылытқыштар, ластанған топырақты жағу қондырғылары, термо тотықтырғыштар, газды кептіру қондырғылары
5	Ұшпа органикалық қосылыстар (ҰОҚ)	резервуарлар, сыйымдылықтар, тиеу-түсіру құрылғылары, қысымды қондырғылар, тиеу-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың

		тығыздығы, сорғылар, үрлеу шамдары
6	Күкіртсутек (H ₂ S)	резервуарлар, сыйымдылықтар, тиеу-түсіру құрылғылары, қысымды қондырғылар, тиеу-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың тығыздығы, сорғылар, үрлеу шамдары, алау қондырғылары, әбден жанатын пеш, түйіршіктеу қондырғысы (эмиссияларда болуы көмірсутектерде күкіртсутектің болуына/болмауына байланысты)
7	Көміртек (C)	алау қондырғылары, газ турбиналы және газ поршенді қондырғылар, компрессорлық қондырғылар, күш жетегінің Іштен жану қозғалтқыштары, ластанған топырақты жағу қондырғылары

1.6.2. Ластағыш заттардың төгінділері

Мұнай-газ өндіру саласының сарқынды суларының шығу тегі бойынша оларды нөсер (жаңбыр/ еріген), шаруашылық-тұрмыстық, өндірістік/ технологиялық сарқынды суларға бөлуге болады.

Өндірістік сарқынды сулар:

көмірсутектерді өндірудің әртүрлі кезеңдерінде ілеспе өндірілетін қабат суының көмірсутектерден бөлінуі;

суды технологиялық мақсатта пайдалану (шикі мұнайды тұзсыздандыру, суды салқындату жүйелері үшін агент ретінде пайдалану);

технологиялық жабдықты жуу;

технологиялық жүйелердің, құбыржолдар мен жабдықтардың герметикалығына сынақтар жүргізу (гидросынақ) нәтижесінде пайда болады.

Өндірістік сарқынды сулар өз кезегінде құрамы бойынша шартты түрде таза, нормативті таза және ластанған болып бөлінеді:

сапасы қосымша тазартусыз сумен жабдықтаудың өндірістік жүйелерінде пайдалануға мүмкіндік беретін сарқынды сулар шартты түрде таза деп аталады; бөлшектерді, компрессорлық қондырғыларды, жылу алмасу аппараттарын салқындатудан құралады және ерекше қоспалармен ластанбайды;

ластағыш заттар шекті рұқсат етілген мәннен аспайтын сулар нормативтік таза болып табылады;

ластанған сарқынды сулар технологиялық процесте суды пайдалану нәтижесінде пайда болады, оның нәтижесінде пайдаланылатын су зиянды заттармен ластанады (

мысалы, мұнайды алдын ала дайындау процесінде - тұзсыздандыру) және құрамында көмірсутектер, құрамында азот бар қосылыстар, өлшенген заттар, тұздар болады.

Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар мұнай-газ өндіруші компаниялардың тіршілік ету объектілерінің жұмыс істеуі нәтижесінде пайда болады және минералды, органикалық және бактериологиялық заттармен ластанған. Осы құжатта қаралмайды.

Өнеркәсіптік алаңдарда пайда болатын жаңбыр мен ағындар мұнай өнімдерімен, фенолдармен, азот қосылыстарымен, еріген және қалқымалы күйдегі басқа да минералдық және органикалық заттармен, сондай-ақ АББЗ-мен ластануы мүмкін.

Жер қойнауын пайдалану объектілерінде сарқынды суларды қабылдау орындары: булану алаңдары, сүзгілеу, биосүзгілеу, жерасты сүзгілеу алаңдары, қабатқа айдау, жинақтаушы тоған, қабаттық суларды көму полигоны болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында мұнай-газ өндіру саласының төгінділерінде ластағыш заттар эмиссияларының сапалық және сандық құрамы бойынша ашық және жалпыға қолжетімді деректер жоқ.

1.2-кестеде Қазақстан Республикасы Су ресурстары және ирригация министрлігінің және Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының 2000–2020 жылдар кезеңіндегі төгілген және тазартылмаған сарқынды сулардың көлемі жөнінде жалпыға қолжетімді деректері келтірілген.

1.2-кесте. 2000-2020 жылдар кезеңінде төгілген және тазартылмаған сарқынды сулардың көлемі

Р/с №		Өлшем бірлігі	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Төгілген сарқынды сулар						
1.1	Сарқынды сулардың жалпы көлемі (нормативтік -газа (тазартусыз) сарқынды суларды ескере отырып)	млн. м3/ жыл	5 205	5 502	5 408	5 073	5 426
2	Тазарту құрылысжайларында (МСОСВ) сарқынды суларды тазарту, барлығы						
2.1	Құрылыстардың саны (механикалық , биологиялық тазарту)	бірлік	188	192	186	238	244
3	Бастапқы тазарту						

3.1	Есептік өнімділік (көлем)	жылына млн. м3	1075	1091	1110	516,1	502,8
3.2	Нақты пайдалану (көлем)	жылына млн. м3	47	48,3	47,8	83,7	77,5
4	Тазарту құрылысжайлары арқылы сарқынды сулардың өтуі (толық биологиялық (физика-химиялық) тазартуға)						
4.1	Есептік өнімділік (көлем)	жылына млн. м3	1037,1	1051,4	1062,7	997	1014,8
4.2	Нақты пайдалану (көлем)	жылына млн. м3	535,6	533,3	532,9	495,5	501,1
5	Тазартылмаған сарқынды сулар*						
5.1	Тазартылмаған (жеткіліксіз тазартылған) сарқынды сулар	млн.м3/жыл	149	50	-	0,05	-
5.2	Төгілген сарқынды сулардың жалпы көлеміндегі тазартылмаған (жеткіліксіз тазартылған) сарқынды сулардың үлесі	%	2,86	0,91	-	-	-
5.3	Орталықтан дырылған дренажға қол жеткізу***	%	52,2	55,6	-	-	-
5.4	Сарқынды суларды тазартумен камту***	%	-	-	68,7	70,5	70,5

Мұнай газ өндіру саласындағы ірі компаниялардың кешенді технологиялық аудиттерінің нәтижелерін талдау мыналарды көрсетті:

сарқынды сулардың пайда болу көлемі кең ауқымда өзгереді (4-2,2 млн м3/жыл) және кен орнында орындалатын технологиялық операцияларға тікелей байланысты;

Зерттелген компаниялардың 30%-ы суды қайта пайдаланады, бұл ретте қайта пайдаланылатын сарқынды сулардың жалпы көлемі сарқынды сулардың жалпы көлемінің 0,31%-нан аспайды;

өндірістік сарқынды сулар эмиссияларының құрамы 23 атау бойынша бақыланады; жалпы сала бойынша өндірістік сарқынды суларда тіркелетін негізгі көрсеткіштер мен ластағыш заттар мынадай ингредиенттермен ұсынылған: аммоний азоты, БПК5 өлшенген заттар, жалпы темір, мұнай өнімдері, нитраттар, нитриттер, СПАВ, сульфаттар, фосфаттар, хлоридтер, ҚКП;

сарқынды сулардағы ластағыш заттардың диапазоны әр ластағыш зат үшін өте кең концентрацияға ие. Ластағыш заттардың максималды және минималды концентрациясының арақатынасы шамамен 101-104 аралығында өзгеруі мүмкін және бұл ілеспе өндірілетін қабаттық сулар құрамының кең ауқымының және әртүрлі технологиялық процестердің салдары болып табылады.

Ірі мұнай-газ өндіруші компаниялардың су бұру көлемі, өндірістік сарқынды сулардағы ластағыш заттардың ең жоғары және ең аз шоғырлану мәндері бойынша мәліметтер тиісінше 1.3 және 1.4-кестелерде келтірілген.

Өндірістік сарқынды сулардағы ластағыш заттардың максималды және минималды концентрациясының диапазоны 1.3-суретте келтірілген.

1.3-кесте. Ірі мұнай-газ өндіруші компаниялардың су бұру көлемі

Р/с № компаниялар	Қайтадан пайдаланылатын сарқынды сулар көлемі, м3/год		Өндірістік сарқынды сулар, жылына м3		Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар, жылына м3	
	max	min	max	min	max	min
1	2	3	4	5	6	7
1	141,747	88,794	0	0	324,971	235,322
2	0	0	0	0	316,614	296,492
3	0	0	0	0	237,377	174,149
4	0	0	4023,694	3450,768	75,162	67,136
5	0	0	0	0	133,136	133,136
6	4164,125	3802,47	5	4	28,875	26,53
7	2455,28	1101,912	2192585,7	1233343,74	12739,767	433,17
8	0	0	0	0	22,8	15,4
9	0	0	0	0	96,679	56,194
10	0	0	0	0	44,882	25,033
Жалпы жиыны	6761,152	4993,176	2196614,4	1236798,51	14020,263	1462,562

1.4-кесте. Өндірістік сарқынды сулардағы ластағыш заттардың ең жоғары және ең төмен концентрациясының мәндері

Р/с №	Ластағыш заттың атауы	Концентрация	
		max, мг/дм3	min мг/дм3
1	2	3	4
1	Аммоний азоты	125,04	0,013
2	Хлоридтер	102805	2,32
3	Мұнай өнімдері	220	0,006

6	Жалпы темір	1,61	1,46	38,78	1,66	5,32	0,036	0,32	0,2	38,78	0,036
7	МДЭА (флексор)			12,94	0,5					12,94	0,5
8	Мыс			0,1	0,02					0,1	0,02
9	Метанол			12,86	0,5					12,86	0,5
10	Мұнай өнімдері	0,209	0,062	220	0,19	0,8	0,006			220	0,006
11	Нитраттар (№3 бойынша)			4,64	0,27			2,25	1,34	4,64	0,27
12	Нитриттер (№2 бойынша)			3,81	0,26	0,018	0,002	0,065	0,015	3,81	0,002
13	Күкіртсүтөк			380	0,05					380	0,05
14	СББЗ	1,74	0,613	3,75	0,9					3,75	0,613
15	Сульфаттар (№4 бойынша)	503,8	184	4059	2,352	1936,11	122,3	211,2	90,1	4059	2,352
16	Сульфидтер			1000	0,5					1000	0,5
17	Құрғақ қалдық	3583	2506,667							3583	2506,667
18	Фосфаттар	23,684	14,73	135,78	12,97					135,78	12,97
19	Хлоридтер (№1 бойынша)	851,1	474,183	4303	2,32	102805	273	316,1	198,9	102805	2,32
20	ОХТ	193,633	69							193,633	69
21	Мырыш			0,13	0,03					0,13	0,03
22	Этиленгликоль			193,9	5					193,9	5
	Жалпы қорытынды	3583	0,062	4303	0,02	102805	0,002	316,1	0,015	102805	0,002

1.6.3. Қалдықтардың түзілуі және оларды басқару

Мұнай-газ өндіруші компаниялардың қызметі қалдықтардың пайда болуымен тікелей байланысты. Компаниялардың қызметі нәтижесінде келесі қалдықтар топтары пайда болады:

өндірістік (негізгі және қосалқы өндірістен);
коммуналдық.

Түзілетін қалдықтардың барлық түрлері, бірінші кезекте, жүзеге асырылатын технологиялық процестерге және орындалатын өндірістік операцияларға байланысты.

Мұнай-газ өндіруші компаниялардың негізгі қалдықтарына бұрғылау мұнайшламдары, бұрғылау ерітіндісінің бұрғылау шламдары, өңделген бұрғылау ерітінділері, шығарылған ластанған топырақ (кенжардың тау жыныстары мен ұңғыма қабырғалары), мұнай шламдары, мұнай және газ дайындау, сондай-ақ кен орындарында газ өңдеу қалдықтары жатады.

Осы Анықтамалықты қолдану саласын назарға ала отырып, мұнай/газ/мұнай-газ және газ конденсат кен орындарын барлау процестері бойынша қалдықтарды түзу және басқару (кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер, іздестіру-бағалау жұмыстары және барлау жұмыстары, геологиялық және сейсмикалық зерттеулер), жөндеу жұмыстары, сондай-ақ ұңғымаларды бұрғылау және консервациялау және жою процестері ұңғымалар мен көмірсутек шикізатын өндірудің өзге де объектілері осы анықтамада қарастырылмайды

Мұнайды өндіру және дайындау, сондай-ақ газды дайындау және қайта өңдеу процестерінде қалдықтардың түзілу санының ірілендірілген арақатынасы 1.6-кестеде берілген. Осы кестеде көрсетілген деректер 2019-2021 жылдар аралығындағы ҚТҚ деректері бойынша қалдықтардың түзілу массасын ескере отырып жасалды.

1.6-кесте. Қалдықтардың әрбір түрінің түзілу көрсеткіштерінің ірілендірілген пайыздық арақатынасы.

Р/с №	Қалдықтардың атауы	Қалдықтардың түзілу көрсеткіштері
1	2	3
1	Мұнай шламы	64,4200%
2	Технологиялық қондырғылар жүйесінің пайдаланылған майлары (майлардың трансмиссиялық, трансформаторлық және өзге де түрлері)	18,5200%
3	Резевуарларды тазалаудан пайда болған мұнай шлам	14,6700%

4	Амин шламы және құрамында амин бар ерітінді	0,2570%
5	Химиялық материалдардың сұйық қалдықтары	0,0095%
6	Ластанған күкірт	0,0080%
7	Құрамында сілті бар шлам	0,0025%
8	Этиленгликоль	0,0002%
9	Өзге қалдықтар (ҚТҚ басқа)	2,1100%

Қалдықтарды басқару олар түзілген сәттен бастап оларды түпкілікті жойғанға дейін жүзеге асырылады және Экологиялық кодекстің 19-бөлімімен регламенттеледі.

Қалдықтарды басқару жөніндегі операцияларға түзілген жерінде қалдықтарды жинақтау, қалдықтарды жинау, қалдықтарды тасу, қалдықтарды қалпына келтіру, қалдықтарды жою, қосалқы операциялар (қалдықтарды қайтадан пайдалануға дайындау, қалдықтарды қайта өңдеу, қалдықтарды кәдеге жарату), қалдықтарды жинау, тасу, қалпына келтіру және (немесе) жою жөніндегі операцияларды байқауды жүргізу жатады.

Мұнай-газ саласындағы қалдықтармен қауіпсіз жұмыс істеу негізгі қағидаттарға: сатылыққа, шығу көзіне жақындыққа, қалдықтарды түзушінің жауапкершілігіне негізделуі тиіс.

Экология кодексінің 329-бабына сәйкес қалдықтарды түзушілер мен олардың иелері қоршаған ортаны қорғау және Қазақстан Республикасының орнықты дамуын қамтамасыз ету мүддесіне орай, қалдықтардың түзілуін болғызбау және түзілген қалдықтарды басқару жөніндегі шараларды олардың артықшылығының кемуі тәртібімен мынадай реттілікпен қолдануға тиіс:

- 1) қалдықтардың түзілуін болғызбау;
- 2) қалдықтарды қайтадан пайдалануға дайындау;
- 3) қалдықтарды қайта өңдеу;
- 4) қалдықтарды кәдеге жарату;
- 5) қалдықтарды жою.

Кәсіпорындардың объектілерінде қалдықтарды түгендеу жүргізіледі және кәсіпорынның бөлімшелерінде түзілетін барлық қалдықтардың тізбесі белгіленеді.

Түгендеу нәтижелері стратегиялық экологиялық мақсаттарды белгілеу кезінде ескеріледі және олардың негізінде стратегиялық экологиялық мақсаттарға қол жеткізу бағдарламасына енгізілетін өндіріс қалдықтарын регенерациялау, кәдеге жарату, залалсыздандыру, өткізу және мамандандырылған кәсіпорындарға жіберу жөніндегі іс-шараларды әзірлейді.

Қалдықтармен жұмыс істеуге жауапты адам қалдықтарды түгендеу негізінде пайда болу, регенерацияға тапсыру, кәдеге жарату, өткізу, мамандандырылған кәсіпорындарға жіберу және өндірістік және шаруашылық қызмет нәтижесінде пайда болған қалдықтарды полигондарға орналастыру көлемінің бастапқы есебін жүргізеді.

Қалдықтарды жинау, сұрыптау, сақтау, кәдеге жарату, бейтараптандыру, өткізу, орналастыру және тасымалдау тәртібі қалдықтармен жұмыс істеуге қойылатын талаптарға сәйкес олардың қауіптілік деңгейіне қарай жүргізіледі ("қауіпті"; "қауіпті емес"; "айналы")

Кәсіпорындарда қалдықтарды жинау қауіптілік деңгейі, қалдықтардың түрі, қалдықтарды өткізу, сақтау және орналастыру әдістері бойынша қалдықтармен жұмыс істеуге қойылатын талаптарға сәйкес бөлек жүргізіледі. Қалдықтарды жинау үшін таңбаланған контейнерлері/қалдықтарды жинауға арналған алаңдары бар арнайы бөлінген орындар бөлінген. Экология кодексінің 321-бабына сәйкес компаниялар қалдықтарды жинау процесінде оларды сұрыптауды және жинақтауды жүргізеді. Жинау процесінде және (немесе) қалдықтар қалпына келтіру немесе жою жөніндегі операцияларға ұшырайтын объектілерде жеке жүзеге асырылатын немесе жинауға дейін қалдықтарды жинақтау кезінде жүзеге асырылатын, қалдықтарды түрлері және (немесе) фракциялары бойынша бөлу не қалдықтарды құрамдастары бойынша бөлшектеу жөніндегі операциялар қалдықтарды сұрыптау деп түсініледі (326-баптың 2-тармағы). Пластик, қағаз/картон, шыны және шыны ыдыстар, металл сынықтары, пайдаланылған металл банкалар (қаңылтыр, алюминий) сияқты қайталама ресурстар бөлінеді.

1.6.4. Топырақ пен жерасты суларының ластануы

Мұнай-газ өндіру саласының қызметі нәтижесінде топырақ жамылғысы мен жерасты суларына әсер етудің негізгі көздері: құрылыс-монтаждау жұмыстары кезеңінде технологиялық жабдықтарды орнату кезінде қолданылатын көлік және механизмдер, технологияны бұзу, мұнай өнімдерінің ықтимал авариялық төгілуі мен ағуы жағдайында технологиялық жабдықтардың барлық кешені, өндіріс және тұтыну қалдықтары, сондай-ақ оларды орналастыру объектілері болып табылады.

Мұнай кәсіпшілігі объектілерін жобалау кезінде топырақтың ластануын болғызбау үшін:

- мұнай мен газды жинау, сепарациялау және дайындау жүйелерін толық герметизациялау;

- лақтыру желісі жарылған кезде ұңғымаларды бөлгіштермен автоматты түрде ажырату;

- жасанды және табиғи тосқауылдар арқылы өтетін өткелдерде түйіскен жерлері 100% ашық магистральдық мұнай құбырларының күшейтілген түрін оқшаулаумен жабу;

- өнеркәсіптік-нөсер және нәжіс ағындарының ағынсыз кәріз жүйелерін пайдалану; өнімдік қабаттарға айдау және қабаттық қысымды ұстап тұру үшін қабаттық және кәсіпшілік сарқынды суларды толық пайдалану;

- қабаттық суды айдайтын құбырлардың ішкі коррозияға қарсы жабыны.

1.6.5. Шу және діріл

Технологиялық процестерді, сондай-ақ көмірсутек шикізатына қажеттіліктің үнемі артып келе жатқан көлемін дамыту мұнай мен газды өндіру және қайта өңдеу кәсіпорындарының негізгі және қосалқы жабдықтарының арнайы заманауи техникалық жабдықтарын енгізуді талап етеді. Осыған байланысты қоршаған ортаға және жұмысшы персоналға шу мен діріл әсерінің көзі болып табылатын қуатты және жылдам әрекет ететін механизмдер паркі ұлғаюда.

Кен орнындағы мынадай өндірістік/технологиялық процестер:

ұңғымаларды бұрғылау;

ұңғымаларды жөндеу кезіндегі түсіру-көтеру операциялары;

көмірсутек шикізатын айдау процестері;

қабаттың гидрожарылу процесі;

газды қайта өңдеу, елеулі шу мен дірілмен қоса жүреді.

Осыған байланысты қазіргі заманғы жабдық Қазақстан Республикасында қолданылатын санитарлық нормалар мен ережелердің талаптарына сәйкес келуі тиіс.

1.6.5.1. Шудан қорғау әдістері

Шудан қорғаудың ең тиімді әдістерін таңдау үшін шудың пайда болу сипатын ескеру қажет. Шумен күресудің негізгі әдістері:

Р/с №	Конструктивтік әдіс	Ұйымдастырушылық әдіс	Жеке әдіс
1	2	3	4
1	Конструктивтік әдіс машиналар мен агрегаттардың үнсіз конструкциясын құруды ескереді, жобалау кезінде және/немесе жаңғырту процесінде конструктивтік орындау көзделеді. Бұл әдістің негізгі мысалдары: әсер ету механизмдерін әсер етпейтін механизмдерге ауыстыру, кері-үдемелі механизмдер бұрандалы және/немесе аз шу әсерінің өзге де механизмдеріне ауыстырылады, қабырғаларды шуды сіңіретін материалмен	Ұйымдастырушылық әдіс шуды жою немесе азайту, өндіріс процестерін автоматтандыру, кәсіпорында цехтарды ұтымды орналастыру және шудың жұмыс персоналына әсерін болдырмайтын басқа да ұйымдастырушылық	Шу әсеріне ұшыраған әрбір қызметкер жеке қорғаныс құралдарымен жабдықталуы керек: антифондар; дулыға; құлаққаптар, беруштер, т.б.

жабу арқылы шуды сіндіру, шығыс құбырларына жұмсақ сөндіргіштерді орнату, құрылғыларды дәл құрастыру және мұқият реттеу, үйкелетін элементтердің жеткілікті майлануын қамтамасыз ету.	сәттер үшін технологиялық процесті өзгертуден тұрады.	
---	---	--

Шудың дыбыстық қысымы адамның жүйке жүйесіне және оның денесіне, атап айтқанда, есту мүшелеріне зиянды әсер етеді, тітіркенуді, шаршауды және зейіннің әлсіреуін тудырады.

1.6.5.2. Дірілден қорғау әдістері

Өнеркәсіп кәсіпорындарында дірілді азайту үшін келесі негізгі әдістер қолданылады :

Дірілден демпферлеу	Дірілден сөндіру	Дірілден оқшаулау
Әдіс серпімді-тұтқыр материалдар қабатын (демпферлік қабат) қолданғаннан кейін немесе болат-алюминий, болат-мыс және басқалары сияқты екі қабатты материалдарды қолданғаннан кейін машина бөлшектерінің тербеліс амплитудасын азайтуға бағытталған.	Бұл әдіске дірілдейтін қондырғының массасын оны қатты, қуатты іргетастарға орнату арқылы немесе қосымша қаттылық шеттері арқылы құрылымның қаттылығын арттыру арқылы қол жеткізіледі.	Әдіс олардың арасындағы қатты байланыстарды жою және/немесе серпімді діріл тосқауылдарын орнату (мысалы: серіппелі немесе серіппелі механизмдерді, резеңкеден, киізден жасалған тығыздағыш элементтерді діріл тосқауылдары ретінде пайдалану) есебінен көзден негізге (еденге, жұмыс алаңына, механикаландырылған қол құралының тұтқаларына және басқаларына) тербелістердің берілуін әлсірету арқылы оқшаулауды ескереді. немесе резеңке металл, серіппелі-пластмасса және пневморезин конструкциялары).

Дірілдейтін беттері бар жұмысшы персоналдың тікелей әсерін болдырмау мақсатында жұмыс аймағынан тыс жерлерде қоршаулар, ескерту белгілері, сигнализация қойылады.

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау әдіснамасы

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласы үшін ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау рәсімін "Халықаралық жасыл технологиялар және инвестициялық жобалар орталығы" КЕАҚ ЕҚТ бюросы (бұдан әрі – Орталық) және ЕҚТ бойынша "Мұнай және газ өндіру" анықтамалығын әзірлеу мәселелері жөніндегі

техникалық жұмыс тобы "Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықтарды әзірлеу, қолдану, мониторингтеу және қайта қарау қағидаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 28 қазандағы № 775 қаулысының ережелеріне және ЕҚТ-ны анықтау әдіснамасына сәйкес ұйымдастырды.

Осы рәсім шеңберінде Ресей Федерациясының ЕҚТ бойынша "Мұнай өндіру" ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық" (АТА 28-2021), "Газ өндіру" ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық" (АТА 29-2021) бойынша анықтамалық құжатына, "EU Reference document on Economics and cross-Media Effects" Еуропалық Одақтың экономикалық аспектілері және қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер ету мәселелері жөніндегі анықтамалық құжатына, сондай-ақ "Best Available Techniques for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 4: Guidance Document on Determining BAT, BAT-associated Environmental Performance Levels and BAT-based Permit Conditions" ЕҚТ негізінде экологиялық рұқсат алу шарттарын орындау үшін экологиялық тиімділік деңгейлерін белгілеу жөніндегі нұсқаулыққа негізделген халықаралық практика және ЕҚТ анықтау тәсілдері ескерілді.

2.1. Детерминация, таңдау қағидастары

Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау техникалық жұмыс топтарының іс-қимылының реттілігін сақтауға негізделеді:

1) маркерлік ластағыш заттардың эмиссияларын ескере отырып сала үшін негізгі экологиялық проблемаларды айқындау;

Мұнай мен газ өндірудің әрбір технологиялық процесі үшін маркерлік заттар тізбесі айқындалған.

Маркерлік заттар тізбесін айқындау әдісі негізінен осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласы бойынша жүргізілген кәсіпорындардың КТА барысында алынған жобалық, технологиялық құжаттаманы және мәліметтерді зерделеуге негізделді.

Ластанудың негізгі көздерінің эмиссияларында болатын ластағыш заттардың тізбесінен әрбір технологиялық процесс үшін мынадай сипаттамаларға сәйкес болған жағдайда маркерлік заттардың тізбесі жеке айқындалды:

зат қарастырылып отырған технологиялық процеске тән (жобалау және технологиялық құжаттамада негізделген заттар);

зат қоршаған ортаға және (немесе) халықтың денсаулығына айтарлықтай әсер етеді, оның ішінде уыттылығы жоғары, канцерогендік, мутагендік, тератогендік қасиеттері дәлелденген, кумулятивті әсері бар, сондай-ақ тұрақты органикалық ластағыш заттарға жататын заттар.

2) саланың экологиялық проблемаларын кешенді шешуге бағытталған техник кандидаттарды айқындау және сипаттау;

Техник-кандидаттардың тізбесін қалыптастыру кезінде Қазақстан Республикасында бар (КТА нәтижесінде анықталған) және ЕҚТ саласындағы халықаралық құжаттардың ішінен осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласының экологиялық проблемаларын кешенді шешуге бағытталған технологиялар, тәсілдер, әдістер, процестер, практикалар, амалдар мен шешімдер қаралды, нәтижесінде 5-бөлімде ұсынылған техник кандидаттардың тізбесі (саны) анықталды.

Әрбір техник-кандидат үшін техник кандидаттардың техникалық қолданылуына қатысты технологиялық сипаттама мен пайымдаулар; техник кандидатты енгізудің экологиялық көрсеткіштері мен әлеуетті пайдасы; экономикалық көрсеткіштер, әлеуетті кросс-медиа (ортааралық) әсерлер мен триггерлер келтірілген.

3) техникалық қолданылу, экологиялық тиімділік және экономикалық тиімділік көрсеткіштеріне сәйкес техник-кандидаттарды талдау және салыстыру;

ЕҚТ ретінде қаралатын техник-кандидаттарға қатысты мынадай ретпен бағалау жүргізілді:

1. Техника-кандидатты технологиялық қолдану параметрлері бойынша бағалау.

2. Техник-кандидатты экологиялық тиімділік параметрлері бойынша бағалау.

Келесі көрсеткіштерге қатысты сандық мәнмен (өлшем бірлігі немесе % қысқарту/ұлғайту) көрсетілген техник-кандидаттарды енгізудің экологиялық әсеріне талдау жүргізілді:

атмосфералық ауа: шығарындыларды болғызбау және (немесе) азайту;

су тұтыну: жалпы су тұтынуды азайту;

сарқынды сулар: төгінділерді болғызбау және (немесе) азайту;

топырақ, жер қойнауы, жерасты сулары: табиғи ортаның компоненттеріне әсерін болғызбау және (немесе) азайту;

қалдықтар: өндірістік қалдықтардың түзілуін/жиналуын болғызбау және (немесе) азайту және/немесе оларды қайта пайдалану, қалдықтарды қалпына келтіру және қалдықтарды энергетикалық кәдеге жарату;

шикізатты тұтыну: тұтыну деңгейін қысқарту, өндіріс пен тұтынудың баламалы материалдарымен және (немесе) қалдықтарымен алмастыру;

энергия тұтыну: энергетикалық және отын ресурстарын тұтыну деңгейін төмендету; баламалы энергия көздерін пайдалану; заттарды регенерациялау және рециклинг және жылууды рекуперациялау мүмкіндігі; электр және жылу энергиясын тұтынуды өз қажеттіліктеріне азайту;

шу, діріл, электромагниттік және жылу әсерлері: физикалық әсер ету деңгейінің төмендеуі;

Кросс-медиа әсерлерілерінің болмауы немесе болуы да ескерілді.

Техника-кандидаттың жоғарыда аталған көрсеткіштердің әрқайсысына сәйкестігі немесе сәйкес келмеуі КТА нәтижесінде алынған мәліметтерге негізделді.

ЭЫДҰ-ға мүше мемлекеттерде ресми қолданылатын ЕҚТ бойынша бекітілген ұқсас анықтамалықтарда ұсынылған ЕТҚ тізбесінен кандидат-техниктер экологиялық нәтижелілік тұрғысынан бағаланбағанынан атап өткен жөн.

3. Техника-кандидатты экономикалық тиімділік параметрлері бойынша бағалау.

Өнеркәсіптік ендіру фактісі КТА нәтижесінде анықталған мәліметтерді талдау нәтижесінде анықталды.

4. ЕҚТ қолданумен байланысты технологиялық көрсеткіштерді анықтау.

ЕҚТ қолданумен байланысты эмиссиялар деңгейлерін және өзге де технологиялық көрсеткіштерді айқындау көп жағдайда теріс антропогендік әсерді азайтуды және мұнай мен газ өндіру процесінің сатысында ластануды бақылауды қамтамасыз ететін техникаларға қатысты қолданылған.

Осылайша, ЕҚТ қолданумен байланысты технологиялық көрсеткіштер, оның ішінде ұлттық салалық "бенчмарк" деңгейлері ескеріле отырып айқындалды, бұл өткізілген КТА құжаттарымен расталды. Бұл деңгейлер ЭЫДҰ-ға мүше мемлекеттерде ресми түрде қолданылатын ЕҚТ бойынша ұқсас анықтамалықтарда анықталған деңгейден төмен;

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу өлшемшарттары

Экология кодексінің 113-бабының 3-тармағына сәйкес ең үздік қолжетімді техникаларды айқындаудың өлшемшарттары:

аз қалдықты технологияны пайдалану;

қауіптілігі неғұрлым аз заттарды пайдалану;

процесте түзілетін және пайдаланылатын заттарды, сондай-ақ қажет болған жерде қалдықтарды рекуперациялауға және рециркуляциялауға жәрдемдесу;

өнеркәсіптік ауқымда табысты сыналған процестердің, құрылғылардың және жұмыс әдістерінің салыстырмалылығы;

техникалық прогресс және ғылыми білім мен түсініктегі өзгерістер;

тиісті шығарындылардың сипаты, салдары және көлемі;

жана және жұмыс істеп тұрған қондырғыларды пайдалануға беру мерзімдері;

ең үздік қолжетімді техниканы ендіру үшін қажетті уақыт;

технологиялық процесте пайдаланылатын шикізатты (суды қоса алғанда) тұтыну және оның сипаты әрі энергия тиімділігі;

қоршаған ортаға шығарындылардың жалпы әсерін және ол үшін тәуекелдерді болғызбау барынша қысқарту қажеттігі;

аварияларды болғызбау және қоршаған ортаға жағымсыз салдарларды барынша азайту қажеттігі;

халықаралық қоғамдық ұйымдар жариялаған ақпарат;

Қазақстан Республикасында немесе одан тыс жерлерде екі және одан да көп объектілерде өнеркәсіптік ендіру болып табылады.

ЕҚТ ретінде техниканы айқындау кезінде Экология кодексінің қағидаттарын сақтауды қамтамасыз ету ЕҚТ-ның қалыптастырылған тізбесінен әрбір техника үшін мынадай шарттарды сақтауда көрсетілетін өлшемшарттарды үйлестіру шарты болып табылады:

қоршаған ортаға теріс әсердің ең төменгі деңгейі;

ресурс және энергия үнемдеу техникаларын қолдану;

қоршаған ортаға теріс әсер ететін екі және одан да көп объектілерде өнеркәсіптік өндіру.

3. Қолданылатын процестер: қазіргі уақытта пайдаланылатын технологиялық, техникалық шешімдер

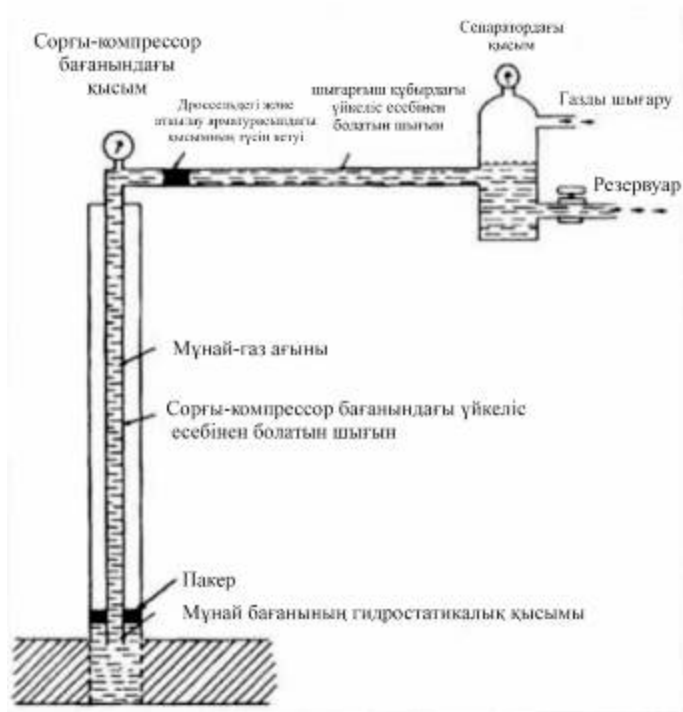
ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімі негізгі технологиялық процестердің, оның ішінде шикі мұнайды, мұнай (ілеспе), табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндірудің сипаттамасын қамтиды.

3.1. Шикі мұнайды, мұнайды (ілеспе), табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру

3.1.1. Шикі мұнай өндіру

3.1.1.1. Пайдаланудың бұрқақтық әдісімен шикі мұнай өндіру

Тау-кен ұңғымалары, әдетте, сұйықтықтарды ұңғымадан ағызылатын құбырға жеткізу үшін қолданылатын механизм түріне қарай жіктеледі. Бұл табиғи ағын немесе жасанды көтеру әдісі болуы мүмкін. Газ ұңғымалары табиғи өнімділікке ие. Кейбір мұнай ұңғымалары өздерінің ішкі энергиясының арқасында өнімді өмірінің алғашқы кезеңдерінде бұрқ етеді (3.1-сурет), бірақ ерте ме, кеш пе және өнімділікті сақтау үшін қосымша энергияны қажет етеді.

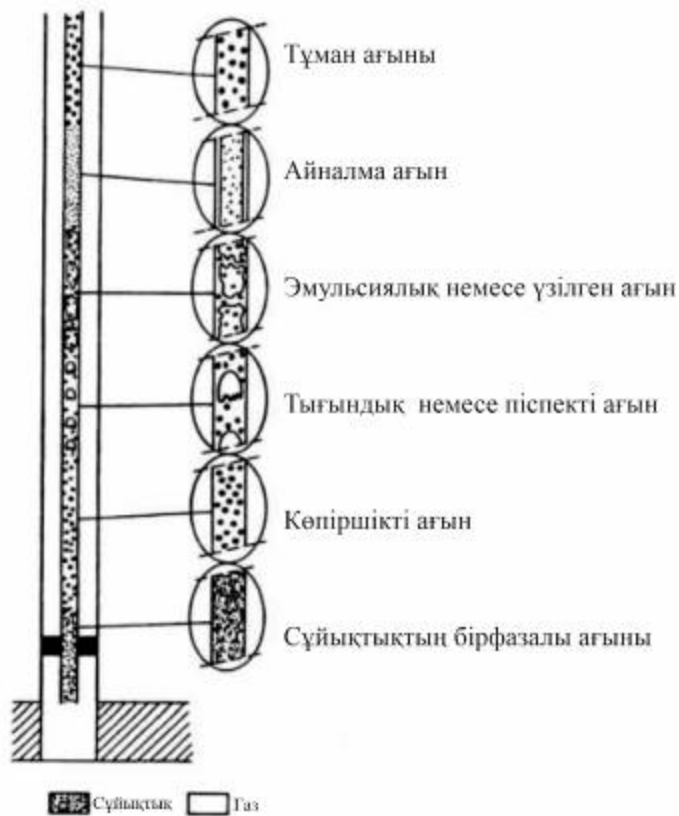


3.1-сурет. Мұнайды жер бетіне көтеру үшін жеткілікті қысыммен атқылайтын ұңғыманың схемалық бейнесі

Ұңғыма өндіру үшін ашылған кезде, мұнай ұңғымадағы және коллектордағы қысым айырмашылығының әсерінен ұңғыма ұңғымасына түседі. Мұнай сорғы-компрессорлық баған бойымен көтерілген сайын қысым төмендей береді. Қысымның төмендеуімен еріген жамбас бөлініп, мұнайда көпіршіктер түзе бастайды. Бұл газ көпіршіктері кеңейіп, сұйықтық бағанасы жеңілдейді. Коллектордың қысымы мен сұйықтық бағанының салмағының төмендеуінің бірлескен әрекеті және ұңғыманың атқуын қамтамасыз етеді.

Мұнай алынған кезде газ көпіршіктері коллектордың өзінде де пайда болады. Олар ұңғымаға көбірек мұнай шығарып, кеңейе береді. Алайда, ақырында кеңейіп келе жатқан газ көпіршіктері бір-бірімен байланысып, коллектор ішінде үздіксіз газ арналарын құрайды.

Бұл кезде газ ұңғымаға ағып, ауыр мұнайдың көп бөлігін қалдырады (3.2-сурет). Бұл құбылыстар коллектордағы қысым қалған, ауыр мұнайды жер бетіне шығара алмайтын деңгейге дейін төмендегенше жалғасады. Осы сәттен бастап механикаландырылған өндіру қажет.



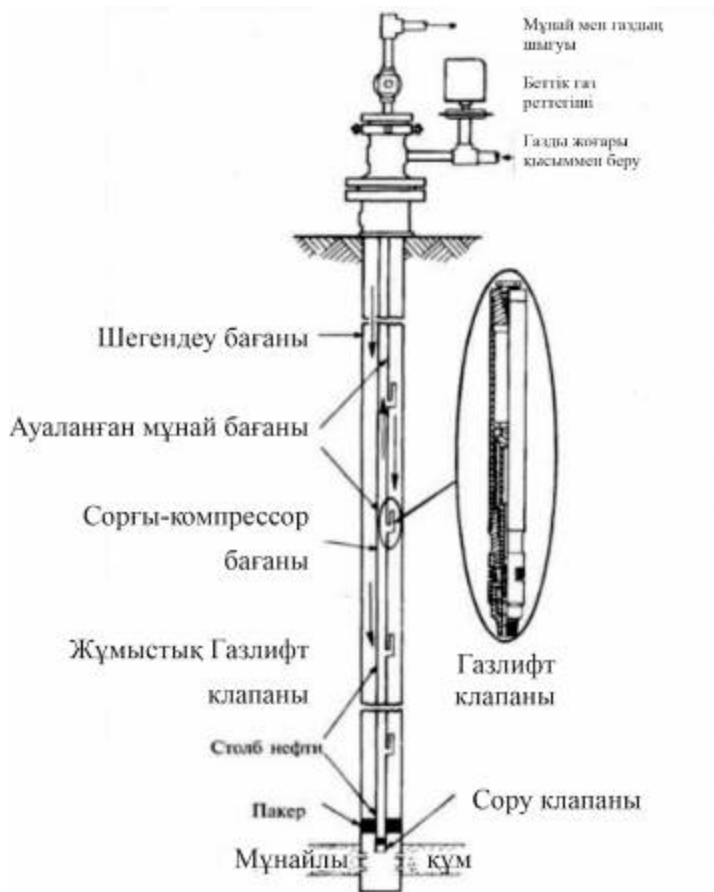
3.2-сурет. Сұйықтықтарды сорғы-компрессорлық баған бойымен ағуына қарай бөлу
 Сонымен бірге бұрқақтық пайдалану деп ұңғыма өнімін кенжардан күндізгі бетке көтерудің осындай әдісі түсініледі, онда Мкенж кенжарындағы қолда бар энергия көтеру процесінде ұңғыманың бүкіл ұзындығында M_c әртүрлі кедергілерін еңсеруге жұмсалатын энергиядан үлкен немесе оған тең, яғни Мекенжай болады.

3.1.1.2. Газлифтті пайдалану әдісімен шикі мұнай өндіру

Коллектордың қысымы немесе еріген газдың қысымы атқуды жасау үшін тым аз болатын ұңғымаларда сұйықтық ағыны жасанды әдіспен - газлифтпен қамтамасыз етілуі мүмкін (3.3-сурет). Газлифт жүйесінің көптеген вариациялары бар, бірақ негізгі қағида-газды сыртқы көзден алу және оны сорғы-компрессор бағанасы арқылы шығарылатын сұйықтықтарға айдау. Бұл сұйықтық бағанының салмағын азайтады және ұңғымадан мұнайдың ағып кетуіне мүмкіндік береді.

Пайдалану кезінде қысымды газ корпус пен сорғы-компрессорлық бағандар арасындағы кеңістікке айдалады және соңғысына ашық газ көтергіш клапан арқылы түседі. Клапанның үстіндегі сорғы-компрессорлық колоннадағы сұйықтық газбен араласқанда вытыстырылады және/немесе жеңілдейді және кеңейетін газбен бірге бетіне көтерілуі мүмкін. Газ бен сұйықтық бетіне жеткенде газ мұнайдан бөлінеді. Мұнда ол қайтадан жоғары қысымға дейін қысылып, циклды қайтадан қайталау үшін

корпус пен сорғы-компрессорлық бағандар арасындағы кеңістікке тағы бір рет айдалады.



3.3-сурет. Газлифт қондырғысы

Газ азды-көпті тұрақты жылдамдықпен айналатындықтан, жүйе үздіксіз газ көтергіш ретінде жіктеледі. Дегенмен, ерте ме, кеш пе, коллектордағы қысым тіпті көмекші газ айдау арқылы да мұнай ағынын сақтамайтын деңгейге дейін төмендейді. Бұл кезеңде сіз газ көтергіштің мерзімді жүйелерінің бірін қолдана аласыз. Бұл әдіс бойынша тамырлар сорғы-компрессорлық колоннада жиналуға уақыт береді. Содан кейін газ алдын ала анықталған аралықта ұңғымаға айдалады, ол сұйықтықты бетіне бөліктерге бөледі.

Газ көтергіштің ерекше түрі – аз мөлшерде сұйықтық шығаратын ұңғымаларға арналған поршеньді көтеру жүйесі. Сорғы-компрессор бағанының төменгі ұшына сақтау камерасы орнатылады. Сұйықтық жеткілікті мөлшерде жиналған кезде, поршень оны бетіне итереді. Поршеньді бетіне итеру үшін Энергия жоғары қысымды газ арқылы беріледі. Поршень жер бетіне жеткенде, жоғары қысымды газ шығарылады және поршень жер бетіне келесі сапарына дейін сорғы-компрессор бағанының түбіне қайта түседі.

Газлифт теңізде өндірудің механикаландырылған әдісі ретінде кеңінен қолданылады. Теңізде газ көтерудің қолайлы әдісі-үздіксіз газ көтергіш, өйткені жоғары және төмен қысымды құбырлардың өткізу қабілеті әдетте шектеулі.

Артықшылықтары мен кемшіліктері

Механикаландырылған мұнай өндіру әдісі ретінде газлифт қолданылатын жағдайларда көптеген артықшылықтарға ие:

жұмыста салыстырмалы түрде оңай;

жабдық салыстырмалы түрде арзан;

жабдық бір-бірін алмастырады;

үлкен және кіші көлемді өндіруге болады;

қолайсыз ұңғыма жағдайында тиімді (құмнан және басқа қатты заттардан көп қиындықсыз құтылуға болады);

қисық ұңғымаларда тиімді қолданылады;

коррозия мәселелерін оңай шешуге болады;

арқан жүйелерімен жұмыс істеуге арналған болуы мүмкін (арқандарды пайдаланған кезде қоршаудағы қысымды өлшеу қиын емес);

төмен техникалық қызмет көрсету;

оны қала құрылысы аймақтарында және аз орын қажет етеді, сонымен қатар теңіз өндіру платформаларында қолдануға болады;

Газлифтті жүйені орнатпас бұрын оның кейбір кемшіліктерін ескеру қажет:

Сығылған газ көзі қажет (газды сығымдау бастапқы инвестицияны едәуір арттыруы мүмкін);

Нарықтық бағаларға байланысты жоғары қысымды тұйық жүйеде газ шығынын өтеу де қымбатқа түсуі мүмкін;

Газлифтті бір ұңғыма учаскелерінде немесе шағын кен орындарында пайдалану әдетте шығындарды өтемейді;

Газлифтті жоғары қысымды немесе төмен қысымды терең ұңғымалар үшін қолданбаған дұрыс;

Газды дәл өлшеу қиын, ал ағынның пульсациясы жердегі Жабдықты пайдалануды қиындатуы мүмкін.

3.1.1.3. Шикі мұнайды плунжерлік пайдалану әдісімен өндіру

Механикаландырылған өндіру әдістерінің ішінде плунжерлік лифт бәрінен сирек қолданылады. Ол механикаландырылған өндірісі бар барлық ұңғымалардың кемінде бір пайызында қолданылады. Оны көбінесе кейбір табиғи ағын бар жағдайларда пайдаланады. Дегенмен, кейбір ұңғымаларда бұл әдіс әсіресе, газ факторы жоғары ұңғымаларда немесе кенжар қысымы төмен және өнімділігі төмен газ ұңғымаларында ыңғайлы. Мұндай ұңғымаларда сорғы-компрессорлық колонна бойынша токтың жылдамдығы флюидтерді жер бетіне шығаруға тым аз. Сорғы-компрессорлық

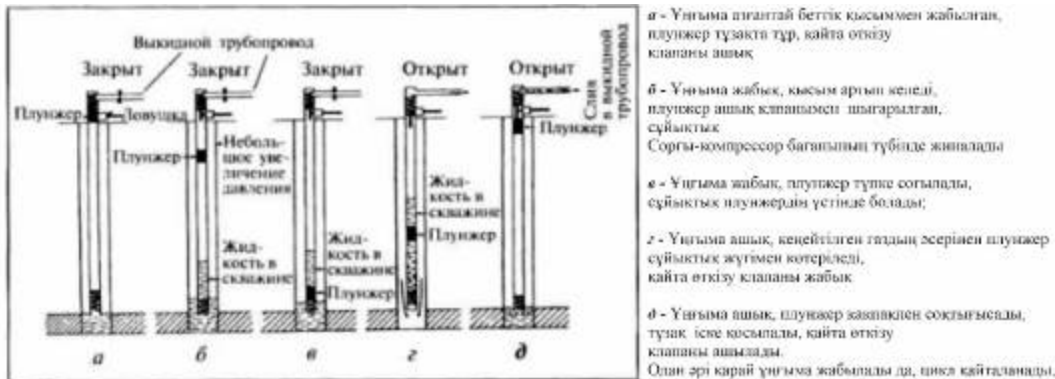
колоннада бөліну болады: ұңғыма сұйықтықпен толтырылады және ағуды тоқтатады. Плунжерлік лифт кезінде сорғы-компрессорлық колонна бойынша жоғары және төмен қозғалатын плунжер пайдаланылады. Плунжердің ішінде сорғы-компрессорлық бағананың жоғарғы жағына жеткен кезде ашылатын және оның түбіне соғылған кезде жабылатын қайта қосу клапаны бар (3.4-сурет). Сорғы-компрессорлық колоннаға плунжерді отырғызу сұйықтықтың газ арқылы кері өтуін төмендетеді. 3.5-суретте көрсетілгендей, оны қиыстырады.



3.4-сурет. Плунжерлік көтергіштің негізгі бөліктері

Плунжерлік көтергіш мұнай және газ ұңғымаларының қызмет ету мерзімін ұзарту үшін қолданылады, мұнда ұңғыманың өз энергиясы өндіруге пайдаланылады. Дегенмен, пакер, сору клапаны және мерзімді газлифтті орнату арқылы Плунжерлік көтергіш сыртқы газ көзін де пайдалана алады, бұл тек мерзімді газ көтергіш қондырғыға қарағанда жақсы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Плунжерлік көтергіш ұңғымаларда да қолданылады, онда парафин, тұз немесе тұнба

сорғы-компрессор бағанының қабырғаларында өндіруге кедергі келтіреді. Плунжерлік сорғы-компрессорлық колоннада жұмыс істеу бұл шөгінділерді өндіруге кедергі келтіретін деңгейге дейін көтермес бұрын жоюға көмектеседі.



3.5-сурет. Плунжерлік көтергіштің жұмыс циклі: а - ұңғыма шағын беттік қысыммен жабылған, тығынжыл ұсталады, айналмалы клапан ашық; б - ұңғыма жабық, қысым күшейеді, тығынжыл ашық клапанмен шығарылады, сұйықтық сорғы-компрессор бағанының түбінде жиналады; в - ұңғыма жабық, тығынжыл түбіне соғылады, сұйықтық плунжердің үстінде болады; г - ұңғыма ашық, сұйықтық жүктемесі бар плунжер кеңейіп жатқан газдың әсерінен еденді көтереді, айналмалы клапан жабық; 4-ұңғыма ашық, тығынжыл қақпақпен соқтығысады, тұзақ іске қосылады, айналмалы клапан ашылады. Әрі қарай ұңғыма жабылып цикл қайталанайды.

Артықшылықтары мен кемшіліктері

Плунжерлік көтергіш жүйелері көп жағдайда автоматты режимде немесе қысым датчиктерін қолдану арқылы жұмыс істейді және қолмен басқарылатын бірнеше жағдайларды ғана кездестіруге болады. Автоматты цикл ұзақтығын реттегіштер, тығынжылдар және Плунжерлік көтергіш жүйелерінде қолданылатын тұзақтар өте әртүрлі болуы мүмкін.

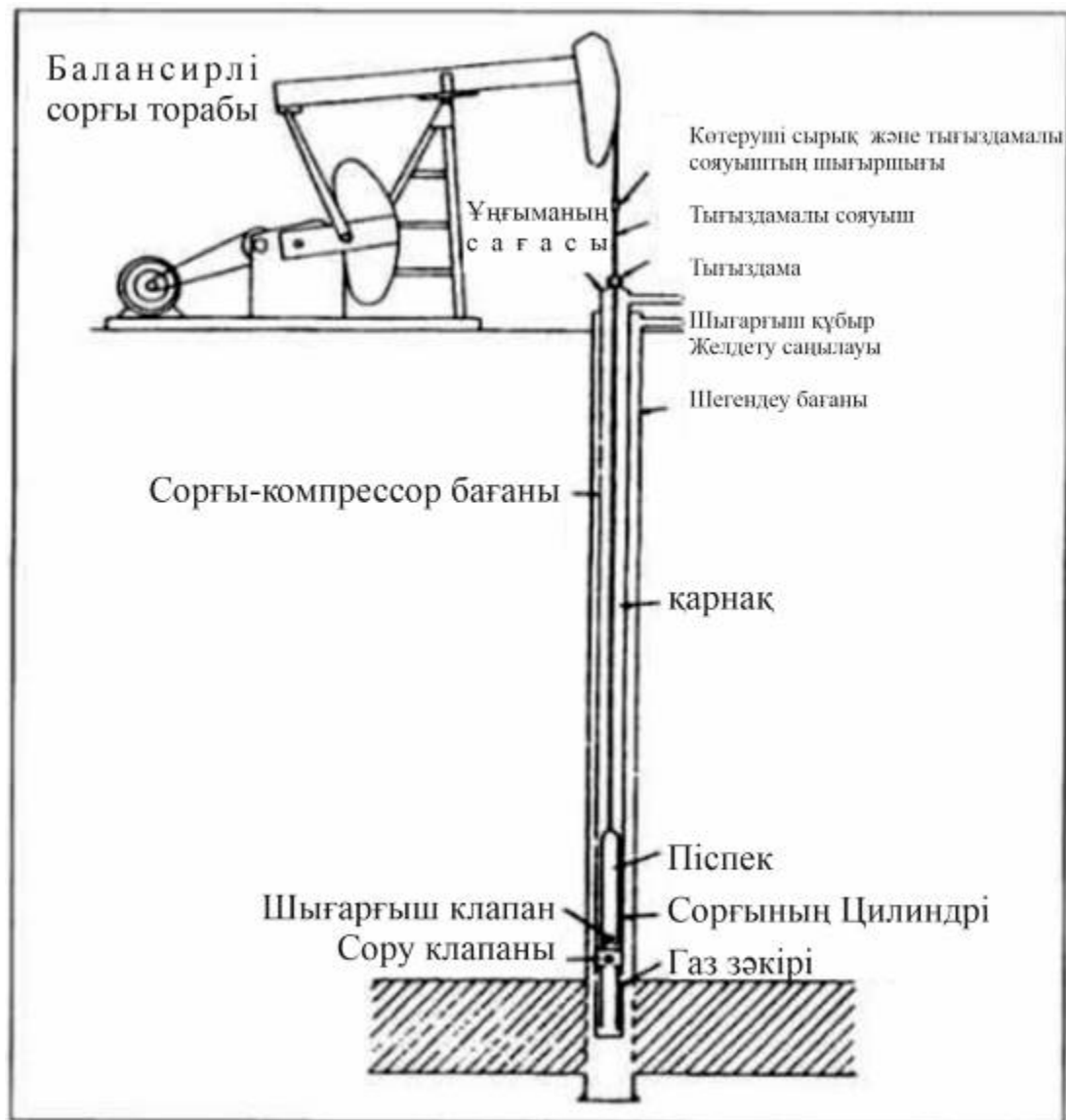
Плунжерлік лифтінің маңызды артықшылығы - төмен шығындар. Плунжерлік жүйені орнату салыстырмалы түрде арзан және пайдалану шығындары басқа жүйелермен салыстырғанда аз. Плунжерлік жүйелер тальктерге орнатылуы мүмкін, ал теңіз ұңғымалары жағдайында олар платформада қосымша орын қажет етпейді.

Плунжерлік көтергіштерді көлбеу бағытталған ұңғымаларда және мерзімді газлифтпен жұмыс істеп тұрған ұңғымаларда пайдалану үшін өзгертуге болады, бұл өндірістің өнімділігі мен тиімділігін жақсартады.

Плунжерлік көтергіштердің басты кемшілігі-іріктеу жылдамдығы жоғары ұңғымалар үшін жарамсыздық. Плунжерлік кептелу және құмды шығару проблемалары жыртықтың тоқтап қалуына әкелуі мүмкін. Плунжерлік көтергіштің тағы бір кемшілігі - ұңғымадан шыққан импульстік ағын жердегі жабдықтың тиімділігіне теріс әсер етуі мүмкін.

3.1.1.4. Штангалық тереңдіктегі сорғылармен шикі мұнай өндіру

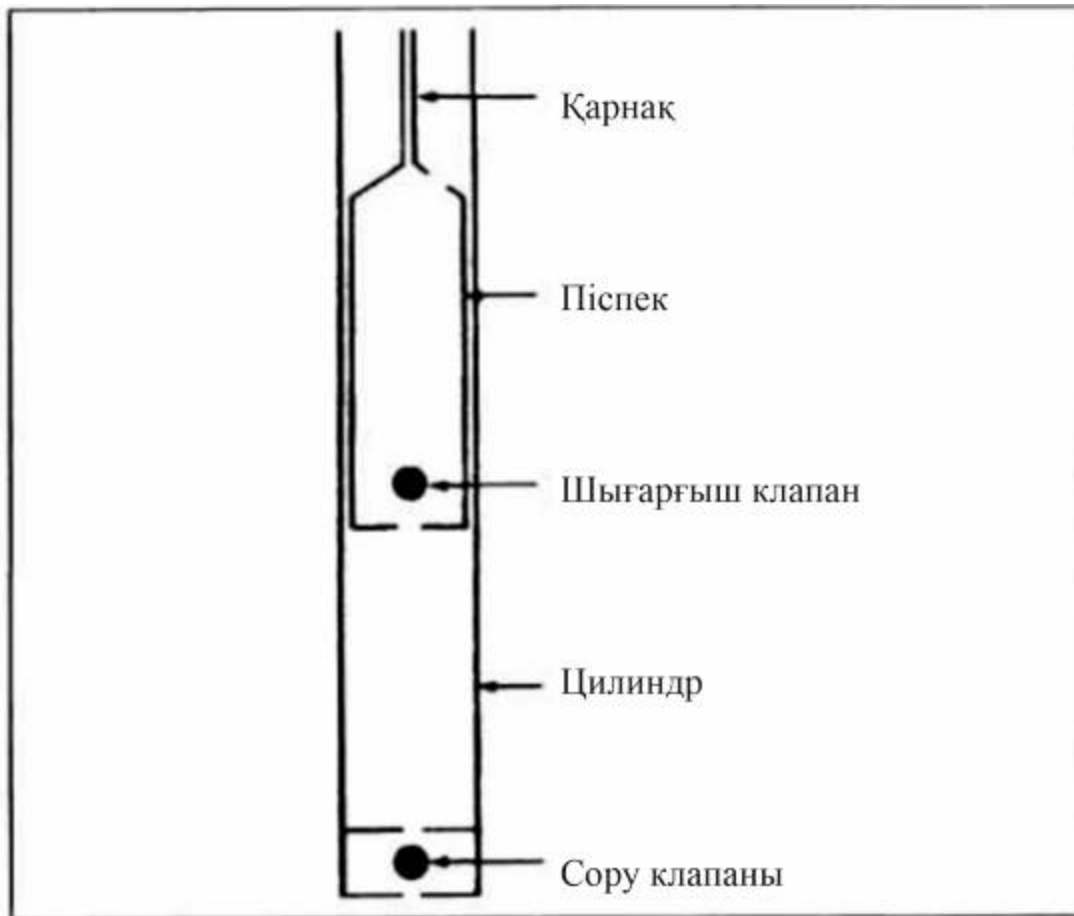
Штангалық сорғылардың көмегімен өндіру - мұнайды жасанды түрде көтерудің ең кең таралған тәсілі. Штангалық сорғының негізгі бөлшектері, келесілер: тереңдікті сорғы, күш салуды үстіңгі жағынан сорғыға беруге арналған штангалар және штангаларды қайтарымды-үдемелі қозғалысқа келтіретін үстіңгі сорғы торабы. 3.6-суретте бейнеленген типтегі тербелмелер неғұрлым кең таралған болып табылады.



3.6-сурет. Штангалық сорғының ең көп таралған түрі

Әрекет принципі. Терең сорғы ең қарапайым түрінде жақсы шыңдалған цилиндр бойынша жоғары-төмен қозғалатын поршеннен тұрады. Поршень сұйықтықтың жоғары ағуына мүмкіндік беретін, бірақ төмен емес кері клапанмен жабдықталған. Сондай-ақ лақтырылатын деп аталатын кері клапан. қазіргі заманғы сорғыларда әдетте шар-ер типті клапан болып табылады. Екінші сору клапаны - бұл цилиндрдің астында

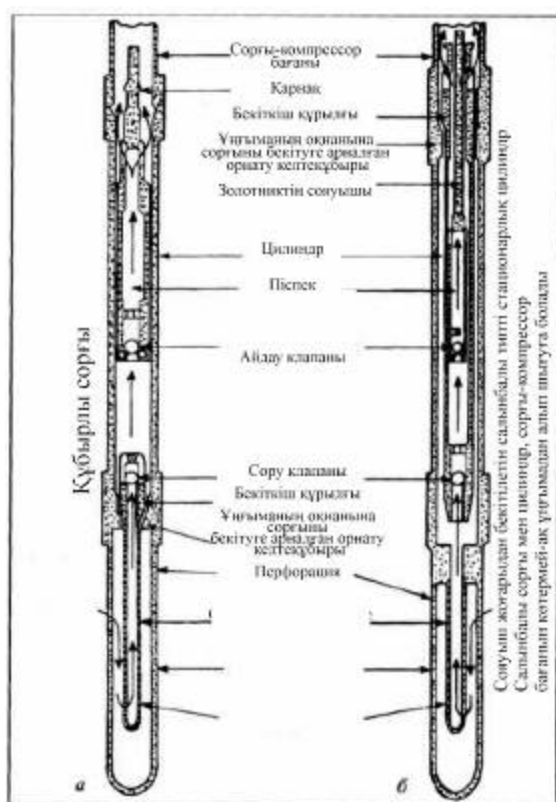
орналасқан шар клапаны және кері клапанға ұқсас сұйықтықтың жоғары ағуына мүмкіндік береді, бірақ төмен емес (3.7-сурет).



3.7-сурет. Қарапайым штангалық сорғының схемалық бейнесі

Қарапайым штангалық сорғының жұмыс принципі 3.8-суретте көрсетілген. Бастапқыда поршень инсульттің төменгі нүктесінде стационарлық күйде болады. Осы кезде сору және түсіру клапандары жабық. Сорғы-компрессорлық колоннадағы сұйықтық бағанасы сору клапанының үстінде гидростатикалық қысым жасайды. Май өзегіне (сорғы штангасының бағанының жоғарғы өзегі) және сорғы блогына жүктеме тек сорғы штангасының бағанының салмағы болып табылады. Поршень жоғары қозғалған кезде тексеру клапаны жабық күйінде қалады және сорғы бағанының бағанасы сорғы бағанындағы сұйықтықтың салмағын-сорғы бағанының салмағын және сұйықтық бағанының салмағын алады. Поршень мен сорғы цилиндрінің арасындағы минималды ағып кету кезінде сорғыш клапан ашылып, ұңғымадан сұйықтық сорғы цилиндріне түсуі үшін сорғыш пен сорғыш клапандар арасындағы қысым төмендейді. Жұмыс барысының жоғарғы нүктесінде поршень тоқтайды және екі клапан да қайтадан жабылады, сұйықтықтың салмағы қайтадан поршень мен түсіру клапанына түседі. Енді сорғы цилиндрі сұйықтыққа толып, сұйықтық сығылмайтын болды делік. Поршень

төмен қарай қозғала бастағанда, түсіру клапаны ашылады. Сорғы-компрессорлық колоннадағы сұйықтық бағанының салмағы сору клапаны мен жұмыс бағанына ауысады, ал май өзегі мен сорғы жинағындағы жүктеме қайтадан штангалардың салмағынан тұрады. Поршеньді одан әрі төмен қарай жылжыту сұйықтықтың цилиндрден поршеньге тексеру клапаны арқылы өтуіне әкеледі. Поршеньді жұмыс барысының төменгі нүктесіне қайтару циклды аяқтайды.



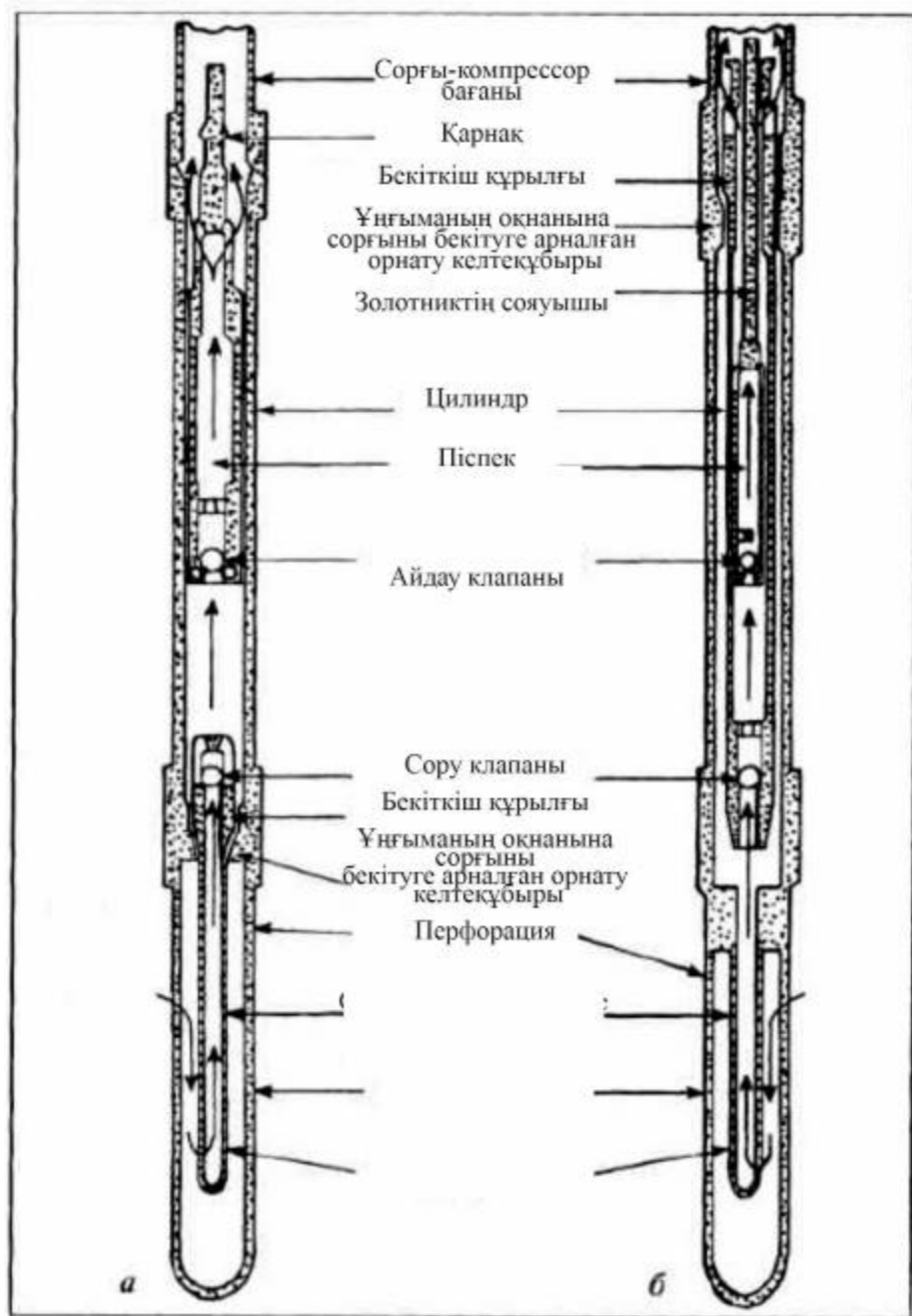
3.8-сурет. Штангалық сорғының жұмыс циклінің схемасы

Іс жүзінде майлы өзек мұндай жүктемені ешқашан қабылдамайды. Жүктемеге инерция әсер етеді, сорғының тиімділігі 100 %-дан аз, үйкеліс жүктемені өзгертеді, жүктеме астындағы штангалар созылып, процестің динамикасы өз түзетулерін жасайды. Май өзегіне жүктеме, дегенмен, сорғының өте ұзақ, баяу жұмыс істеуімен өте таяз ұңғымадан бір фазалы сұйықтықты айдау кезінде сипатталғанға жақын. Сорғының жұмысын бағалау үшін қолданылатын нақты жүктеме диаграммалары динамограммалар деп аталады.

Тереңдіктегі сорғылар

Штангалық сорғы қондырғыларында тереңдіктегі сорғылардың екі негізгі түрі қолданылады (3.9-сурет). Бірінші типтегі сорғылар құбыр деп аталады, өйткені сорғы цилиндрі сорғы-компрессорлық құбырда орналасқан. Поршень сорғы штангаларындағы ұңғымаға түседі. Сорғы цилиндрінің ішкі диаметрі оның ішіндегі

бағанның диаметрінен сәл ғана аз. Бұл берілген дизайндағы ең жоғары өндіру жылдамдығын қамтамасыз етеді. Сорғы цилиндрін ауыстыру үшін ұңғымадан сорғы-компрессор бағанын алу керек.

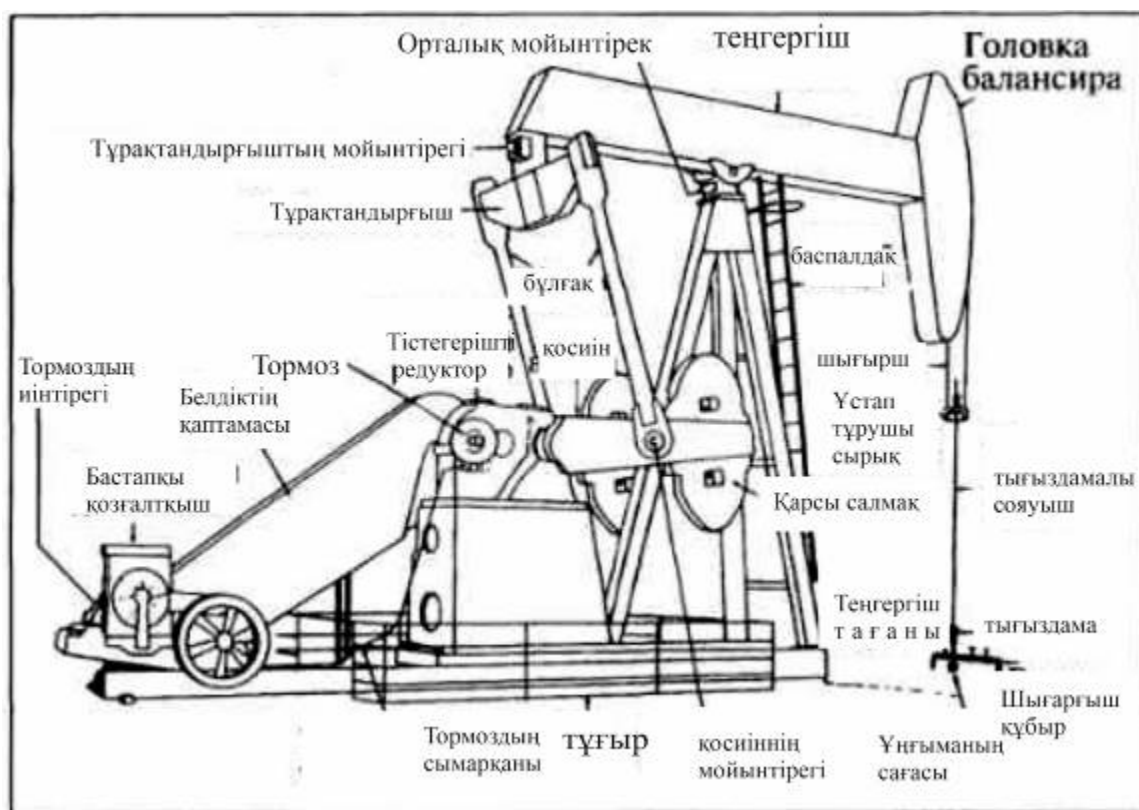


3.9-сурет. Штангалық сорғы қондырғыларына арналған сорғылардың екі түрі: а – құбырлық сорғы, б – штанганың жоғарғы бекітпесі бар стационарлық кірістіру цилиндрі. Сорғы мен цилиндрді сорғы-компрессорлық бағанды көтермей-ақ ұңғымадан алуға болады

Екінші типтегі тереңдіктегі сорғылар кірістіру деп аталады - олар сорғы-компрессор бағанына түсіп, одан штангалармен шығарылады. Мұндай сорғыны бір бөлік ретінде көтеруге болатындықтан, тереңірек ұңғымалардағы құбыр сорғыларына қарағанда артықшылық беріледі.

Тербелмелер

Тербелмелер (теңгерімді сорғы қондырғылары) күштерді штангалар жүйесінің жоғарғы бөлігіне кері қозғалыс түрінде жібереді. Жұмыс барысының ұзындығы 16 м-ге дейін жетуі мүмкін. Бастапқы қозғалтқыштың салыстырмалы түрде жоғары айналу жылдамдығы алдымен белдік берілісімен, содан кейін тісті беріліс қорабымен төмендейді, осылайша иінді минутына берілген жұмыс инсультімен айналады. Иінді айналдыру иінді иықпен, иінді саусақ тірегімен, байланыстырушы штангамен және тепе-теңдікпен түрлендіріледі, ал тұрақтандырғыштың қозғалысы теңгергіштің басымен және штангаларды ілуге арналған сырғамен майлық өзектің сызықтық қозғалысына ауысады. Орнатуды дұрыс орнатқан кезде, бұл қозғалыс ауыз қуысының тығыздағышына ешқандай иілу жүктемелерін тудырмауы керек. Тығыздағыш сояуыш пен тығыздама сұйық шығатын құбыржолына бағыттау үшін штангалар мен сорғы-компрессорлық баған арасындағы тығыздауды қамтамасыз етеді (3.10-сурет).



3.10-сурет. Тербелме станогының схемалық суреті

Бастапқы қозғалтқыштың салыстырмалы түрде жоғары айналу жылдамдығы алдымен белдік берілісімен, содан кейін иінді минутына берілген жұмыс инсультымен айналдыру үшін беріліс редукторымен төмендейді. Иінді айналдыру иінді иықпен, иінді саусақ тірегімен, байланыстырушы штангамен және тепе-теңдікпен түрлендіріледі, ал тұрақтандырғыштың қозғалысы теңгергіштің басымен және штангаларды ілуге арналған сырғамен майлық өзектің сызықтық қозғалысына ауысады. Қондырғыны дұрыс орнатқан кезде, бұл қозғалыс саға тығыздағыш сояуышына ешқандай иілу жүктемелерін тудырмауы керек. Тығыздағыш сояуыш пен тығыздаманы сұйық шығатын құбыржолына бағыттау үшін штангалар мен сорғы-компрессорлық баған арасындағы тығыздағышты қамтамасыз етеді.

Артықшылықтар

Штангалық сорғы жиі қолданылады және пайдалану мен техникалық қызмет көрсетумен айналысатын қызметкерлердің көпшілігіне жақсы таныс. Оны өнімділіктің кең ауқымында және шектеулі жылдамдықта қолдануға болады және шектеулі тереңдікте өнімді ұңғымадан таусылғанға дейін шығарып алуға болады. Штангалық сорғылар өте сенімді және әртүрлі әдістермен оңай диагноз қойылады: тексеру, динамометрия және ұңғыманы зондтау.

Бұл әдіс жоғары температуралы немесе тұтқырлығы жоғары мұнайды өндіруге мүмкіндік береді, ал коррозия мен шөгінділердің пайда болуы оңай шешіледі. Штангалық сорғылар электр немесе отын газымен жұмыс істейді, ал электр жетегі газ беру кестесіне немесе мерзімді жұмысқа оңай бейімделеді. Ақырында, штангалық сорғының бағасы операциялық шығындарды төмен деңгейде ұстаудың қосымша артықшылығы болып табылады.

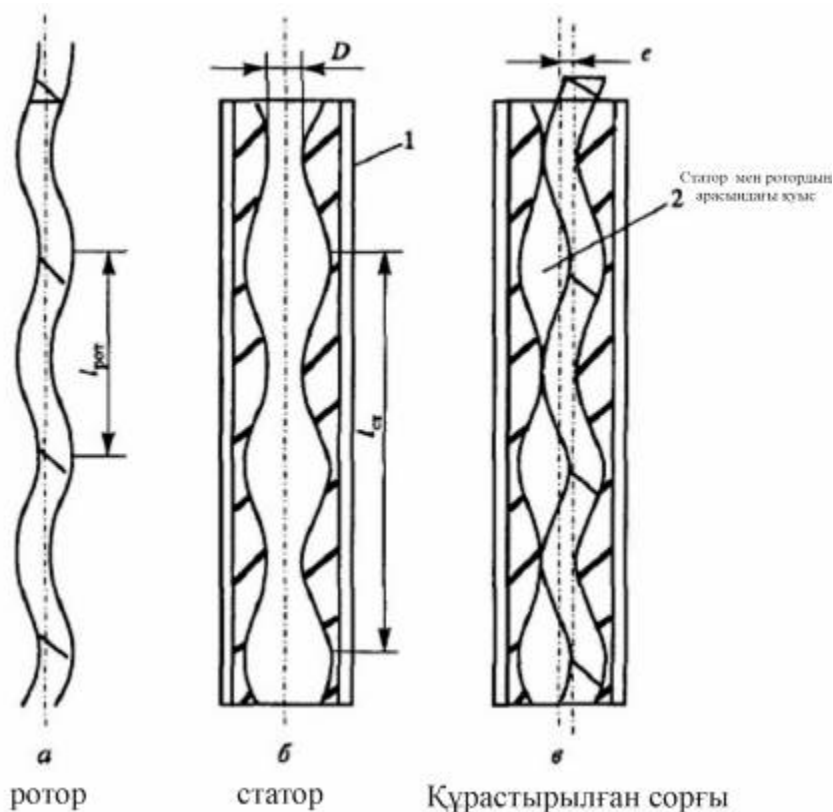
Кемшіліктер

Штангалық сорғылардың кемшіліктерінің арасында олардың қисық ұңғымаларға жарамсыздығын атап өткен жөн. Олар қолдануға болатын ұңғымалардың тереңдігі мен көлемі штангалардың салмағымен және қауіпсіздік маржасымен шектеледі, ал ұңғыманың жоғары газ факторы немесе ұңғыма сұйықтықтарына құм мен парафиннің түсуі олардың тиімділігін одан әрі нашарлатады.

Қондырғылардың белгілі бір физикалық Сипаттамалары оларды пайдалануға қарсы екенін көрсетеді. Штангалық сорғылардың үлкен өлшемдері қала құрылысына кедергі келтіреді және ауылдық жерлерде айналмалы жаңбырлатқыштардың жұмысына кедергі келтіреді, жалпы салмағы мен өлшемдері оларды теңіз платформаларында қолдануға кедергі келтіруі мүмкін. Ұңғыма ішіндегі жабдыққа қызмет көрсету үшін көтергіш құрылғыларды пайдалану қажеттілігіне байланысты қосымша қолайсыздықты ескеру қажет.

3.1.1.5. Шикі мұнайды батырмалы бұрандалы сорғылармен өндіру

Батырмалы бұрандалы сорғылар электр бұрандалы сорғылары бар қондырғылар ретінде белгілі. Бұл сорғы мұнай өндіру ұңғымаларынан тұтқырлығы жоғары сұйықтықты соруға арналған.



3.11-сурет. Бұрандалы сорғы а - ротор, б - статор, в - сорғы жинағы, 1- сорғы корпусы, 2 - статор мен ротордың арасындағы қуыс

Бұрандалы сорғы 3.11-суретте көрсетілген және ротордан тұрады – h_p қадамы бар қарапайым спираль және ротордың қадамынан екі есе асатын h_c қадамы бар қос спираль статоры.

3.11-суретте бұрандалы сорғының бір бөлігі схемалық түрде көрсетілген. Бұрандалы сорғының негізгі параметрлері-ротордың диаметрі D , статор қадамының ұзындығы h_c , және эксцентриситет e . Ротор мен статор арасында пайда болған қуыстар бөлінеді. Ротор айналған кезде бұл қуыстар радиус пен ось бойынша қозғалады. Қуыстарды жылжыту сұйықтықтың төменнен жоғары қарай итерілуіне әкеледі, сондықтан кейде бұл сорғыны қозғалатын қуысы бар сорғы деп атайды.

Ротор тегіс кесілген бір бұрандалы бұранда болып табылады және хромдалған немесе басқа тозуға қарсы жабыны бар жоғары беріктігі бар болаттан жасалған. Статор ротор бұрандасының қадамынан екі есе үлкен қадаммен екі кіретін бұрандалы бет болып табылады, резеңкеден немесе пластикалық материалдан жасалады және сорғы корпусына орнатылады.

3.1.1.6. Электр жетекті қалақты сорғылар қондырғыларымен шикі мұнай өндіру

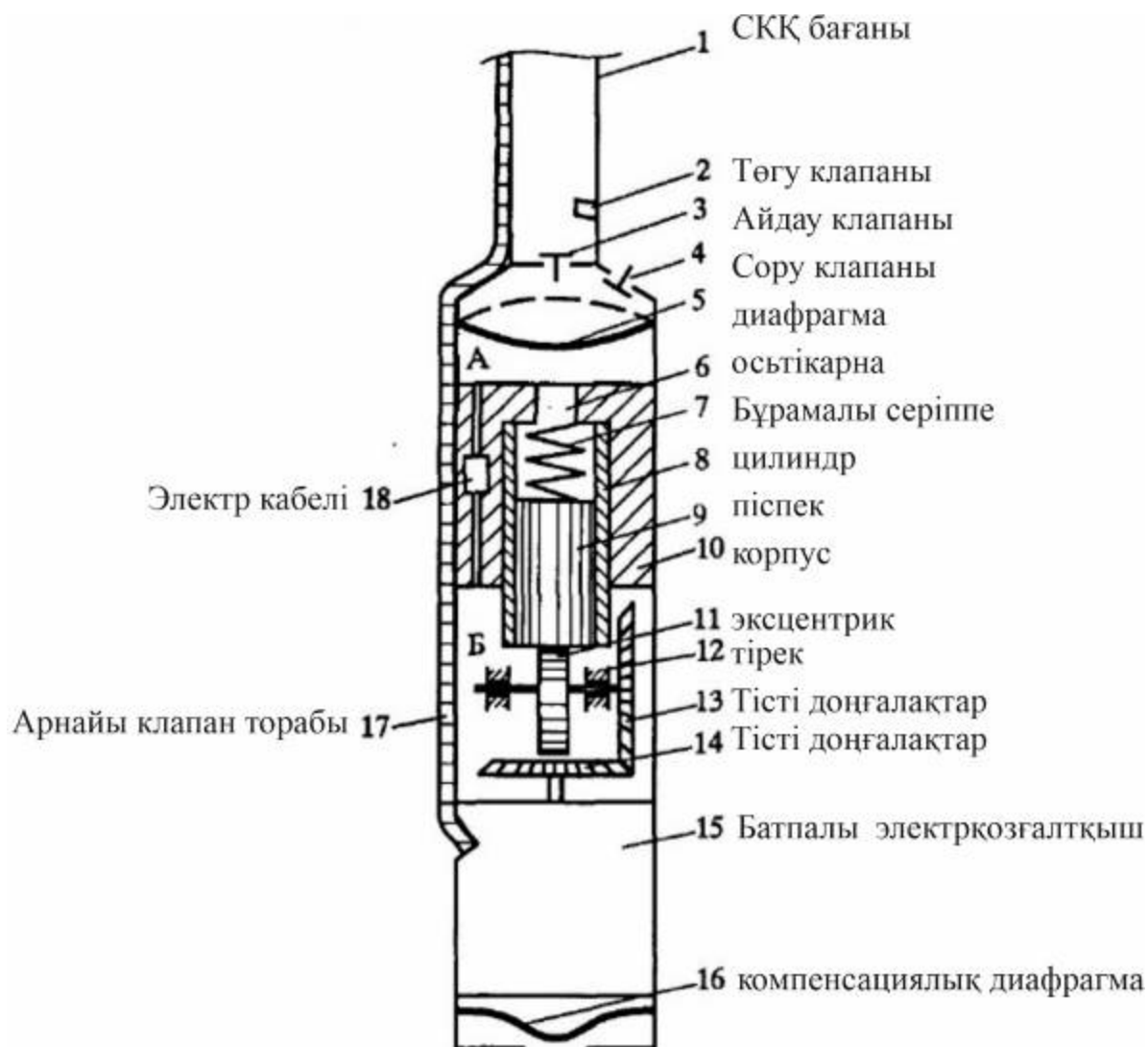
Шикі мұнай өндіру үшін неғұрлым тиімді агрегаттың бірі өзінің конструкциясы және мұнай эмульсиясының көп мөлшерін іріктеу қабілеті бойынша электр жетекті қалақ сорғысын (ЭЖҚС) орнату болып табылады. ЭЖҚС батырмалы электр қозғалтқыштан, қалақ сорғысынан, телеметриядан, гидравликалық қорғаудан, кәбілдік желіден, ұңғыма сағасының жабдығынан, басқару станциясынан және көтергіш трансформатордан тұрады және ұңғымалардан мұнай эмульсиясын өндіруге арналған.

3.1.1.7. Шикі мұнайды батырмалы диафрагмалы сорғылармен өндіру

Диафрагмалық сорғылар көлемді типтегі сорғылар болып табылады. Сорғының негізгі жұмыс элементі-сорылатын сұйықтықты сорғының басқа элементтерімен жанасудан бөлетін диафрагма.

Ұңғыма диафрагмалық сорғы бұрандалы сорғылары бар қондырғыларда қолданылатын суасты электр қозғалтқышымен жұмыс істейді. Қондырғы жерүсті және суасты жабдықтарынан тұрады. Батпалы агрегат СКҚ бағанындағы ұңғымаға түсіріледі, ал электр қозғалтқышының қоректенуі СКҚ бағанына бекітілетін кабель арқылы жүзеге асырылады.

Сорғы келесідей жұмыс істейді. Қозғалтқыш білігінің айналуы бұрыштық берілісті басқарады. 13 тісті дөңгелектің айналуымен бірге 11 эксцентрик айналады, бұл 7 серіппемен эксцентрикке басылған 9 поршеньді қайтаруға әкеледі. 3.12-суреттегі диаграмма поршеньнің төменгі орнын көрсетеді. А камерасының көлемі тұрақты болғандықтан, цилиндрдегі поршеньмен бос орын маймен толтырылады және диафрагма 3.12-суретте көрсетілген төменгі позицияны алады. Поршень төмен қарай қозғалған кезде диафрагма қуысының үстіндегі қысым төмендейді, айдау клапаны жабылады, сору клапаны ашылады және ұңғыма өндірісі диафрагма қуысына түседі. Поршень жоғары қарай жүргенде А камерасындағы қысым жоғарылайды, нәтижесінде жоғары және диафрагма қозғалады. Диафрагма қуысындағы қысым жоғарылайды, сорғыш клапан 4 жабылады, ал айдау клапаны 3 ашылады; сұйықтық диафрагма қуысының үстінен СКҚ бағанына шығарылады. Поршень қозғалған кезде Б камерасының көлемінің өзгеруі ондағы майдың көлемін де өзгертеді. Бұл өзгерістер өтемақы 16 диафрагмасы арқылы өтеледі.



3.12-сурет. Диафрагмалық сорғы қондырғысының батырмалы агрегатының қағидаттық схемасы: 1- СКҚ бағанасы; 2 – ағызатын клапан; 3 – айдау клапаны; 4 – сору клапаны;

5 – диафрагма; 6 – өстік арна; 7 – бұрандалы серіппе; 8 – цилиндр; 9 - поршень; 10 – корпус;

11 – эксцентрик; 12 – тірек; 13-14 – тісті доңғалақтар; 15 – батпалы электр қозғалтқышы;

16 – компенсациялық диафрагма; 17 – электр кабелі; 18 – арнайы клапан торабы

Диафрагмалық сорғы қондырғылары агрессивті өнімдері бар, сондай-ақ механикалық қоспалары бар ұңғымаларды пайдалануға арналған. Себебі, айдалатын өнім олардан диафрагмамен бөлініп, батпалы агрегаттың жылжымалы бөлшектерімен жанаспайды.

3.1.1.8. Электрлі орталықтан тепкіш сорғылармен шикі мұнай өндіру

Батырмалы орталықтан тепкіш сорғыны орнату жерүсті және жерасты жабдықтарын қамтиды. Жердегі жабдыққа кәбілдік енгізумен жабдықталған фонтандық арматура, жиналмалы манифольдтар, өлшеу қондырғысы, сондай-ақ басқару станциясын, трансформаторды, клеммалық қорапты, кәбілдік желілерді қамтитын жердегі электр жабдығы кіреді.



3.13-сурет. Электрлі орталықтан тепкіш сорғының қағидаттық схемасы

Жерүсті электр жабдықтары электрмен жабдықтау, басқару және электр сорғыларын қорғау үшін қызмет етеді. Бұрқақтық арматура манифольдтер арқылы ұнғыма сұйықтығының ағынын бақылауға, реттеуге және өндірілетін өнім көлемін анықтайтын өлшеу қондырғысына бағыттауға мүмкіндік береді. Жерасты жабдықтарына мыналар кіреді: электр қозғалтқышы бар орталықтан тепкіш сорғы, кабельдік желі, сорғы-компрессорлық құбыр бағанасы және басқа да қосымша жабдықтар. Сорғы - компрессорлық құбырлар бағанасы ұнғыма сұйықтығының бетіне көтерілуін қамтамасыз етеді. Сорғы корпусында қадамдар орнатылған, олардың әрқайсысы айналмалы жұмыс дөңгелегі мен қозғалмайтын бағыттаушы аппараттан тұрады. Қадамдар саны оның берілуін, қысымын және қуат тұтынуын анықтайды. Суасты электр қозғалтқышының құрамына протектор мен компенсатордан тұратын төсеніш пен гидроқорғау кіреді. Жер бетінен электр энергиясы брондалған үш ядролы кабель арқылы беріледі, ол құбырлардың денесіне белдіктер арқылы бекітіледі.

3.1.1.9. Үздіксіз дискретті газлифт (ҮДГ) әдісімен шикі мұнай өндіру

Үздіксіз дискретті газлифт технологиясының негізі дифференциалды реттеуші болып табылады, ол көтергіш бағанға арнайы ұнғыма камерасында есептік тереңдікте

орнатылады. Ұнғымадан реттегішті орнату және алу арқан техникасының стандартты құралдар жиынтығы арқылы жүзеге асырылады. Қажет болған жағдайда ұнғымаларды технологиялық аялдамалардан кейін сөндіргеннен немесе қайта іске қосқаннан кейін іске қосуды жүзеге асыру үшін газлифт жүйесінде ҮДГ іске қосу клапандары қолданылады. Егер ұнғымалардың конструкциясында шағын көлемді пайдалану бағанасы пайдаланылса, онда іске қосу клапандары осы мақсаттар үшін арнайы әзірленген мандрельде стационарлық нұсқада орындалуы мүмкін.

Бұл технологияның ерекшелігі-ұнғымаларды пайдалану белгіленген кенжар қысымы режимінде жүзеге асырылады, ал үздіксіз немесе мерзімді газ көтергіштің жұмыс режимі ағынның мөлшеріне (ұнғыманың дебеті) байланысты автоматты түрде орнатылады. Бұған ұнғыманың сақиналық кеңістігіндегі сұйықтықтың динамикалық деңгейін және газ қысымын автоматты түрде тұрақтандыру арқылы қол жеткізіледі.

3.1.1.10. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

ЭОС қондырғылары мынадай тораптардан тұрады: электрлі ортадан тепкіш сорғы – батпалы электр қозғалтқышы – батпалы кабелі – жиілікпен реттелетін жетегі бар басқару станциялары – үш фазалы май трансформаторлары-жерүсті қоректендіру кабелі. Сорғының тиімділігіне сорғы-компрессорлық құбырдағы және ұнғыма фитингтеріндегі гидравликалық шығындар әсер етеді. Шығындарды элементтік талдау электр энергиясын тұтынудың жоғарылауы бар қондырғылардың тораптарын анықтауға және осыны ескере отырып, механикаландырылған ұнғымалар қорының энергетикалық тиімділігін арттыру бойынша іс-шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді. 3.1-кестеде ЭОҚ батпалы сорғылары бар ұнғымалар бойынша өндіруге электр энергиясының үлестік шығысы бойынша деректер келтірілген.

3.1-кесте. ЭОСҚ энергетикалық ресурстарын тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/тәу	182,4	404
2	1 м3 шикі мұнай өндіруге жылу энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/м3	1,1	3
3	1 тонна шикі мұнай өндіруге жылу энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/т	5,8	13,5

Көптеген ұңғымалардың жұмыс режимі 24/24 тұрақты, ал кейбір ұңғымалар ӨЖС деңгейіне және сорғыны қабылдау қысымына байланысты мерзімді режимде жұмыс істейді. 3.2-кестеде ШТС қондырғылары бар ұңғымалар бойынша өндіруге электр энергиясының меншікті шығысы бойынша деректер келтірілген.

3.2-кесте. ШТС энергетикалық ресурстарын тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/тәул	266,4	348
2	1 м3 шикі мұнай өндіруге жылу энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/м3	9,2	75
3	1 тонна шикі мұнай өндіруге жылу энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/т	12,4	100

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды) саңылауы болып табылады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың пайда болуы көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.1.2. Газды (мұнай (ілеспе) газын, табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру

Газ өндіру газ ұңғымаларын пайдаланудан тұрады, оның негізгі мақсаты газды қабаттан алу және жер бетінде жинау болып табылады.

Жұмыс барысында газ ұңғыманың беткейлерінен жер бетіндегі сағаларға дейін қозғалады. Ұңғымадан алынған газдың негізгі компоненттері-ауыр көмірсутек буы, су, тұрақсыз көмірсутек конденсаты және Қалқымалы заттар.

Ұңғыманы пайдаланудың негізгі компоненттері:

ұңғыманы іске қосу және тоқтату;

берілген жұмыс режимін бақылау;

күрделі жағдайларда (суландыру, коррозия және т.б.) қондырғылардың тұрақты жұмысын жүзеге асыру.

Ұңғымалар келесі түрлерге бөлінеді:

пайдалану – газ және газ конденсатын алу үшін қажет;

айдау – ұңғыманың шығынын арттыруға, құрғақ ауаны айдауға қызмет етеді;

арнайы – топырақтың геологиялық құрылымын барлау үшін қолданылады.

Мұнай эмульсиясы – сұйық көмірсутектердің, газдың, судың және кейбір қоспалардың қоспасы. Су мен қоспаларды көмірсутектер қоймаға, құбырға кірмес бұрын алып тастау керек. Сұйық көмірсутектер мен қажетсіз қоспалар құбырға түскенге дейін табиғи газдан да шығарылуы керек. Барлық дерлік қоспалардың болуы белгілі бір түрдегі операциялық проблемаларды тудырады. Шикі мұнайдың эмульсиясын бұзып, таза мұнайды бөлу үшін эмульгатор мен оның пленкасын алып тастау керек. Осыдан кейін су бөлшектері мұнайдан бөлінуге қабілетті үлкен тамшыларға жинала алады.

Бөлу жүйесінің түрі келесі факторларға байланысты таңдалады:

эмульсия тұрақтылығы;

мұнай мен оның құрамындағы судың тығыздығы;

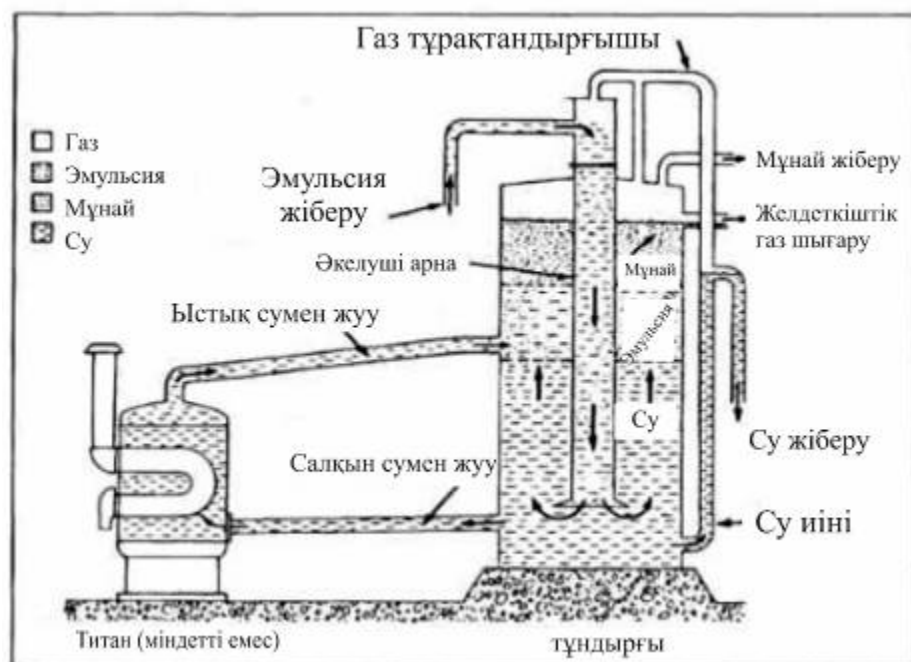
мұнай, газ және судың коррозиялық белсенділігі;

мұнай құрамындағы судың шөгінділердің түзілуіне бейімділігі;

суды өндеуге және ұстауға арналған мұнайдың жалпы мөлшері; газ сатуға арналған тауарлық газ құбырының болуы; жабдыққа жарамды жұмыс қысымының мөлшері;

шикі мұнайдың парафиндік шөгінділерге қабілеттілігі.

Кейде мұнай эмульсиясы тұрақсыз болады. Егер оған тұруға жеткілікті уақыт берілсе, онда су резервуардың түбіне түсіп, мұнай мен ілеспе газ көтеріледі. Мұндай тұндырғыш резервуар жуып-шаятын бак немесе тұндырғыш деп аталады (3.14-сурет).



3.14-сурет. Жуып-шаятын бактың немесе тұндырғыштың схемалық бейнесі

Тұндырғыштардың әртүрлі конструкцияларының болуына қарамастан, олар әдетте таза мұнайдың өз салмағымен қоймадағы резервуарға түсуін қамтамасыз ету үшін жеткілікті жоғары, су резервуардың түбінен су тізесіне түседі, ілеспе газ желдету арнасы арқылы шығарылады.

3.1.2.1. Эмиссияның ағымдағы деңгейлері

Атмосфераға шығындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бекіту-реттеу арматурасының және фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), тұндырғыштың (ұйымдастырылмаған көз, Анықтамалықта қарастырылмайды), қазандық қондырғысының (міндетті емес) саңылауы болып табылады. Шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі тұндырғышта жүреді, төгінділердің сипаттамасы 3.11-бөлімде келтірілген.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың пайда болуы тұндырғышты тазарту нәтижесінде болады, Сипаттамасы 3.11-бөлімде келтірілген.

3.1.3. Шикі мұнай мен газды ішкі кәсіпшілік құбыржол арқылы тасымалдау

3.1.3.1. Құбыржолдар бойынша тасымалдау

Магистральдық құбыржолдар мұнай, мұнай өнімдері мен газ көлігінің неғұрлым заманауи түрі ретінде мұнай-газ кәсіпшіліктері, мұнай өңдеу зауыттары, өнеркәсіптік және қалалық газбен жабдықтау мұнай өнімдерімен жабдықтау жүйелері жұмысының қалыпты өндірістік режимін қамтамасыз етуі тиіс.

Мұнай-газбен жабдықтау жүйелерінің режимдерін басқарудың жалпы міндеті-жалпы халық шаруашылығы үшін экономикалық тиімділігі жоғары мұнайға, мұнай өнімдеріне және газға деген қажеттілікті қамтамасыз ету. Қатаң айтқанда, экономикалық оптимум мұнай, мұнай өнімдері мен газды өндіруге және бөлуге кететін шығындарды, сондай-ақ ұлттық экономиканың басқа салаларындағы мұнай-газ тасымалдау жүйелерінің жұмысына байланысты шығындарды қамтитын жиынтық есептік шығындардың минимумы бойынша анықталуы керек, яғни. энергиямен жабдықтау, су ресурстарын пайдалану және т.б. бойынша қамтамасыз етуші салалармен тығыз байланыстар, сондай-ақ мұнаймен, мұнай өнімдерімен және газбен жабдықтау сенімділігінің халық шаруашылығының барлық салаларының жұмыс істеуіне және әлеуметтік құрылымға әсері ескерілуі тиіс. Мұнай-газ тасымалдау жүйелерін басқару кезіндегі негізгі мәселелер өткізу қабілетін арттыру, мұнай, мұнай өнімдері мен газды тасымалдауға жұмсалатын энергетикалық шығындарды азайту,

уақыт бойынша режимдерді тұрақтандыру, белгіленбеген, оның ішінде авариялық режимдер кезінде оңтайлы басқару болып табылады.

Кәсіптік құбыржолдардың келесі түрлері бөлінеді:

1) Жерүсті технологиясы құбырларды жер деңгейінен жоғары биіктікте орналастыруды білдіреді, осылайша құбыржол зиян келтіруі мүмкін сыртқы әсерлерге қол жетімсіз болады.

2) Жерүсті құбыржолдары жасанды топырақ негізіне салынады. Бұл жағдайда құбырлар арналарға немесе науаларға орналастырылады.

3) Жерасты әдісі - құбыржол магистралі жерге белгіленген тереңдікке көміледі.

Құбыржол желілері келесі негізгі элементтерден тұрады:

1) әртүрлі мақсаттағы құбырлар;

2) жалғаушы бөліктер (фланецтер, жалғаушы муфталар, тізелер, төртбұрыштар, бұрмалар, үштіктер, кресттер, тарақтар және т. б.);

3) арматура (шойын, болат және арнайы);

4) компенсаторлар.

3.1.3.2. Құбыржолдарды жылыту

Жылыту үшін әртүрлі жылу тасымалдағыштар қолданылады: су буы, ыстық су, ыстық газдар мен мұнай өнімдері, электр энергиясы. Ең көп қолданылатын су буы, жоғары жылу мөлшері мен жылу беру қабілеті бар, оңай тасымалданады және өрт қаупін тудырмайды. Әдетте 0,3-0,4 МПа қысыммен қаныққан бу қолданылады, бұл мұнай өнімін 80-100 °С дейін қыздыруды қамтамасыз етеді.

Ыстық су көп мөлшерде болған жағдайда қолданылады, өйткені жылу мөлшері қаныққан будың жылу мөлшерінен 5-6 есе аз.

Ыстық газдардың қолданылуы шектеулі, өйткені олар төмен жылу сыйымдылығымен, төмен жылу беру коэффициентімен ерекшеленеді, сонымен қатар оларды жинауды ұйымдастыру қиын, олар мұнай өнімдерін автоцистерналарда және МӨЗ-дағы құбырлы жылытқыштарда қыздырғанда ғана қолданылады.

Ыстық майлар жылу тасымалдағыш ретінде сирек қолданылады, отқа төзімді мұнай өнімдерін ыстық сумен және бумен қыздыру мүмкін емес. Жоғары температуралы салқындатқышпен жылыту қажет болған жағдайда.

Электр энергиясы – тиімді жылу тасымалдағыштардың бірі болып табылады, алайда электр жылыту құрылғыларын пайдалану кезінде өртке қарсы талаптарды сақтау қажет. Қыздырылған сымы бар жалаңаш электр жылыту жастықшасы мұнай өнімдерінің буларының тұтануына әкелуі мүмкін. Осыған байланысты электрмен жылыту кокстеу және тұтану температурасы жоғары мұнай өнімдері үшін және негізінен оларды вагон-цистерналардан ағызар алдында майлар үшін қолданылады.

Су буымен жылытудың бірнеше әдісі бар: өткір бумен қыздыру, құбырлы жылытқыштар және айналмалы жылыту.

Өткір (ашық) бумен жылыту қаныққан бұды тікелей мұнай өніміне жіберуден тұрады, онда ол конденсацияланып, мұнай өніміне қажетті жылуды береді. Бұл әдіс негізінен теміржол цистерналарынан ағызу кезінде қыздырғыш мазутты қыздыру үшін қолданылады. Бұл әдістің кемшілігі-болашақта суланған мұнай өнімінен суды кетіру қажеттілігі.

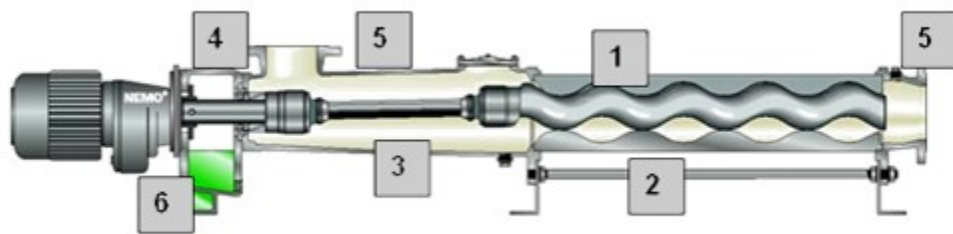
Құбырлы жылытқыштармен жылыту жылуды будан қыздырылған өнімге жылытқыштың қабырғалары арқылы беруден тұрады. Мұнда жылу тасығыштардың мұнай өнімімен тікелей байланысы алынып тасталады. Құбырлы жылытқышқа кіретін бу жылытқыштың қабырғасы арқылы мұнай өніміне жылу береді, ал конденсацияланған бу сыртқа шығарылады, соның арқасында мұнай өнімінің сулануы алынып тасталады.

Циркуляциялық жылыту мұнай өнімін сол мұнай өнімімен жылытуға негізделген, бірақ жылу алмастырғыштарда алдын ала қыздырылған. Циркуляциялық жылыту негізінен ірі резервуарлық парктерге, сондай-ақ теміржол цистерналарына қызмет көрсету кезінде қолданылады.

3.1.3.3. Мультифазалық сорғы станциялары (МФСС)

Мультифазалық сорғылар өз атауын заттың әртүрлі агрегаттық күйлерін (фазаларын) бір уақытта айдау қабілетіне байланысты алды.

МФСС – ротордың пішіні бұрандаға ұқсайтын айналмалы типті көлемді сорғы. Ол екі немесе одан да көп қарама-қарсы айналмалы роторлардан және осы роторлар қоршалған корпустан тұрады. Роторлар біркелкі бұрандалы профильмен жасалған және беріліс ретінде бір-біріне жабысады. Сорғы ішіндегі осы үш құрылымдық элементтерден пайда болған қуыстар кеңейтілген сақина арналарын құрайды. Ротор айналған кезде олар бір бағытта қозғалады және жұмыс ортасын сорғы жағынан экстракцияға қарай жылжытады. Бұрандалы құрылым сонымен қатар тісті беріліс сорғыларымен салыстырғанда шуды азайтады. Бұл өндірістегі шу деңгейін айтарлықтай төмендетеді.



3.14-сурет. МФСС-тің схемалық бейнесі:

1 – ротор; 2 – статор; 3 – күш беру желісі байланыстырушы тарту және жетектен роторға күш беру үшін екі жетек буыны; 4 – біліктің тығыздағышы; 5 – Сору және қысым корпусы;

6 – Блоктық құрылым.

3.1.3.4. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Мультифазалы сорғы станциялары мұнайды ОЖҚ-дан мұнай құбырларына тасымалдауға бағытталған. Аспаптардың көрсеткіштері – айдау қысымы (әр сорғы үшін), мойынтіректердің қыздыру температурасы орнында көрсетіледі және тірекке беріледі. Энергетикалық ресурстар пайдалану кезінде жалпы энергетикалық жүйеден тұтынылады. 3.3-кестеде мультифазалы сорғылармен электр энергиясының нақты шығыны туралы мәліметтер келтірілген.

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссия көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), сорғылардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), жылытқыштардың саңылауы болып табылады. Шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

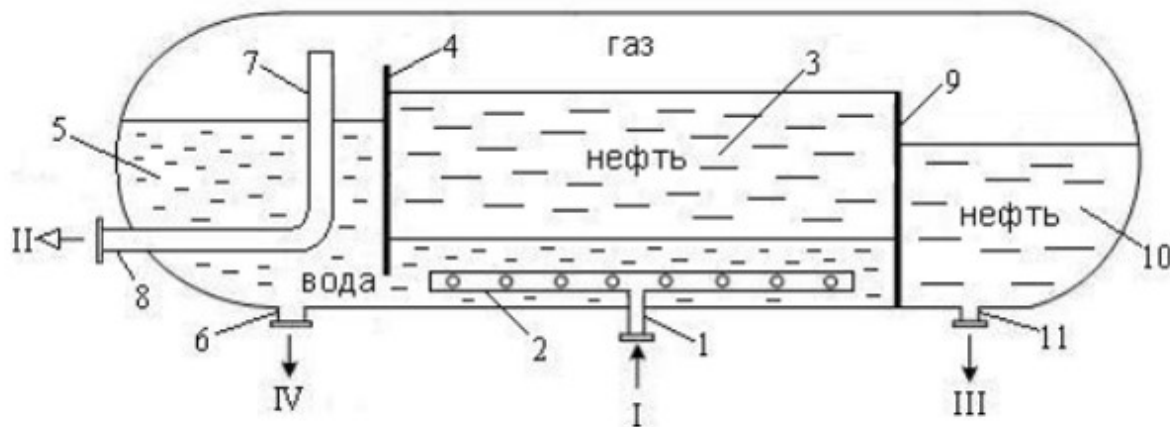
3.2. Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау

3.2.1. Сепарациялық қондырғылар

Үш фазалы сепаратор. Су жіберілетін үш фазалы сепаратор мұнай-газ ағынының өрескел бөлінуі бар цилиндрлік көлденең аппарат болып табылады (3.14.1-сурет). Ағындардың жылдамдығын аппараттың қимасы бойынша түзету үшін кесу-тарту табақтарынан тік қалқа орнатылған. Ішекті тамшылатқыш газды тазарту үшін, бөлу өнімдерінің кіруі/шығуы үшін штуцерлер қолданылады. Газ сұйықтық қоспасы сепараторға еркін газ бөлінетін циклон түріндегі газ сұйықтық қоспасын қабылдау құрылғысымен жабдықталған штуцер арқылы енгізіледі.

Бөлінген газ аппараттың жоғарғы бөлігіне жиналады, тамшы сұйықтығын ұстау құрылғысынан өтеді және газ шығатын штуцер арқылы шығарылады. Таратудағы және гидродинамикалық коалициядағы құрылғыдан өткен сұйықтық аппараттың барлық қимасы бойынша біркелкі бөлінеді және үлес салмағының айырмашылығы салдарынан мұнай мен суға бөлінеді. Бөлінген су жабдықтың төменгі бөлігінде жиналады, ол жерден су шығатын штуцер арқылы ағызылады. Фазаларды бөлу деңгейі деңгей

өлшегіштің көмегімен анықталады және реттеуші клапанның көмегімен ұсталады. ағызылатын судың мөлшерін өзгерту жолымен. Аппараттағы сұйықтықтың жалпы деңгейі құю қалқасымен ұсталады. Мұнай аралық арқылы келіп, мұнай жинау камерасының төменгі бөлігіне жиналып, сорғыны қабылдауға түседі. Камерадағы мұнай деңгейі деңгей өлшегіштің көмегімен анықталады және мұнайды есепке алу торабынан кейін орнатылған реттеуші клапанның көмегімен берілген аралықта автоматты түрде ұсталады. Үш фазалы сепаратор бақылау-өлшеу аспаптарымен, бекіту және сақтандыру арматурасымен жабдықталған.



3.15 а-сурет. Үш фазалы мұнай сепараторының схемалық бейнесі

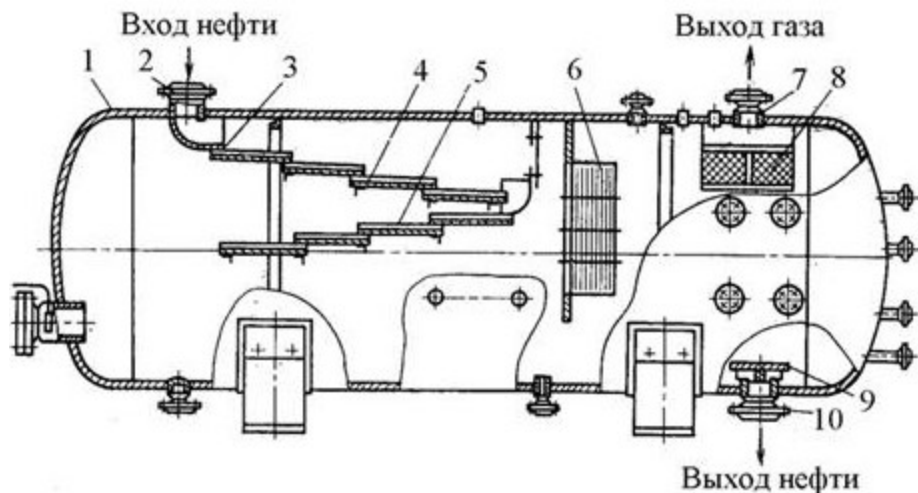
I - мұнай, газ және су қоспасы; II - газ; III - мұнай; IV - су; 1 - шикізатты енгізу штуцері;

2 - тарату коллекторы; 3 - сепарациялық бөлік; 4 және 9 - қалқалар;

5 - су бөлігі; 6 - қабат суын бұру штуцері; 7 - газ шығару желісі;

8 - газ бұру штуцері; 10 - мұнай бөлігі; 11 - мұнай бұру штуцері

Екі фазалы сепаратор. Екі фазалы мұнай-газ сепараторы мұнай эмульсиясын сұйық және газ компонентіне бөледі. Екі фазалы мұнай сепараторының схемалық бейнесі 3.15 -суретте берілген

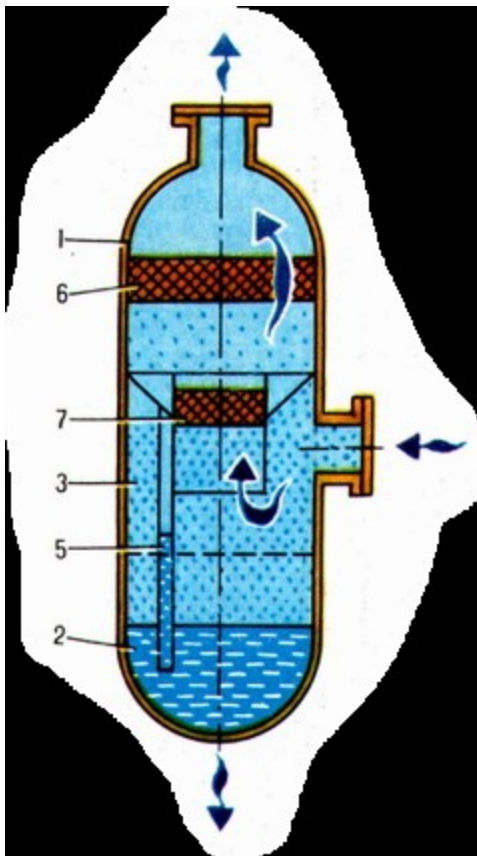


3.15 б-сурет. Мұнай сепараторының схемалық бейнесі

1 – көлденең сыйымдылық; 2 – мұнай-газ қоспасының кіруіне арналған келтеқұбыр;
 3 – тарату құрылғысы; 4,5 – дефлекторлар; 6 – тік торлы тамшы шой; 7 – газ шығысына арналған келтеқұбыр; 8 – көлденең торлы тамшы шой; 9 – шұңғыма тәріздіге қарсы диск;

10 – мұнай шығатын келтеқұбыр

Сонымен бірге мұнай-газ өндіру алаңдарында газды сұйықтықтан түпкілікті тазартуға арналған цилиндрлік тік ыдыс болып табылатын торлы газ сепараторы қолданылады (3.16-сурет). Сепаратордың көлемі ол арқылы өтетін газдың мөлшеріне байланысты.



3.16-сурет. Газ сепараторларының торлы саптамасы бар гравитациялық-инерциялық схема

1 – корпус; 2 – сұйықтық жинағы; 3 – алдын ала (гравитациялық) сепарация бөлімі; 4 – сақиналы жалюзи саптамасы; 5 – жұқа сепарация секциясының су тығыздағышы бар су төгетін құбыр; 6 – торлы саптама; 7 – торлы коагулятор.

Газ сепараторының ортаңғы бөлігіне енгізіледі, онда алдымен коагулятор, содан кейін торлы саптама өтіп, ондағы сұйықтықтың тамшыларынан босатылады және жабдықтың жоғарғы жағынан шығарылады. Тамшылар мен конденсат газ сепараторынан төмен қарай ағып кетеді, ол жерден жинақталған кезде дренаждық ыдысқа төгіледі. Сепаратордағы конденсат деңгейі деңгей өлшегіштің көмегімен бақыланады. Бұдан басқа, сепаратор конденсат деңгейінің сигнализаторларымен, манометрмен, сақтандырғыш клапанмен және бекіту арматурасымен жабдықталады.

3.2.1.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), мұнай-газ/газ сепараторының (ұйымдастырылмаған көз, Анықтамалықта қарастырылмайды) саңылауы болып табылады.

Сарқынды сулардың төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі жабдықтың төменгі бөлігінде кейіннен дренаж сыйымдылығына ағызу арқылы жүргізіледі. Сарқынды сулардың түзілу көлемі ұңғыма өнімдерінің сулануына тікелей байланысты.

Қабаттық суды дайындау

Мұнайдан бөлгеннен кейін қабаттық су қабаттық қысымды ұстап тұру үшін де, оны кәдеге жарату (көму) мақсатында да қабатқа қайта айдалады.

Суды, газдарды, механикалық қоспаларды жою мақсатында сепарациялау процестері

Қабаттық суды қышқыл компоненттерден тазарту

Технологиялық процестің қалдықтары

Негізгі қалдықтарға жабдықты тазалау нәтижесінде пайда болатын мұнай қалдықтары жатады. Түзілу мөлшері механикалық қоспалар санына тікелей байланысты. Механикалық қоспалар мұнай шламының қалдықтарын құрайды.

3.2.2. Шикі мұнайды тұрақтандыру

Мұнайды тұрақтандырудың мәні одан ұшпа көмірсутектерді (пропан-бутан фракциясы), сондай-ақ мұнайда еритін күкіртсутек, көмірқышқыл газы және азот сияқты ілеспе газдарды бөлу болып табылады, бұл мұнайдың буланудан шығынын азайтады, мұнай кен орнынан мұнай өңдеу зауытына дейінгі жол бойындағы аппаратураның, жабдықтың және құбырлардың коррозия процесінің қарқындылығын төмендетеді.

Мұнайды тұрақтандырудың келесі әдістері қолданылады: ыстық немесе вакуумдық, бөлу және ректификация.

Ыстық немесе вакуумды бөлу кезінде кең газ фракциясы мұнайдан бөлінеді, онда пропан-бутан фракциясымен бірге жоғары молекулалық көмірсутектердің көп мөлшері бар, оларды мұнайдан алу оның сапасын нашарлатады. Кең газ фракциясынан жоғары молекулалы көмірсутектерді алу және оларды кейіннен тұрақты мұнайға қайтару үшін келесі процестер қолданылады:

1) кейіннен қалдық газдардың қысылуымен, май сіңірілуімен немесе төмен температуралы конденсациясымен бір реттік конденсация;

2) кейіннен газ қалдығын сығымдай отырып, фракцияланған конденсация;

3) абсорбция немесе ректификациялау.

Мұнайды ректификациялау арқылы тұрақтандыру кезінде барлық мұнай ректификациялау процесіне ұшырайды, бұл ретте көмірсутектердің нақты бөлінуі қамтамасыз етіледі және мұнайды тұрақтандырудың белгіленген тереңдігіне қол жеткізіледі.

Ыстық сепарациямен және кең газ фракциясының бір реттік конденсациясымен мұнайды тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы 3.17-суретте келтірілген. І сорғымен шикі мұнай 1 жылу алмастырғышқа беріледі 3 және 4 сусыздандыру және

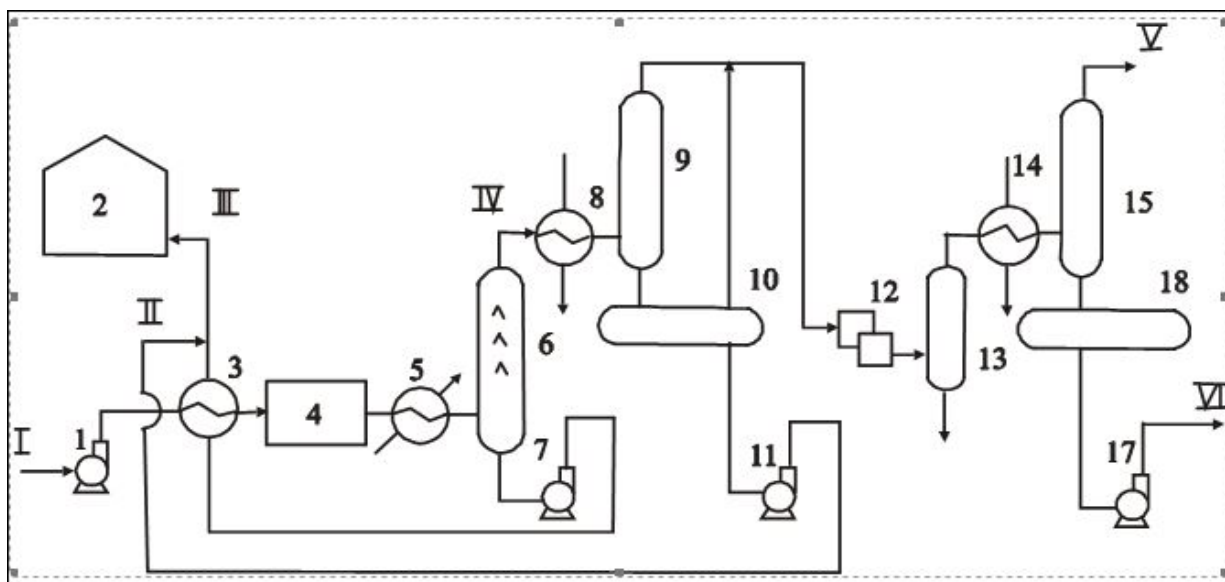
тұзсыздандыру блогынан өткеннен кейін тұрақтандыруға түседі. Бұл ретте сусыздандырылған және тұзсыздандырылған мұнай 5 бу қыздырғышта 80-120 °С температураға дейін қыздырылады және одан кең газ фракциясы бөлінетін 0,15-0,25 МПа қысымда 6 сепараторда бір рет буланады. 6-сепаратордың астынан тұрақты мұнай III шығарылады, ол 7-сорғымен 3, мұндағы шикі мұнайдың жылуын береді және тұрақты мұнайдың 2 резервуарына жіберіледі, 6 сепараторындағы мұнайдан бөлінетін IV кең газ фракциясы, күкіртті сутекті, көмірқышқыл газын және азотты алу процесіне, сондай-ақ бір реттік конденсацияға ұшырайды, ол үшін тоңазытқышта 8-ден 30 °С температураға дейін салқындатылады, бұл ретте жоғары молекулалы көмірсутектері конденсацияланады 9-сепаратордағы газдан бөлінетін (бензин) 10-бензиннің сыйымдылығына жиналады және 11-сорғымен оның бензин әлеуетін қалпына келтіру үшін тұрақты мұнайға қайтарылады. 9-сепаратордан бөлінетін газ 12-компрессорды қабылдауға түседі, онда газ қысымы газ өңдеу зауытына дейінгі қашықтыққа байланысты 0,5-1,7 МПа дейін көтеріледі. Компрессордан кейін газ 13 май бөлгіші өтеді, онда компрессордан газбен тасымалданатын VII майлау майы, 14 конденсатор-тоңазытқышы және 15 сепараторы бөлінеді, онда сығу және салқындату нәтижесінде конденсацияланған тұрақсыз конденсат VI бөлінеді, Тұрақсыз конденсат 16 сыйымдылықтарына жиналады, одан 17 сорғымен газ өңдеу зауытына айдалады. Сол жерге 15 сепаратордан шығатын V газы да бағытталады.

Төмен қысымды сепаратордан келіп түсетін және алдын ала басқа қондырғылардағы шикі газдан бөлінген конденсатпен араласатын сұйық шикі мұнай кіру жылу алмастырғыштарына түседі, онда ыстық тұрақты мұнай ағыны 50-53 °С дейін қыздырылады. Қыздырылған ағын көлденең 3 фазалық сепараторға алдын ала арнайы миксер арқылы берілетін су ағынымен араласып жіберіледі. Сепаратордың қысымы 6,5 бар изб. Ылғалды шикі газ компрессорларының бірінші сатысына шығады. Одан әрі сорғымен судан және газдан бөлінген мұнай ағынының қысымы көтеріледі және ол электростатикалық сусыздандырғышқа (дегидраторға) түседі, алдын ала аздаған таза су ағынымен араластырылады. Судың сатылы қосылуы жабдықтағы шөгінділерді азайту үшін мұнай сұйықтығынан тұздарды ағын бойынша төмен сіңіруге және жоюға және тұздардың құрамы бойынша тауарлық ерекшеліктерге сәйкес келуге мүмкіндік береді.

Тұзды судан бөлінген шикі мұнай ағыны одан кейін бөлінеді және тұрақтандыру бағанасына екі жолмен: жоғарғы тарелкаға және кіретін жылу алмастырғыш арқылы бағананың ортаңғы бөлігіне бағытталады. Кіру жылу алмастырғышы арқылы өтетін ағын шикі мұнайдың жалпы шығысының шамамен 60-70 % -ын құрайды. Бұл жылу алмастырғыш колоннаның текше өнімін салқындату есебінен мұнайды шамамен 120 °С температураға дейін қыздыруға мүмкіндік береді. Мұнайды тұрақтандыру бағаны изб 5

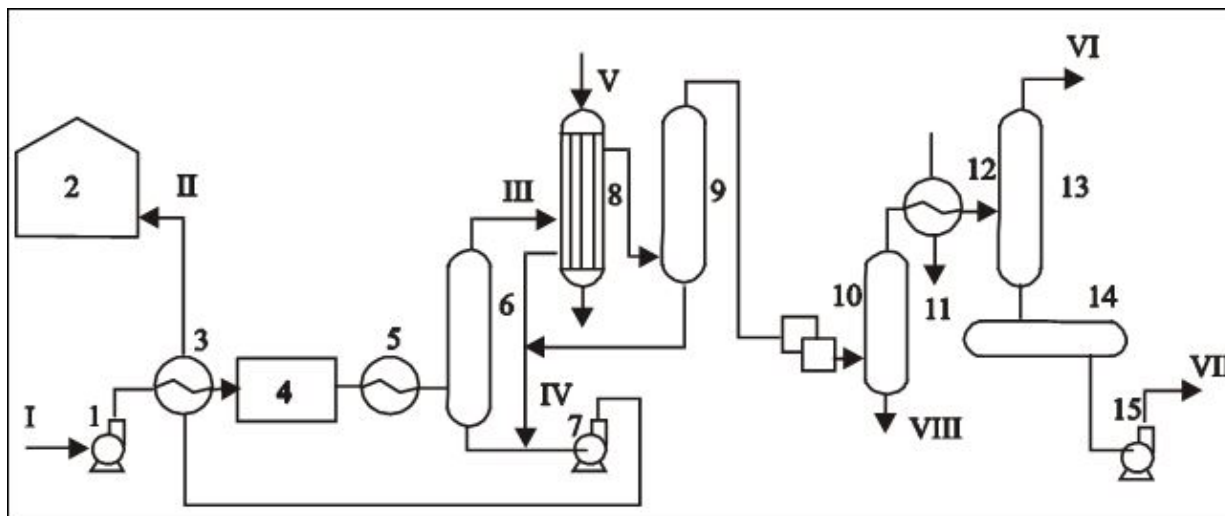
-5.4 бар қысымда жұмыс істейді және бу рибойлерлерімен жылытылады, бұл H₂S, CO₂, жеңіл көмірсутекті фракциялар және басқалары сияқты шикі мұнайдың жеңіл ұшпа компоненттерін буландыруға мүмкіндік береді.

Құрамында бензин фракциясы мен жеңіл меркаптандары бар тұрақтандыру бағанасының текше өнімі бағананың кіретін жылу алмастырғышында салқындай отырып, мұнай айдау бағанасына жіберіледі. Осы кезеңнің мақсаты оны сілті ерітіндісімен одан әрі демеркаптандандыру үшін құрамында меркаптандар бар көмірсутектердің жеңіл бензин фракциясын бөлу болып табылады. Колонна 155 °C температурада жұмыс істейді және бу рибойлерлерімен жылытылады. Осы колоннаның текше өнімі содан кейін меркаптанды компоненттерден бөлінген салқындатылған және конденсацияланған жоғарғы погонмен араластырылады. Жалпы ағын, сондай-ақ көмірсутектердің кең фракциялары (C₅ +) бар КБК колоннасының төменгі текше өнімімен араластырылады және экспортқа жіберіледі.



3.17-сурет. Кең газ фракциясының ыстық сепарациясымен және бір реттік конденсациясымен мұнайды тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы

Кең газ фракциясының ыстық сепарациясымен және фракцияланған конденсациясымен мұнайды тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы 3.18-суретте келтірілген.

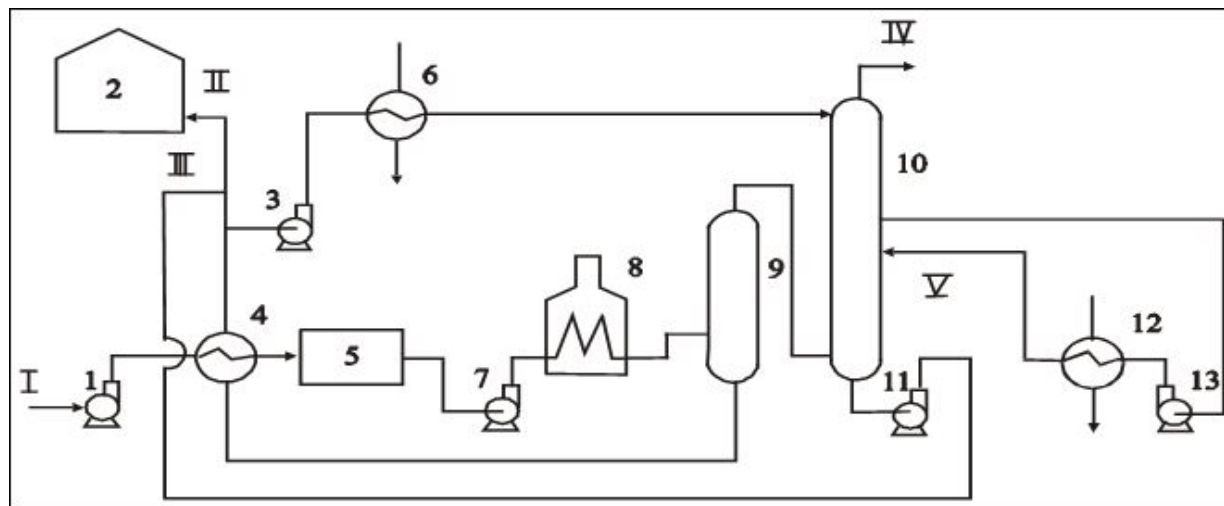


3.18-сурет. Кең газ фракциясының мұнайды ыстық сепарациясымен және фракцияланған конденсациясымен тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы

1 сорғымен шикі мұнай 3 жылу алмастырғышқа беріледі және 4 сусыздандыру және тұзсыздандыру блогынан өтіп, тұрақтандыруға түседі. Сусыздандырылған және тұзсыздандырылған мұнай 5 бу жылытқышында 80-120 °С температураға дейін қызады және 6—сепараторда 0,15-0,25 МПа қысымда бір рет булануға ұшырайды, онда одан кең газ фракциясы бөлінеді. 6-сепаратордың төменгі жағынан тұрақты мұнай II шығарылады, ол 7-сорғымен 3-жылу алмастырғыш арқылы айдалады, онда ол шикі мұнайға жылу береді және 2-ші тұрақты мұнай резервуарына жіберіледі. 6-сепаратордағы мұнайдан бөлінетін III кең газ фракциясы 8-фракциялық конденсаторда фракцияланған конденсациядан өтеді, бұл тік корпус-құбырлы жылу алмастырғыш, оның құбыраралық кеңістігінде төменнен жоғары қарай кең газ фракциясы өтеді, ал құбырда жоғарыдан төменге қарай салқындатқыш су V. Кең газ фракциясы салқындаған кезде көмірсутек конденсаты пайда болады, ол, түтіктердің бетінен төмен қарай ағып, аппаратқа қайта кіретін газбен жанасады. Газ бен конденсаттың осы қарама - қарсы ағындары арасында жылу және масса алмасу жүреді, онда газдан жоғары молекулалы көмірсутектердің бір бөлігі конденсатқа, ал конденсаттан төмен молекулалы көмірсутектердің бір бөлігі газға ауысады. Осылайша минималды молекулалық көмірсутегі бар конденсат (метан—бутан) және минималды жоғары молекулалық көмірсутегі бар газ (C5+жоғары) түзіледі. IV конденсат оның бензин әлеуетін толықтыру үшін тұрақты мұнайға жіберіледі. 8 фракциялаушы конденсатордан бөлінетін газ 9-сепаратордан өтеді, онда ол алып кететін тамшы конденсаты бөлінеді және газ тұтыну объектілерінің немесе газ өңдеу зауытының қашықтығына байланысты қысу сатыларының тиісті санымен 10-компрессорды қабылдауға түседі. Тиісті қысымға дейін сығылған газ 11 май бөлгіштен өтеді, онда компрессордың цилиндрлерінде ұсталатын VIII майлау майы бөлінеді, 12

конденсатор-тоңазытқыш, ол 30 °C дейін салқындатылады және 13 сепараторға түседі, онда конденсацияланған тұрақсыз конденсат VII газдан бөлінеді. Тұрақсыз конденсат 14 сыйымдылықта жиналады, одан 15 сорғы газ өңдеу зауытына айдалады. 13 сепаратордан шығатын VI газ тұтынушыға немесе газ өңдеу зауытына жіберіледі.

Кең газ фракциясының мұнайды ыстық сепарациясымен және фракцияланған конденсациясымен тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы 3.19-суретте келтірілген.



3.19-сурет. Кең газ фракциясының мұнайды ыстық сепарациясымен және фракцияланған конденсациясымен тұрақтандыру процесінің технологиялық схемасы

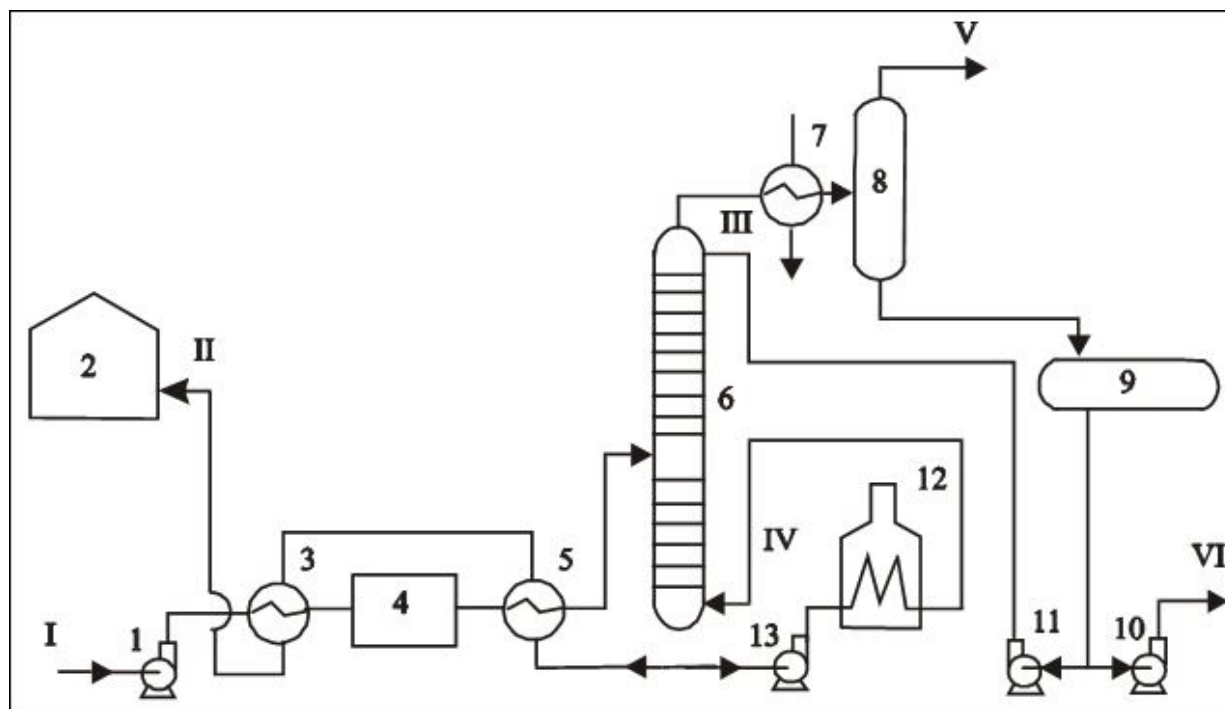
I шикі мұнай 1-ші сорғымен 4-ші жылу алмастырғышқа беріледі және 5-ші сусыздандыру және тұзсыздандыру блогынан өткеннен кейін 7-ші сорғы 8-ші құбырлы пеш арқылы айдалады, ол 100-110 °C температураға дейін қыздырылады және 9 сепараторға түседі, онда кең газ фракциясы мұнайдан бөлінеді. 9-сепаратордың төменгі жағынан II тұрақты мұнай шығады, ол 4-ші жылу алмастырғыштағы шикі мұнайдың жылуын беріп, тұрақты мұнай резервуарына жіберіледі 2. 9-сепаратордың жоғарғы жағынан шығатын III кең газ фракциясы 11-ші сорғымен 10-шы сіңіргіштің түбіне беріледі, онда сіңіру процесі нәтижесінде одан жоғары молекулалық көмірсутектер (бензин фракциясы) алынады. Сіңіру процесінің мәні газдан жоғары молекулалы көмірсутектерді абсорбент деп аталатын сұйықтықпен селективті сіңіру болып табылады. Жоғары молекулалы көмірсутектердің газдан сұйықтыққа ауысуы газдың сіңірілген компоненттердің мөлшері аз болатын байланысты сұйықтықпен жанасуы кезінде фазалық тепе-теңдіктің бұзылуына байланысты.

Технологиялық схемада адсорбентті десорбциялау, яғни сіңіргіште сіңірілген көмірсутектерді кері алу процесі қарастырылуы керек. Абсорбентті ректификациялау немесе абсорбентті буландыру арқылы десорбциялауға болады. Қарастырылып отырған технологиялық схемада абсорбент ретінде тұрақты мұнай қолданылады, ол 3-

ші сорғымен 6-шы тоңазытқыш арқылы айдалады және 10-шы сіңіргіштің жоғарғы жағына беріледі. Осылайша, 10-шы сіңіргіште төменнен жоғары қарай көтерілетін кең газ фракциясының және жоғарыдан төмен қарай ағып жатқан тұрақты мұнайдың (сіңіргіштің) қарсы қозғалысы жүреді. Сіңіргіштегі сұйықтық пен газдың қарсы ағындарының жақсы байланысын жасау үшін әртүрлі арнайы құрылғылар қолданылады — табақшалар, саптамалар және т.б.

Сіңіру нәтижесінде кең газ фракциясындағы бензин көмірсутектері мұнайға ауысады, ал жеңіл газ тәрізді көмірсутектер IV (метаннан бутанға дейін) сіңіргіштің жоғарғы жағынан шығып, газ өңдеу зауытына жіберіледі. Сіңіру процесі (көмірсутектердің газ күйінен сұйық күйге ауысуы) жылу шығарумен жүреді, сондықтан абсорбент сіңіргіштен төмен түсіп, қызады, бұл ондағы газдардың ерігіштігінің төмендеуіне әкеледі. Абсорбенттің температурасын төмендету үшін оны аралық салқындату жүргізіледі. Ол үшін алдын ала қыздырылған абсорбент сіңіргіштің белгілі бір деңгейінен алынады, 13-ші сорғымен 12-ші тоңазытқыш арқылы айдалады және салқындатылған V абсорбент сіңіргішке қайтарылады.

Мұнайды ректификациялау арқылы тұрақтандырудың технологиялық схемасы 3.20-суретте келтірілген.



3.20-сурет. Мұнайды ректификациялау арқылы тұрақтандырудың технологиялық схемасы

Шикі мұнай 1-ші сорғымен жылу алмастырғыш 3 арқылы айдалады, содан кейін сусыздандыру және тұзсыздандыру блогы 4 өтеді және тұрақтандыруға түседі. Сусыздандырылған және тұзсыздандырылған мұнай 5-ші жылу алмастырғышта 150-

200 °C температураға дейін тұрақты мұнайдың шығатын ағынының жылуы есебінен қызады, бұл ретте ішінара буланады және екі фазалы бу-сұйық күйде 6-шы ректификациялау бағанының қоректік бөліміне түседі. Ректификация – бұл көмірсутектердің бірнеше рет булану және конденсация процесі, ол арнайы құрылғыларда - ректификация тақталарында жүреді. Оны жүзеге асыру үшін бағанда екі қарама-қарсы ағын болуы керек-сұйық және бу және бір табақшадан екіншісіне өту кезінде температура айырмашылығы болуы керек. Сұйық ағын суық суару деп аталатын жоғарғы табақшаға беру нәтижесінде ректификация бағанының жоғарыдан төмен қарай ағып кетеді. Суық суару ретінде ректификация бағанының жоғарғы жағынан шығатын және жоғарғы өніммен құрамы бойынша тепе-тең болатын конденсацияланған жоғарғы өнімнің бір бөлігі қолданылады. Ол үшін 6-ректфикациялық колоннаның үстінен шығатын мұнай буы 7-тоңазытқышта және 8-сепараторда салқындатылады, олардан III көмірсутекті конденсат бөлінеді, ол 9-конденсат жинағында жиналады, содан кейін II сорғы 6-ректфикациялық колоннаның жоғарғы жағына беріледі. Төменнен жоғары қарай бу ағыны төменгі табақшаның астындағы ректификация бағанының түбіне енгізілген және төменгі өніммен құрамы бойынша тепе-теңдік болып табылатын IV бумен суару деп аталады. Бумен суару ретінде төменгі өнімнің бу күйіне айналған бөлігі қолданылады. Ол үшін 6-ректфикация бағанының төменгі жағынан шығатын тұрақты мұнайдың бір бөлігі 13-ші сорғымен 12-кұбырлы пеш арқылы айдалады, онда мұнайдың бу күйіне айналуы үшін осындай температураға дейін қыздырылады және бұл булар төменгі табақтың астына беріледі. Бағанның жоғарғы жағына суық суару, ал төменге бумен суару берілгендіктен, ректификациялық бағанның биіктігіне қажетті температура айырмашылығы орнатылады: бағанның төменгі жағында 230-280 °C, ал бағанның жоғарғы жағында 65-96 °C. Әр табақшада төменнен көтерілген булар жоғарғы табақшадан ағып жатқан суық сұйықтықпен кездеседі. Табақшаның дизайны пайда болған бу мен сұйықтық ағындарының қажетті байланысын қамтамасыз етеді, осылайша олардың арасында жылу және масса алмасу жүреді. Булар салқындатылады, ал жоғары молекулалы көмірсутектердің бір бөлігі булардан конденсацияланып, сұйықтыққа өтеді. Сұйықтық, керісінше, қызады, ал төмен молекулалы көмірсутектердің бір бөлігі буланып, буға айналады. Бұл процесс бірнеше рет қайталанады, өйткені түзету бағанында көптеген табақшалар бар. Нәтижесінде бір табақшадан екінші табақшаға ауысқан кезде көтерілетін булар төмен молекулалы көмірсутектермен, ал сұйықтық жоғары молекулалы көмірсутектермен байытылады. Осылайша, белгілі бір компонентті (пропан, бутан немесе метан) алудың берілген тереңдігімен бөлудің қажетті анықтығына қол жеткізіледі. V газ тәрізді және сұйық VI күйдегі бөлінген жеңіл көмірсутектер 10-шы сорғымен химиялық комбинатқа жіберіледі. Ректификациялық колоннаның төменгі жағынан шығатын жоғары температурасы бар II тұрақты мұнай 5-ші және 3-ші жылу алмастырғыштардан өтеді,

онда ол өзінің жылуын кіретін мұнайға береді, сонымен бірге 40-45 °С температураға дейін салқындатады және тұрақты мұнай резервуарына жіберіледі. Текше өнімнің шығымы - 14.

3.2.2.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.3.1-кестеде атмосфералық-вакуумдық түтікшелер қондырғысында түзілетін шығарындылар бойынша энергетикалық ресурстарды тұтыну бойынша деректер берілген.

3.3-кесте. Атмосфералық-вакуумдық түтікшенің және мультифазалық сорғылардың энергетикалық ресурстарын тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Жылына энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Жылына энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
1	2	3	4	5
Атмосфералық-вакуумдық түтікше				
1.1	Электр энергиясын тұтыну	кВт*сағ/т	12,2	3,34
1.2	Бу тұтыну	Гкал/т	0,039	0,0006
1.3	Салқындатқыш су	куб. м/т	6,9	0,6
1.4	Айналмалы су	т.у.т./т	0,015	0,013
1.5	Отынды тұтыну	т.у.т./т	0,03	0,00004
Мультифазалық сорғы				
2.1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВт*ч	0,5	180
2.2	Қалыпты режимде сорғы тұтынатын қуат	кВт*ч	144	

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бекіту-реттеу арматурасының және фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), мұнай-газ/ газ сепараторының, сорғының, жылу алмастырғыштың, май бөлгіштің, сыйымдылықтың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), бу жылытқышының, компрессордың саңылауы болып табылады - шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде, резервуар-шығарындылардың сипаттамасы 3.10-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың түзілуі резервуарларды, ыдыстарды тазарту нәтижесінде болады, сипаттамасы 3.10-бөлімде келтірілген.

3.2.3. Шикі мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру процестері

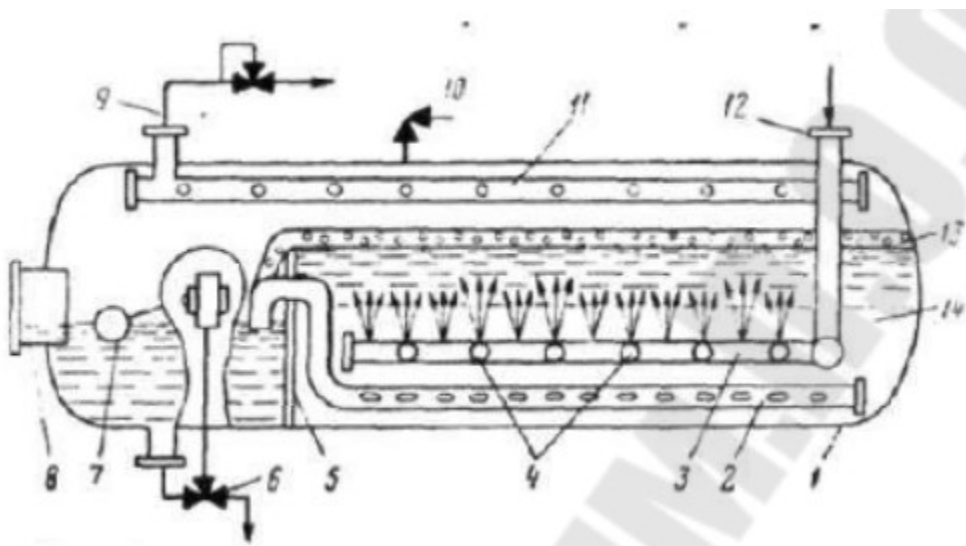
3.2.3.1. Сусыздандыру процестері

Мұнайды сусыздандыру аппараттарының негізгі мақсаты (тығыздалған немесе ашық тұндырғыштар) мұнай мен судың сапалы бөлінуін жүзеге асыруға, яғни мұнайды сусыздандыруға және тұзсыздандыруға, суды механикалық қоспалар мен мұнай тамшыларынан тазартуға, одан әрі қабатқа айдауға арналған.

Шикі мұнайды сусыздандырудың негізгі қондырғыларын қарастырайық.

Сусыздандырудың негізгі механикалық әдістерінің бірі – тұндыру. Тұндыру эмульсияны құрайтын компоненттердің тығыздығының айырмашылығына байланысты мұнай мен суға бөлінуге қабілетті жаңа тұрақсыз эмульсияларға қолданылады.

Тұндырғыштың жұмыс принципі 3.21-суретте сипатталған. 12-ші көтергіште тұндырғыштың 3-ші тарату коллекторына бұзылған эмульсия түседі. Коллектордың тесіктерінен ол біркелкі ағындармен құрылғының төменгі бөлігіне бүкіл қимасы бойынша енеді. Мұнай тамшылары 14-ші су жастықшасының қабаты арқылы тұндырғыштың жоғарғы жасаушыға және 13-ші фаза шекарасына көтеріледі (мұнда әрдайым аралық эмульсиялық қабат пайда болады, оның биіктігі бақылануы керек, әйтпесе өсу кезінде оның бөліну сапасы нашарлайды), ал су төменгі бөлігінде орналасады, содан кейін 2-ші тесілген құбыр арқылы тұндырғыштың сол жақ бөлігіне беріледі, содан кейін одан шығарылады аппарат. Тұндырғыштың жоғарғы бөлігінде жиналған мұнай 11 тесілген құрама коллектор бойынша 9-шы мұнай желісіне түседі және аппараттан шығарылады.

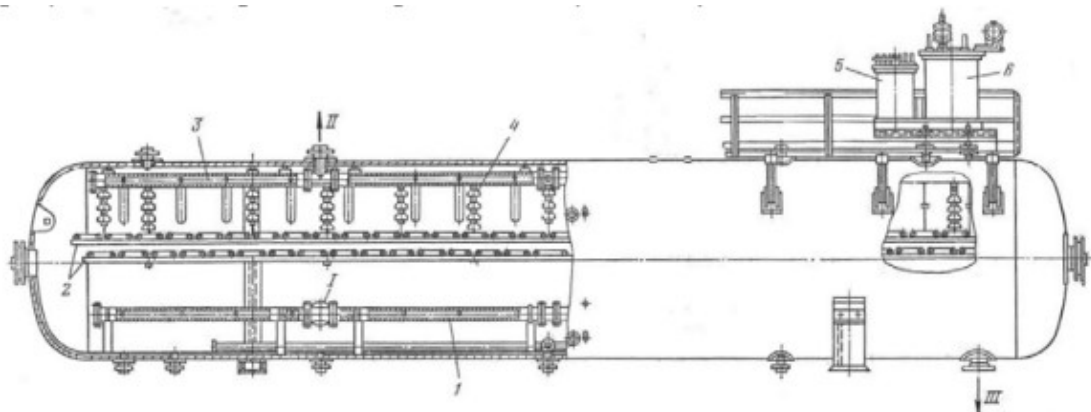


3.21-сурет. Тарату коллекторы бар тұндырғыштың технологиялық схемасы

Аппараттың кемшілігі-тарату коллекторындағы эмульсияның біркелкі бөлінбеуі, демек, ағындардан шығатын ағындардың әр түрлі жылдамдығы, бұл аппараттың бүкіл қимасы бойынша біркелкі емес жүктемеге, тұндыру уақытының ұлғаюына, демек, аппарат өнімділігінің төмендеуіне әкеледі.

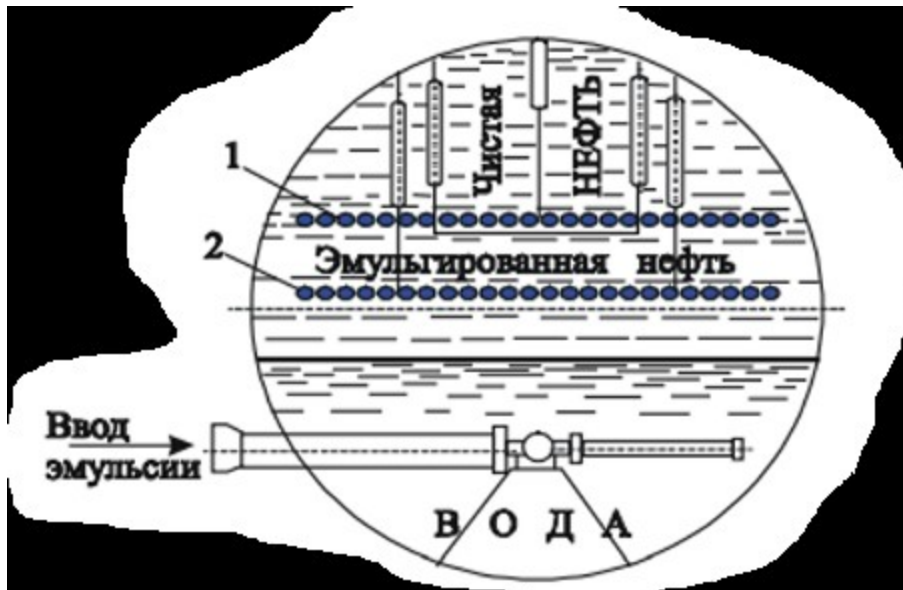
Электродегидратор (ЭДГ) (3.22-сурет) орташа және ауыр мұнайды терең тұзсыздандыру үшін қолданылады. Оны блокты қыздыру пештерінен немесе басқа жылытқыштардан кейін және тұндырғыштардан кейін орнатыңыз. ЭДГ-да электродтар (3.23-сурет) бір-бірінің үстіне көлденеңінен ілінеді, аппараттың барлық қимасын алып жатқан тікбұрышты жақтаулар түрінде болады. Электродтар арасындағы қашықтық 25-40 см, олар қуаты 50 кВт болатын екі трансформатордан қуат алады. Шикізатты ЭДГ-ға беру төменнен су жастықшасының астына аппараттың бүкіл көлденең қимасы бойынша эмульсияның біркелкі түсуін қамтамасыз ететін тармақтары бар тарату коллекторы арқылы жүзеге асырылады. ЭДГ-да эмульсия үш өңдеу аймағынан өтеді.

Бірінші аймақта эмульсия тұндырылған су қабатынан өтеді, оның деңгейі автоматты түрде тарату коллекторынан 20-30 см жоғары ұсталады. Бұл аймақта эмульсия сумен жуылады, нәтижесінде ол қабаттық судың негізгі бөлігін жоғалтады.



3.22-сурет. ЭДГ технологиялық схемасы

- I – эмульсияны енгізу; II – мұнайды алу; III – суды ағызу; 1 – эмульсия таратқышы; 2 – электродтар; 3 – мұнай жинағы; 4 – аспалы изолятор; 5 – реактивті катушка; 6 – жоғары вольтты трансформатор



3.23-сурет. ЭДГ қағидаттық схемасы

3.2.3.2. Тұзсыздандыру процестері

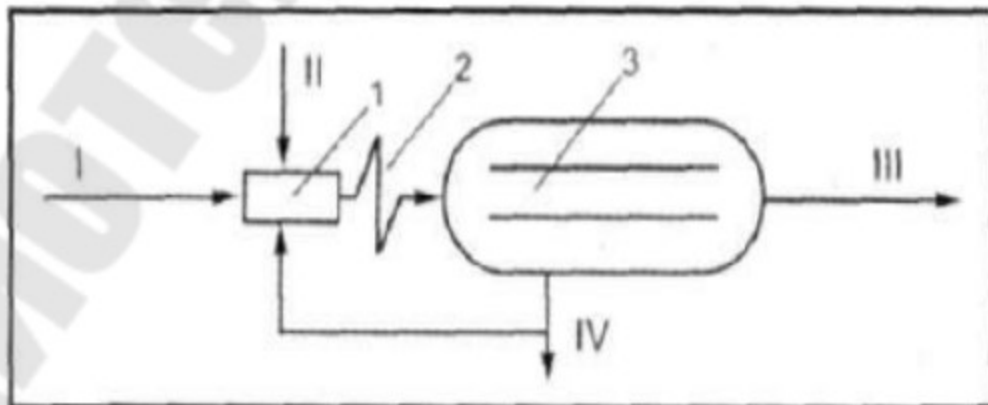
Тұзсыздандыру процесі тұщы және қабат су тамшыларының концентрациясын теңестірумен бірге жүреді және оны аяқтау үшін белгілі бір уақыт пен жағдайларды қажет етеді. Мұнайды тұзсыздандыру процесін сәтті жүргізу үшін қабат суының әрбір кішкене тамшысы тұщы жуу суының тамшысымен біріктіріліп, содан кейін тұндырғыштың түбіне қонатын жағдайлар жасау қажет. Мұны жүзеге асыру үшін оңтайлы режимдерде мұнай мен тұщы судың біраз араласуын қамтамасыз ету қажет.

Ұңғымадан өндірілген мұнай, әдетте, құрамында әр түрлі минералды тұздары бар қабат суы бар (бос немесе эмульсияланған күйде) — натрий хлориді NaCl , кальций хлориді CaCl_2 , магний хлориді MgCl_2 және т.б. және көбінесе механикалық қоспалар. Мұнайға сонымен қатар органикалық (метан CH_4 , этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10}) және бейорганикалық (күкіртті сутегі H_2S , көмірқышқыл газы CO_2 , және гелий He) шығу тегі.

Араластыру процесін жүзеге асыру үшін арнайы араластырғыш құрылғылар мен әдістер қолданылады (диафрагмалар, штуцерлер, тангенциалды араластырғыштар, араластырғыш клапандар, диспергаторлар-коалесцерлер, қысыммен су енгізу).

Қалдық судағы тұздардың орташа концентрациясы қабат пен шаю суын араластыру сапасына байланысты. Араластыру процесінде тамшылардың бір-бірімен бірнеше рет қайталанатын бірігу әрекеттері және оларды кейіннен ұсақтау арқылы жеке тамшылардағы тұздардың концентрациясы теңестіріледі. Мінсіз араластыру кезінде барлық тамшылардағы тұздардың концентрациясы толығымен теңестіріледі (яғни тұщы су мен қабат суының тамшылары толығымен араласады), бұл қондырғының әлеуетіне сәйкес келеді. Толық араласпаған кезде тұздардың концентрациясын теңестіру болмайды, яғни. қабаттық су тамшыларының бір бөлігі тұздардың бастапқы

концентрациясында қалады. Демек, толық емес араластыру - тұзсыздандыру қондырғысының тиімділігінің нашарлауы. Бір сатылы тұзсыздандырудың негізгі технологиялық схемасы 3.24-суретте келтірілген.



3.24-сурет. Шикі мұнайды тұзсыздандырудың негізгі технологиялық схемасы:

1 – араластырғыш; 2 – коалесцер-диспергатор; 3 – электродегидратор; I – тұзсыздандыруға арналған шикі мұнай; II – тұзсыздандыруға арналған ыстық шайылған су;
III – тұзсыздандырылған мұнай; IV – дренажды су

3.2.3.3. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Шикі мұнайдағы бейорганикалық қоспалардың мөлшері кен орнына және шикі мұнайды тазарту және ұнғымадан МӨЗ-ге дейін тасымалдау процестеріне байланысты.

Мұнайды сусыздандыру мен тұзсыздандыруда қолданылатын су көбінесе басқа технологиялық су көздерінен тазартылмаған немесе ішінара тазартылған су болып табылады..

Энергетикалық ресурстарды электродегидратормен тұтыну 3.4-кестеде көрсетілген.

3.4-кесте. Энергетикалық ресурстарды электродегидратормен тұтыну

Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Жылына энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Жылына энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
Электр энергиясын тұтыну	кВт*ч/т	0,86	8,15
Бу тұтыну	Гкал/т	0,00017	0,02
Салқындатқыш су	куб. м/т	0,05	0,18
Жылыту суы	т.у.т./т	0,000012	0,000013
Айналым суы	т.у.т./т	7,6 10^{-8}	7,6 10^{-8}

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), тұндырғыш (ұйымдастырылмаған көз, Анықтамалықта қарастырылмайды), жылытқыш - шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Сарқынды сулардың түзілуі мұнай мен судың бөліну процесінде де, ластағыш заттардың қосымша қоспаларын тұщы сумен алу процесінде де жүреді. Мұнайды өндірістік қажеттіліктерге пайдалану нәтижесінде оны тұзсыздандыру процесінде бастапқы құрамы өзгереді. Төгінділердің сипаттамасы 3.11-бөлімде берілген.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың пайда болуы тұндырғышты тазарту нәтижесінде пайда болады, сипаттамасы 3.11-бөлімде келтірілген.

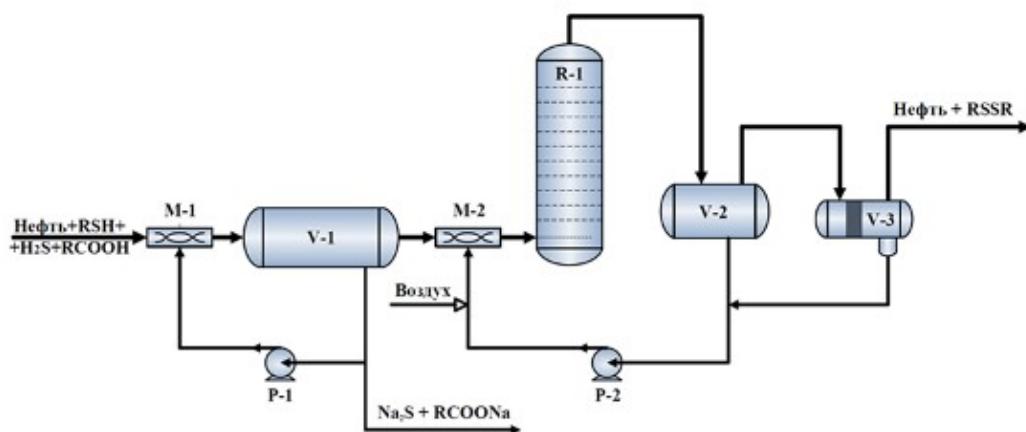
3.2.4. Шикі мұнайды күкіртсіздендіру

Бүкіл әлемде күкіртті мұнай мен газ конденсаттарын өндіру және өндеу көлемінің ұлғаюы, олардың күкіртті органикалық қосылыстардың құрамы бойынша да, көмірсутек құрамы бойынша да алуан түрлілігі, сондай-ақ мұнай шикізатын қауіпсіз тасымалдау мен сақтауға және мұнай өнімдерінің экологиялық Сипаттамаларына қойылатын заманауи қатаң талаптар уытты және газдың құрамын төмендетуге бағытталған жаңа, заманауи технологияларды әзірлеуге және енгізуге мәжбүр етеді. мұнайдың коррозиялық белсенді күкіртті қосылыстары-күкіртсутек және меркаптан. Бұған Каспий маңы ойпатының кен орындарын игеру айтарлықтай әсер етті, онда күкіртті сутегі мен құрамында меркаптан бар мұнай мен газ конденсаттарын өндіру көлемі жылына ондаған миллион тоннаны құрайды (Ресейдің Каспий маңы өңірінде бұл Астрахан және Орынбор кен орындары, Қазақстанда - Жаңажол, Теңіз, Қарашығанақ және т.б.). Меркаптандарды жою мәселесі перспективалы және белсенді игеру сатысында тұрған Қашаған супер алып Каспий маңы кен орны үшін де өзекті. С1 –С4 күкіртті сутегі мен меркаптандар ұшпа, өткір жағымсыз иіске ие және мұнайды экологиялық қауіпсіз тасымалдау және сақтау үшін одан толығымен алып тастау керек. Көлік ұйымдарына, ҚР және РФ кәсіпорындарына жеткізу және экспортқа шығару үшін мұнайдағы күкіртсутек пен метил -, этилмеркаптан құрамының нормалары МЕМСТ Р 51858-2002 "Мұнай. Жалпы техникалық шарттар" және мұнай түріне байланысты күкіртсутектің массалық үлесін 20-100 ppm шегінде және метил-, этилмеркаптан сомасын 40-100 ppm шегінде шектейді.

Құрамында меркаптан бар мұнай шикізатының ерекшелігі - онда ең улы метил мен этилмеркаптандардан бастап тармақталған құрылымы бар жоғары молекулалық салмаққа дейінгі меркаптандардың барлық дерлік гомологиялық қатарының болуы.

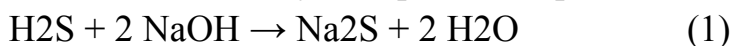
Күкіртті майларды тасымалдау және сақтау жағдайлары үшін олардан тек күкіртті сутекті және метил-, этилмеркаптандардың қосындысын алып тастау жеткілікті болғандықтан, бұл мәселені оларды сілтілі ерітіндімен немесе меркаптандарды молекулалық оттегімен селективті тотығу арқылы іріктеп алу арқылы сәтті шешуге болады. Алайда, бұл тәсіл жеңіл мұнай өнімдерін демеркаптанизациялау процестеріне негізделген технологиялық негіздерді қолдана отырып, олардың құрамының ерекшеліктерін ескере отырып, жеңіл мұнайлар мен газ конденсаттарына қатысты ғана жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл әдістер Татарстанның көміртекті майлары сияқты ауыр майларды тазартуға жарамсыз екені анық, олар су-сілтілі ерітінділермен бөлінуі қиын эмульсияларға бейім. Мұндай майларды дезодорантты тазарту мақсатында шикізатқа аз мөлшерде қосылатын және меркаптандармен және күкіртті сутегімен селективті әрекеттесетін бейтараптандырғыштар (скавенджерлер) қолданыла алады. Инертті улы емес қосылыстар түзу үшін меркаптандармен өзара әрекеттесетін аз уытты химиялық белсенді реагенттерді шикізатқа енгізу күрделі қондырғыларды салу және пайдалану қиынға соғатын шалғайдағы кәсіпшілік жағдайында ауыр мұнайды ғана емес, жеңіл мұнай мен газ конденсаттарын демеркаптанизациялау мәселесін шеше алады.

Шикі мұнай мен газ конденсаттарынан күкіртті сутекті және төмен молекулалы меркаптандарды жоюдың ең тиімді және өнеркәсіптік дамыған технологиясы "ВНИИУС" ААҚ әзірлеген ЕМС сериялы шикізатты сұйық фазалы тотығу демеркаптанизациялау процестері деп танылды. ЕМС технологиясының мәні "ВНИИУС" әзірлеген ИВКАЗ күкіртті тазарту катализаторының қатысуымен мұнайдағы төмен молекулалы меркаптандардың сілтілі ортадағы ауаны оттегімен тікелей тотығуы болып табылады. ЕМС технологиясын өнеркәсіпке енгізу тәжірибесі өндірілетін шикізат санына, оны дайындау сапасына, Тапсырыс берушінің экономикалық және технологиялық талаптарына және т.б. байланысты әртүрлі физика-химиялық сипаттамалары бар мұнай мен газ конденсаттарын тазарту проблемаларын шешу үшін оның икемділігі мен модификацияға бейімділігін көрсетті, бұл технологияны пайдалану үшін ыңғайлы және тартымды етеді.



3.25-сурет. ДМС-1 процесінің қағидаттық технологиялық схемасы: М-1, М-2 – араластырғыштар; V-1 – алдын ала сілтілеу аппараты; R-1 – реактор; V-2 – гравитациялық тұндырғыш; V-3 – сепаратор-коалесцер; P-1, P-2 – сорғылары

Схемаға сәйкес (3.25-сурет) температурасы 50-60°C болатын тұрақтандырылған мұнай М-1 араластырғышта каустикалық натрийдің 1% сулы ерітіндісімен араласады және реакциялар бойынша күкіртсутек пен нафтен қышқылдарын селективті алу үшін V-1 алдын ала сілтілеу аппаратына беріледі:



Күкіртсутегі мен нафтен қышқылдарынан тазартылған мұнай R-1 реакторының текшесіне түседі, бұрын М-2 араластырғышында катализатор кешенімен (КТК) мұнай: КТК= 20:1 қатынасында және араластырғышқа компрессормен берілетін ауамен араласады. Катализатор кешені – ИВКАЗ катализаторының 0,005% мас. бар 5-10 % каустикалық сулы ащы натр ерітіндісі. Реакторда 50-60 оС температурада реакция арқылы меркаптандардың дисульфидтерге дейін тотығуы жүреді:



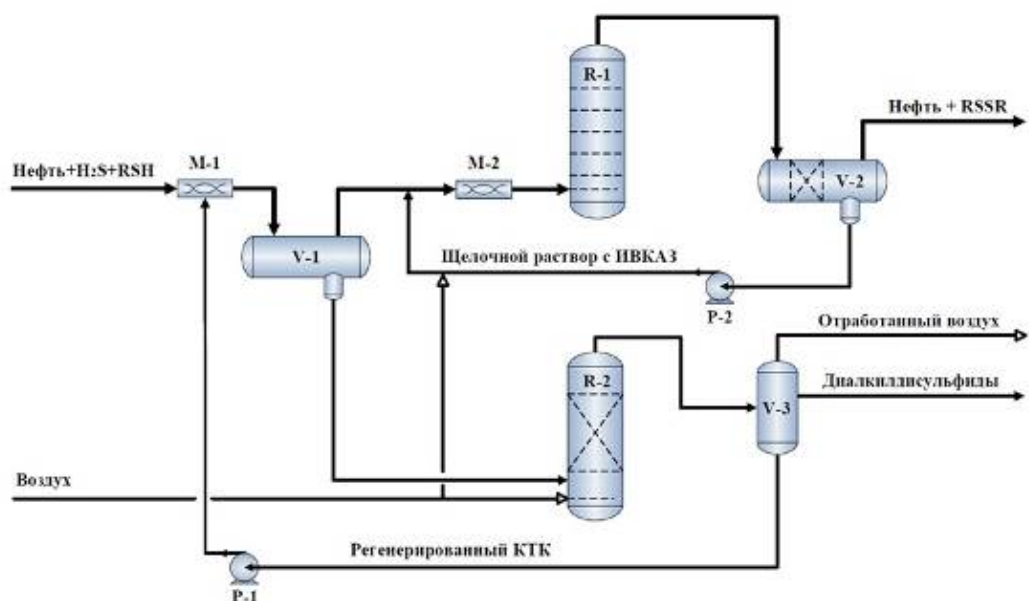
Берілген ауа мөлшері (3) тендеудің стехиометриясымен анықталады. Сұйық фазада ауаның толық еруін қамтамасыз ету үшін реактордағы қысым 1,2 МПа деңгейінде сақталады. Реактор – бұл електен жасалған тақтайшалармен жабдықталған баған. Мұнай мен КҚК-ны қарқынды араластыру пластиналардың саңылаулары арқылы жоғары ағу жылдамдығына байланысты бағанның аралық кеңістігінде жүзеге асырылады. Бағанның жоғарғы жағынан реакция қоспасы V -2 гравитациялық тұндырғышқа түседі, онда КТК-дан мұнай тұндырылады. V-2 түбінен катализатор кешені қайтадан R-2 сорғымен R-1 реакторына m-2 араластырғыш арқылы беріледі. Демеркаптанизацияланған мұнай V-2 жоғарғы жағынан КҚК тамшылары түрінде шығарылған мұнайдан бөліну үшін V-3 сепараторына түседі. Бөлу жағдайларын жақсарту үшін сепаратор жұқа металл тордан жасалған коалесцентті саптамамен жабдықталған. V-3-тен мұнай тауарлық резервуарларға жіберіледі. V1 алдын ала сілтілеу ыдысындағы сілтілі ерітінді күкіртті сутегімен қаныққан және сілтіні өңдеген кезде мезгіл-мезгіл шығарылады және кәдеге жарату немесе залалсыздандыру қондырғысына жіберіледі. Пайдаланылған сілтінің орнына V-1 сыйымдылығына жаңа сілтілі ерітінді немесе P-2 сорғысының жүйесінен пайдаланылған катализатор кешені беріледі. Пайдаланылған жаңа сілтіні ауыстыру операциялары (1) және (2) реакциялардың селективтілігін қамтамасыз ету үшін V-1-де массаның 1 %-дан аспайтын каустикалық сода концентрациясы болатындай есептеумен жүргізіледі. DMS-1 қондырғысында метил және этилмеркаптандар толығымен дерлік жойылады, пропилмеркаптандар 70 %, бутил меркаптандар 20% жойылады. ДМС-1 процесін пайдалану басталғаннан бері теңіз ГӨЗ тауарлық резервуарларының жанында, Атырау

қаласындағы сорғы станциясында, мұнай Самараға құбыр арқылы тасымалданған меркаптандардың иісі жоғалып кетті.

Тұтастай алғанда қондырғының жұмысын, оның жекелеген түйіндері мен кезеңдерін талдау тиімді пайдаланылған процестің жетілдірілген модификацияларын жасауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, мұнайды күкіртсутек пен нафтен қышқылдарынан алдын-ала сілтілі тазарту қондырғысын схемадан алып тастауға болады. Мұнайдағы күкіртті сутектің мөлшері 20 ppm-ге тең жобалық мәннен едәуір аз болды. Күкіртсутектің бұл мөлшері катализатордың шығынына іс жүзінде әсер етпейді. Реакторда күкіртсутек ауадағы оттегімен сульфат пен натрий тиосульфатына дейін сандық түрде тотығады. Демек, ДМС сарқынды суларында улы натрий сульфиді жоқ.

Тазартудан кейінгі метил - және этилмеркаптандардың құрамы 5-14 ppm w-ден аспады, бұл экологиялық таза сақтау және тасымалдау талаптарын толығымен қанағаттандырады. Бұл ретте катализатордың нақты шығыны тазартылатын шикізаттың тоннасына 0,05 грамнан аз, ал құрғақ қайта есептегенде каустикалық натрий тоннасына 40 грамнан аз болды, бұл жеңіл көмірсутекті шикізатты демеркаптанизациялау қондырғыларының ұқсас көрсеткіштерінен төмен.

Модификацияланған процестердің бірі – құрамында C1–C4 меркаптандары жоғары мұнай шикізатын терең тазартуға мүмкіндік беретін ДМС-3 процесі. Тазарту процесі екі кезеңде жүзеге асырылады. Бірінші кезеңде M-1 араластырғышында және V-1 сепараторында күкіртті сутегі мен C1–C3 меркаптандарының шикізатынан айналымдағы КТК ерітіндісімен алу, содан кейін оны R-2 регенераторында катализатордың қатысуымен ауаның оттегімен қалпына келтіру жүзеге асырылады. Екінші кезеңде M-2 араластырғыш және R1 демеркаптанизация реакторы, мұнайдағы жоғары молекулалық меркаптандар сілтілі ерітіндіде еріген ИВКАЗ катализаторының қатысуымен диалкилдисульфидтерге молекулалық оттегімен тотығады. V-2 Сепараторда сілтілі ерітіндіден бөлінгеннен кейін аппараттың жоғарғы жағынан демеркаптанизацияланған мұнай тауарлық резервуарға жіберіледі. V2 түбінен R-2 сорғымен сілтілі ерітінді қайтадан M-2 араластырғышқа жіберіледі. (3.26-сурет)



3.26-сурет. ДМС-3 процесінің қағидаттық технологиялық схемасы:

М-1 - бірінші сатыдағы араластырғыш; V-1 – бірінші сатыдағы сепаратор; М-2 – екінші сатыдағы араластырғыш; V-2 – екінші сатыдағы сепаратор; R-1 – реактор; R-2 – регенератор; V-3 – ауа сепараторы; P-1, P-2 – сорғылары

ДМС-3 процесі 2000 жылы Қарашығанақ конденсатын күкіртті сутектен және меркаптаннан тазарту үшін Орынбор ГӨЗ-де енгізілді. Қондырғының өнімділігі жылына 2 млн. тонна. Қондырғы Қарашығанақ конденсатын күкіртті сутегі мен метилмеркаптан болмайынша тазартуды қамтамасыз етеді. Этилмеркаптан тазартудан кейін аз мөлшерде анықталады, ал С1–С3 меркаптандарының мөлшері 20 ppm-ден аспайды. Тазартудан кейін конденсаттағы жалпы күкірттің мөлшері бірінші кезеңде алынған күкіртті сутегі мен меркаптандардың мөлшеріне азаяды. 2002 жылы қуаттылығы 1 млн. т/жыл Астрахан газ конденсатын Меркаптандардан тазарту үшін Мажекая МӨЗ-де қолданыла бастады. Бұл қондырғы шикізаттан толық шығаруға арналған М-1 М-2 R-1 V-2 ауа мұнай + RSSR P-2 P-1 сілтілі ерітінді ИВКАЗ Мұнай+ H₂S+RSH қалпына келтірілген КТК пайдаланылған ауа V-3 R-2 Диалкилдисульфидтер V-1 22 С1–С4 меркаптанов мақсатымен мұнай өңдеудің қайталама процестерінің (риформинг, каткрекинг, гидротазарту) катализаторларының улануымен байланысты жағымсыз құбылыстардың алдын алу. 2004 жылы "Қазақойл Ақтөбе" ЖШС-не тиесілі Әлібекмола кен орнында ДМС-3 технологиясына негізделген қондырғы салынды, ол бірнеше қайта жаңартудан кейін тәулігіне 4 мың тоннаға дейін мұнай өңдеуге мүмкіндік береді. Зауыт мұнайды күкіртсутек пен метилмеркаптаннан толық тазартуды қамтамасыз етеді, этилмеркаптаннның мөлшері 210 ppm-ге құрайды. 2008 жылы ДМС-3 процесі мұнайды меркаптандардан тазарту үшін Чинарев кен орнында ("Жайықмұнай" ЖШС) енгізілді, бұл шикізаттан С1–С2 меркаптандарын алып тастауға ғана емес,

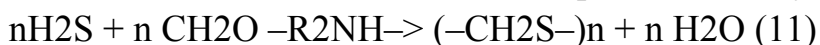
сондай-ақ меркаптан күкіртінің жалпы құрамын 5 ppmw дейін төмендетуге мүмкіндік берді.

Мұнайды бейтараптандырғыштармен күкіртті тазарту технологиясы Мұнайды күкіртті тазартуға арналған бейтараптандырғыш реагенттер

Мұнай мен газ конденсаттарын аз мөлшерде күкіртті сутегімен және жеңіл меркаптандармен дезодорантты тазарту мәселесін тез шешу үшін қашықтағы балық аулау және аз көлем жағдайында реагенттерді-бейтараптандырғыштарды немесе сіңіргіштерді (скавенджерлерді) қолданған жөн. Бұл заттар күкіртті сутегімен және (немесе) меркаптандармен инертті аз уытты қосылыстар түзетін химиялық белсенді реагенттер болып табылады. Бұл жағдайда реагенттің өзі де, реакция өнімдері де коррозияға ұшырамауы және шикізат сапасын нашарлатпауы керек. Бейтараптандырғыш реагенттер шикізатқа аз мөлшерде (1-3 кг/т) енгізіледі. Раковиналарды кеңінен қолданудың басты кедергісі-олардың жоғары құны. Сондықтан реагенттерді сақтау кезінде тиімділігі жоғары, уыттылығы төмен, арзан және тұрақты таңдау өзекті болып табылады. Әлемдік тәжірибеде қолданылатын бейтараптандырғыш реагенттердің ішіндегі ең танымалы-төрттік аммоний негіздері. "Petrolite Corp." (АҚШ) демеркаптанациялаушы агент және күкіртті сутекті сіңіргіш ретінде төрттік аммоний негізінің сулы-метанолды ерітіндісі болып табылатын SX-2081 реагенті ұсынылған. SX-2081 реагентінің күкіртті сутегімен және меркаптандармен әрекеттесуі кезінде термостабильді сульфидтер түзіледі:



35-тен жоғары температурада меркаптандармен SX-2081 реакциясы бір сағат ішінде аяқталады, реагент әртүрлі молекулалық салмағы бар тиолдарға селективті емес. Меркаптан күкіртінің 1 массалық бөлігіне немесе күкіртсутек күкіртінің 0,5 массалық бөлігіне реагенттің он еседен астам шығыны және оның жоғары құны (тоннасына 1 мың АҚШ доллары) бұл реагентті экономикалық себептерге байланысты кеңінен қолдануға мүмкіндік бермейді. SX-2081 әмбебап реагент емес, оның әсер ету тиімділігі шикізат сапасына байланысты. Ол сумен және нафтен қышқылдарымен әрекеттеседі, бұл оның жоғары үлестік тұтынуына әкеледі. Сондықтан су мен қышқылдардың жоғары концентрациясы бар мұнайды тазарту үшін реагент ұсынылмайды. Мұнайды күкіртті сутектен тазарту үшін аминформальдегид қоспалары да қолданылады. Реакцияның негізгі бағытын стехиометриялық теңдеумен жазуға болады:

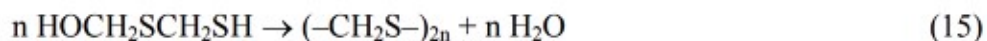
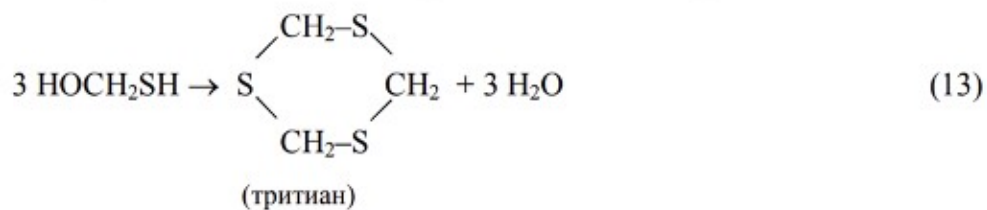


Реакция негізінен органикалық фазада жүреді. Бірінші кезеңде меркаптоэтанол түзіледі

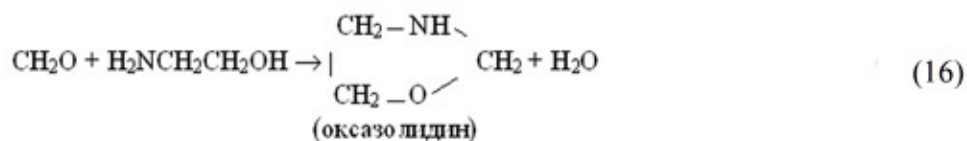


Осы сатыдағы көмірсутек фазасындағы күкіртті сутектің мөлшері тез төмендейді, ал меркаптандар көбейеді, содан кейін меркаптандардың баяу төмендеуі байқалады:

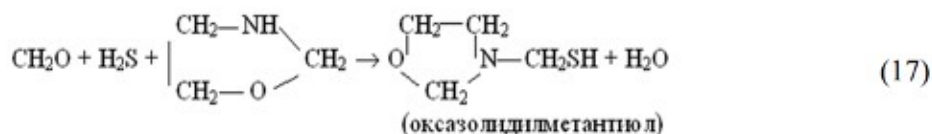
меркаптометанолдан циклдік тритиан және басқа полиметиленсульфидтер (CH)₂-S-) n реакциялар бойынша түзіледі:



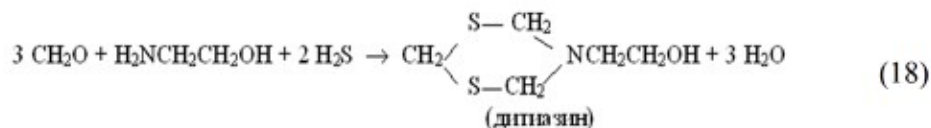
Практикалық қолдануға арналған аминдердің ішінде моноэтаноламин (МЭА) ең қолжетімді және жеткілікті белсенді болып табылады. Формальдегид моноэтаноламинмен әрекеттесіп, оксазолидин түзеді, ол реактивтер араласқаннан кейін бірден түзіледі. Реакция метанол этанол аминнің тұрақсыз аралық түзілу сатысы арқылы жүреді.



Оксазолидин одан әрі формальдегидпен және күкіртті сутегімен әрекеттеседі:



CH₂O: H₂NCH₂CH₂OH = 3:1 моль қатынасы кезінде дитиазин түзіледі:



1994-1995 жылдары өнеркәсіптік демеркаптанализация қондырғысы іске қосылғанға дейін К-131 амин-формальдегид қоспасын Теңіз кен орнында "Теңізшевройл" фирмасы қолданған. Бұл жағдайда С1–С2 меркаптандарының мөлшері 150-180-ден 50-60 ppmw-ге дейін төмендеді. Жеңіл меркаптандар С1–С2 ауыр меркаптандарға айналды. Судың қатысуымен С1–С2 меркаптандарының қалдық мөлшері 100 ppmw дейін өсті. Тазартылған мұнайда күкіртті сутегі жоқ. К131 дайындау үшін құрамында 20-25 % метанол бар концентрацияланған ~ 50 % формалин қолданылды.

3.2.4.1. Күкірт алу қондырғылары (КАК)

Күкіртті алу Клаус қондырғысында жүзеге асырылады. Күкірт күкіртті сутегі мен көмірқышқыл газының жоғары концентрациясы бар қышқыл газдан алынады. Күкірт алу тиімділігі 99.9 % құрайды. Сұйық күкірт миллионға 10 бөлікке дейін күкіртсутегімен газсыздандырылады. Содан кейін ол күкірт құю мұнараларына айдалады, олардан күкірт сақтау алаңындағы блоктарға құйылады. Балама нұсқа сұйық күкірт ағынын кен орнын тәжірибелік-өнеркәсіптік игеру орындарына қалыптауға және кейіннен экспортқа беру болып табылады.

Мұнай мен газды тауарлық сипаттамаларға жеткізу үшін қондырғыда күкірті бар компоненттер алынады, соның салдарынан элементар күкірт алынады. Күкірт алу қондырғысы сұйық күкірт өндіру мақсатында қышқыл газды кетіру блогында күкіртсутегі мен көмірқышқыл газының жоғары концентрациясы бар қышқыл газды өңдеуге арналған. Күкірт алу қондырғысында бірқатар процестер жүреді: құрамында амин бар газ амин/қышқыл суды шығару үшін каплеоткалық сепараторға түседі, содан кейін қышқыл газ екі термиялық реакторға жіберіледі, онда күкіртсутек күкірт диоксидіне айналады. Жоғары температураның салдарынан күкіртсутек пен күкірт диоксиді Клаус реакциясының түрі бойынша күкірт түзу үшін реакцияға түседі; Жылу реакторының ыстық жану өнімдері технологиялық газ салқындатылатын және қаныққан ВД буы шығарылатын қалдық жылу қазандықтарына түседі; әрі қарай, технологиялық газ технологиялық газ жылытқышында кәдеге жарату қазандығынан алынған ВД буымен қызады, содан кейін күкіртсутек пен күкірт диоксиді катализатордың қатысуымен әрекеттесіп, күкірт түзетін Клаус жүйесінің бірінші реакторына түседі. Бұл процесс ВД және НД жұбын қолдана отырып, үш сатыда қайталаынады. Алынған сұйық күкірт құбырлар арқылы күкіртті газсыздандыру құдығына ағып кетеді. Мұнда Aquisulf технологиясы бойынша күкіртті қалдық күкіртті сутегінің миллионға 10 бөліктен аспайтын мөлшеріне дейін газсыздандыру процесі жүреді. Бұл кезеңде келесі процестер жүреді: газсыздандырылған сұйық күкірт күкірт сақтайтын резервуарларға түседі; газсыздандыру процесінде бөлінген күкіртсутек термиялық реакторға қайтарылады; ҚАЖ-ның үшінші сатысынан шығатын қалдық қосылыстары бар қалдық газы қалдық газдарын тазарту қондырғысына жіберіледі; қондырғы жабдығының сақтандыру клапандарынан үрлеу және ағызу НД шырағының

коллекторларына жіберіледі; бу конденсатының дренажы бу конденсатының коллекторына жиналады.

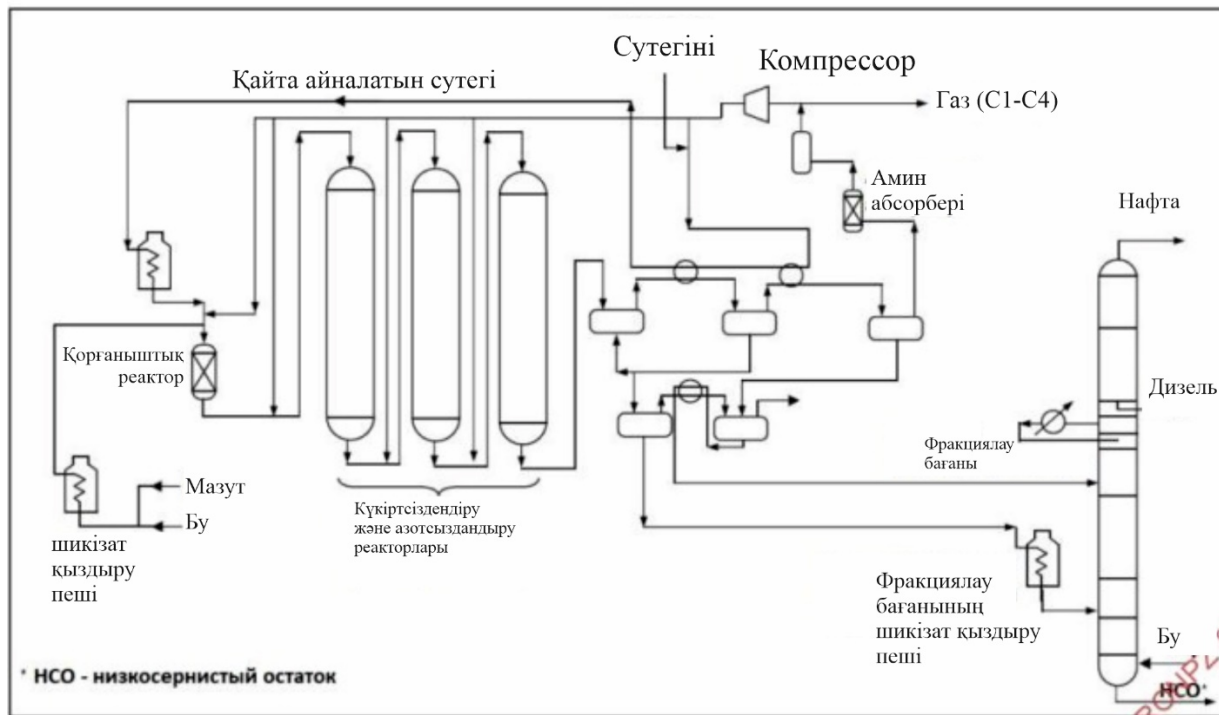
3.2.4.2. Гидрокүкіртсіздендіру

Бүгінгі күні күкіртті тазартудың ең көп таралған және жиі қолданылатын әдісі-каталитикалық гидроокшаулау, оның принципі күкіртті қосылыстарды жоғары температура мен қысымды қолдану арқылы сутегі әсерінен ыдырату болып табылады, нәтижесінде күкіртті сутегі түзіліп, молекулалардың көмірсутекті бөлігі қалпына келтіріліп, мұнай өнімінде сақталады. Гидрокүкіртсіздендіру белгілі бір катализаторы бар стационарлық қабаты бар реакторға мұнай мен сутекті бірлесіп беру арқылы жүзеге асырылады. Әдетте катализатор ретінде NiMo/Al₂O₃ және CoMo/Al₂O₃ қолданылады. Катализаторды таңдау оның мақсатына байланысты. Мысалы, қанықпаған көмірсутектерді тазарту үшін кобальт молибден катализаторларына артықшылық беріледі, ал күрделі қосылыстардан тазарту үшін никель-молибден катализаторларына артықшылық беріледі, мысалы, диметилдобензотиофен. Сондай-ақ сутегімен жанасу уақыты бойынша ерекшеленеді, никель молибден катализаторлары әдетте сарқынды реакторларда қолданылады, ал кобальт молибдендері мерзімді реакторларда қолданылады. Қажетті тазарту дәрежесіне және құрамында күкірт бар қосылыстардың табиғатына байланысты гидроокшаулау шарттары: 1-18 МПА қысым және 200-425°C температура. Қағидаттық технологиялық схема 23-суретте көрсетілген. Құрамында алифатты қосылыстар бар қосылыстар тиімді түрде жойылады, өйткені олар реактивті және күкіртсутекке (1-3 деңг.) айнала отырып, толығымен жойылады.



Мұнайды күкірттен тазартудың бұл әдісі өнеркәсіптік ауқымда кеңінен қолданылатынына қарамастан, гидрокүкіртсіздендірудің мынадай бірқатар сындарлы кемшіліктері бар:

- 1) сутектің үлкен шығыны.
- 2) 50 ppm төмен жалпы күкірт тазарту деңгейіне жетуге мүмкіндік бермейді.
- 3) металдардың жоғары болуынан шөгінділердің түзілуі.
- 4) катализаторды дезактивациялау
- 5) кокстеу.



3.27-сурет. Гидроқүкіртсіздендіру процесінің технологиялық схемасы

Технологиялық схема бойынша (3.27-сурет) бастапқыда шикізатты қыздыру пешінде қыздыру жүргізіледі, онда кокстеуді болдырмау үшін енгізілетін су буымен бірге 371 °С дейін қызады. Әрі қарай шикізат қорғаныш анестетикалық реакторға енгізіледі онда гидрлеуге арналған катализаторлары бар айналымдағы сутегі де енгізіледі, олардың бітелуіне жол бермеу үшін үлкен тесіктері болуы керек, бұл металдардың тұндырылуына байланысты белсенділіктің жоғалуына әкелуі мүмкін. Қорғаныс реакторында мұнайдан тұздар шығарылады электродегидратор, металлоорганикалық қосылыстарды гидрлеу, сонымен қатар металдар тұнбаға түседі. Әрі қарай күкіртсіздендіру және деазоттау үшін қорғаныс реакторынан шығатын ағын 3-4 стационарлық қабат реакторлары арқылы өтеді. Әрі қарай, реакторлардан ағын жоғары және төмен қысымды сепараторлар арқылы өтеді, онда сутегі рециркуляциясы және аминді тазарту қондырғысы жүреді.

3.2.4.3. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.5-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.5-кесте. Күкірт өндіру қондырғысының энергетикалық ресурстарын тұтыну

			Энергетикалық ресурстардың	Энергетикалық ресурстардың
--	--	--	----------------------------	----------------------------

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	максималды шығыны	минималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Шикізатты қайта өңдеу	т/год	4000	20 000
2	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	195	3
3	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/т	29,89	0,07
4	Отынды үлестік тұтыну	т/т	0,036*	0,011)
5	Салқындатқыш су	т/т	0,340	0,14
6	Айналымды су	т/т	36,08	10,5

* Отынның нақты шығыны көптеген өлшемшарттарға байланысты, соның ішінде кәсіпорынның жоғары калориялы отын өндіру мүмкіндіктерін ескеру қажет. Сондай-ақ ҚР СТ 3520 қарастыру қажет.

3.6-кестеде АҚШ-тың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған "Резид HDS" ауыр қалдықтарды гидробессеризациялау процесінің энергетикалық ресурстарын тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.6-кесте. "Резид HDS" процесінің энергетикалық ресурстарын тұтыну

Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
1	2	3	4
Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	29,6	40,3
Буды үлестік тұтыну	Гкал/т	0,0728	0,1428
Отынды үлестік тұтыну	т.у.т./т	0,01729	540
Салқындатқыш су	т/т	4,8	8,6

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), тұндырғыш (ұйымдастырылмаған көз, Анықтамалықта қарастырылмайды), кәдеге жарату қазандығы, жылытқыш, компрессор болып табылады - шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген, алау қондырғысы - шығарындылардың сипаттамасы 3.11-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Қондырғылардан сарқынды суларды ағызу-оларды үздіксіз үрлеу кезінде кәдеге жарату қазандықтарынан құйма ағындарының кәрізіне ағызылатын сарқынды сулар. Жобалық мәліметтерге сәйкес, бір тізбекті қондырғылардың қазандықтары үшін

қоректік суды тұтыну 146834 кг/сағ құрайды (қышқыл газдағы H₂S қалыпты мөлшерде). Жазда қазандықтарды кәрізге үрлеу 2.2 %, ал қыста – 2 % құрайды. Осылайша, 400/500 қондырғыларының бір тізбегі үшін тазарту суының шығыны жазда 3.23 т/сағ және қыста 2.94 т/сағ құрайды.

Технологиялық процестің қалдықтары

1 жіпке 266.619 тонна мөлшерінде реакторлардан түсірілетін сіңіргіш және субстрат материалдарының (пайдаланылған катализаторлар мен керамикалық шарлар) қалдықтары, сондай-ақ жабдықты тазалау шламы (аппараттарды тазалау кезінде коррозия өнімдері), кондиционерленбеген металл сынықтары (газсыздандыру бағаналарынан саптамалар, металл торлар, тамшы бөлгіштер (демистерлер), құрылыс және бөлшектеу қалдықтары қондырғының қалдықтары болып табылады (пеш төсемдері). Қатты қалдықтардың мөлшері пайдалану жағдайларына байланысты ±20% шегінде өзгеруі мүмкін (3.7-кесте).

3.7-кесте. Сіңіргіш және субстрат материалдарын орнату қалдықтары

Қалдықтың атауы	Қалдықтар коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4
Ластанған адсорбенттер мен сүзгілер	05 01 16	0,000000089	0,000006887

3.3. Суды дайындау

Оны жинау және дайындау процесінде мұнайдан бөлінетін қабаттық сулар қатты минералданған, сондықтан оларды өзендер мен су қоймаларына тастауға болмайды, өйткені бұл тұщы сулардың өліміне әкеледі. Сондықтан қабаттық сулар өнімді немесе сіңіргіш қабаттарға айдалады. Мұнайды тұзсыздандыру кезінде технологиялық процесте қолданылатын тұщы сулар, сондай-ақ өнеркәсіптік кәріз жүйесіне түсетін нөсер сулары қабатпен бірге айдалады. Жалпы, бұл сулардың барлығы сарқынды сулар деп аталады. Сарқынды сулардың жалпы көлемінде қабат үлесіне 85-88 %, тұщы сулардың үлесіне — 10-12 % және нөсер суларының үлесіне — 2-3 % келеді. Кен орындарын игерудің су қысымын ұстап тұру жүйесінде мұнай кәсіпшілігінің сарқынды суларын пайдалану мұнай өндіру процесінде айналымдағы сумен жабдықтаудың тұйық циклін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін маңызды техникалық және табиғатты қорғау іс-шаралары болып табылады.

3.3.1. Қабаттық суды алдын ала төгу

Құбырлардың коррозиясын азайту және мұнай дайындау қондырғыларының өнімділігін арттыру үшін қабаттық суды алдын-ала ағызу қолданылады, өйткені қолданыстағы типтік қондырғылар кіретін сұйықтықтың өсіп келе жатқан көлеміне төтеп бере алмайды, атап айтқанда, аз көлемді тұндыру аппаратурасын пайдалану салдарынан).

Байков 30%-дан бастап суланған кезде суды алдын-ала ағызуды қолдануды орынды деп санайды.

Мұнайдың сулану дәрежесіне және кейбір басқа факторларға байланысты алдын-ала ағызудың келесі нұсқалары ажыратылады:

деэмульгатор реагентінің дозасынсыз;

жылытусыз және дренажды суды пайдаланбай (кен орнын игерудің кеш сатысында мұнайдың үлкен сулануы кезінде қолданылады);

құбырдағы реагенттер мен эмульсияның бұзылу әсерлерін қолданумен;

дренажды суларды қолданумен;

жоғарыда аталған факторлардың аралас әсері.

Газ-су-мұнай қоспаларының тұрақсыздығына, олардың қайта дисперсиялау және тұрақтандыру қабілетіне байланысты ("ескіру" әсеріне байланысты) газ бен суды іріктеу технологиялық схеманың барлық нүктелерінде сараланған түрде жүргізілуі керек, онда олар жеткізуші коллектордан, депульсатордан, бірінші және кейінгі сатылардағы сепараторлардан бастап бос фаза түрінде бөлінеді.

Бұл қағида әмбебап болып табылады, өйткені ол келесі сатылардағы сепараторларға, тұндырғыштарға, пештерге, сорғы жабдықтарына жүктемені азайтуға, олардың пайдалану сенімділігін арттыруға, кейде технологиялық схемадан аталған жабдықтың бір бөлігін алып тастауға мүмкіндік береді.

Мұнайды жинау мен дайындаудың технологиялық тізбегіндегі суды алдын ала ағызу орнына байланысты мыналарды бөліп көрсетуге болады:

жолда ағызу.

орталықтандырылған ағызу: ДНС-қа және мұнай дайындау қондырғыларының алдында.

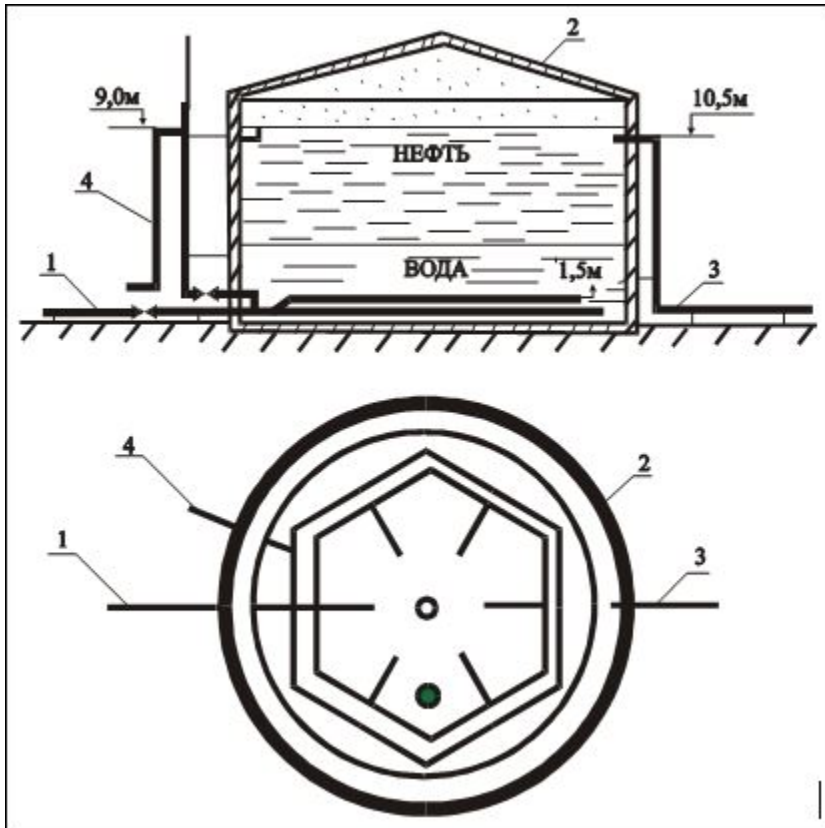
Егер ұңғымалардың қысымы барлық сұйықтықты МДҚ-ға дейін тасымалдауды қамтамасыз етпесе және ДНС ауданында қабат суын кәдеге жарату мүмкіндігі болса, ДНС-ға жолдық ағызу жүзеге асырылады. Труновтың пікірінше, мұндай тәжірибе мұнай мен суды дайындаудың ірі тораптарынан 100-120 км қашықтықта орналасқан шағын кен орындарын орналастыру кезінде экономикалық тұрғыдан орынды.

ДНС-қа төгудің ерекшелігі – газға қаныққан мұнайды дайындау тораптарына және бөлудің екінші сатысына дейін тасымалдауды қамтамасыз ететін артық қысыммен суды төгу процесін жүзеге асыру қажеттілігі.

Қалай болғанда да, суды алдын ала ағызу жалпы мұнай дайындау және суды тазарту процесінің бөлігі болып табылады.

Қазіргі уақытта суды алдын-ала ағызу үшін қолданылатын құрылғылардың 2 түрі жиі қолданылады: сыйымдылығы 1000-нан 5000 м³-ге дейінгі тік болат резервуарлар (ТБР) және көлемі 100 және 200 м³ көлденең цилиндрлік контейнерлер (булиттер).

Тік резервуарлар резервуар түбінен 1,5 м биіктікте орналастырылатын сұйықтың енгізудің тарату тарақтарымен арнайы жабдықталады. Суды шығару арнайы реттеу құралдарынсыз резервуардағы процесті жүргізу үшін қажетті сұйықтық деңгейін автоматты түрде ұстап тұруға мүмкіндік беретін су тығыздағыш арқылы жүзеге асырылады (3.28-сурет).



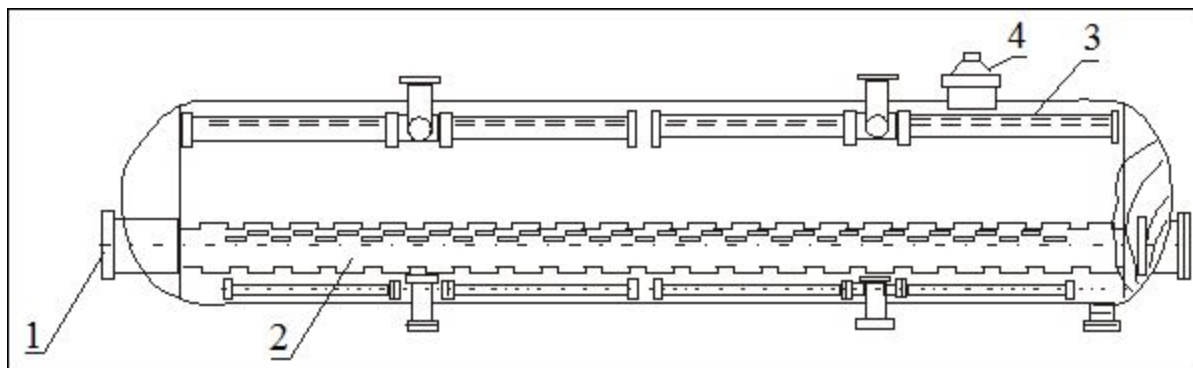
3.28-сурет. СААҚ резервуары

1 – жеткізуші құбыр; 2 – аналық; 3 – бұрғыш құбыр; 4 – гидроқақпақ

Аналықтың төменгі жағында тесіктер бар. Мұнай (эмульсия) саңылаулар арқылы төмен қарай бағытталады, содан кейін биіктігі 3-4 м шегінде ұсталатын су қабатында қалқып шығады, Су деңгейі гидросатқыштың көмегімен ұсталады, оның биіктігі әдетте резервуардың 0,9 биіктігіне тең деп қабылданады.

Технологиялық резервуарлар транзитпен жұмыс істейді. Бөлінген суды ағызу және сусыздандырылған мұнайды іріктеу үздіксіз жүзеге асырылады, яғни бұл ретте сұйықтық деңгейі өзгермейді, резервуардың үлкен тыныс алуынан шығын жоқ.

Сонымен бірге мұнай сепараторынан кейін ОГ-200П орнатылады. Деэмульгатормен өңделген су-мұнай эмульсияларын жіктеуге арналған. Цилиндрлік сыйымдылық болып табылады (3.29-сурет).



3.29-сурет. Мұнай мен қабаттық суды алдын ала бөлуге арналған ОГ-200П аппаратының технологиялық схемасы

1 – эмульсия енгізу келтеқұбыры; 2 – эмульсия таратқышы: құбыр 700мм, 64 қатар саңылаулар, қатарда – 285 саңылау, бойлық кесу: ені – 6мм, ұзындығы – 60мм;

3 – сусыздандырылған мұнайды шығаруға арналған құбырлар; 4 – газ шығару

Бөлу тиімділігіне пайдалану арқылы қол жеткізіледі: жылу, ББЗ, су қабаты арқылы жуу және сүзгінің бір түрі ретінде әрекет ететін аралық қабат. Аралық қабат мұнайдың үлкен тамшылары судың ең кішкентай тамшыларын (бірнеше эмульсия) алып жүретіндіктен пайда болады. Су – мұнай фазасының интерфейсында мұнай тамшысы мұнай қабатымен коалесцентті, ал су тамшылары бөлімнің бетінде қалады.

3.3.1.1. Эмиссиялардың ағымдағы деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері ұйымдастырылмаған көздер болып табылады (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды): депульсатор, сепараторлар, ыдыстар, тұндырғыш. Қабат суы бар резервуарлардан шығарындылар шағын шамаларға байланысты Анықтамалықта қаралмайды.

Сарқынды сулар төгінділері

"Төгінді" ұғымын айқындау Экология кодексінің 213-бабына сәйкес жүзеге асырылады.

Экология кодексінің 213-бабына сәйкес қабаттық қысымды ұстап тұру мақсатында көмірсутектермен ілесіп өндірілген қабаттық суларды, теңіз суын, тұщыландырылған суды, 2000 мг/л және одан астам минералдандырылған техникалық суды айдауды қоспағанда, жер қойнауын пайдалану жөніндегі операцияларды жүргізу кезінде ілесіп алынған жерасты сулары (карьер, шахта, кеніш сулары, көмірсутектермен ілесіп өндірілген қабаттық сулар) сарқынды сулар болып табылады.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың түзілуі 3.11-бөлімде келтірілген.

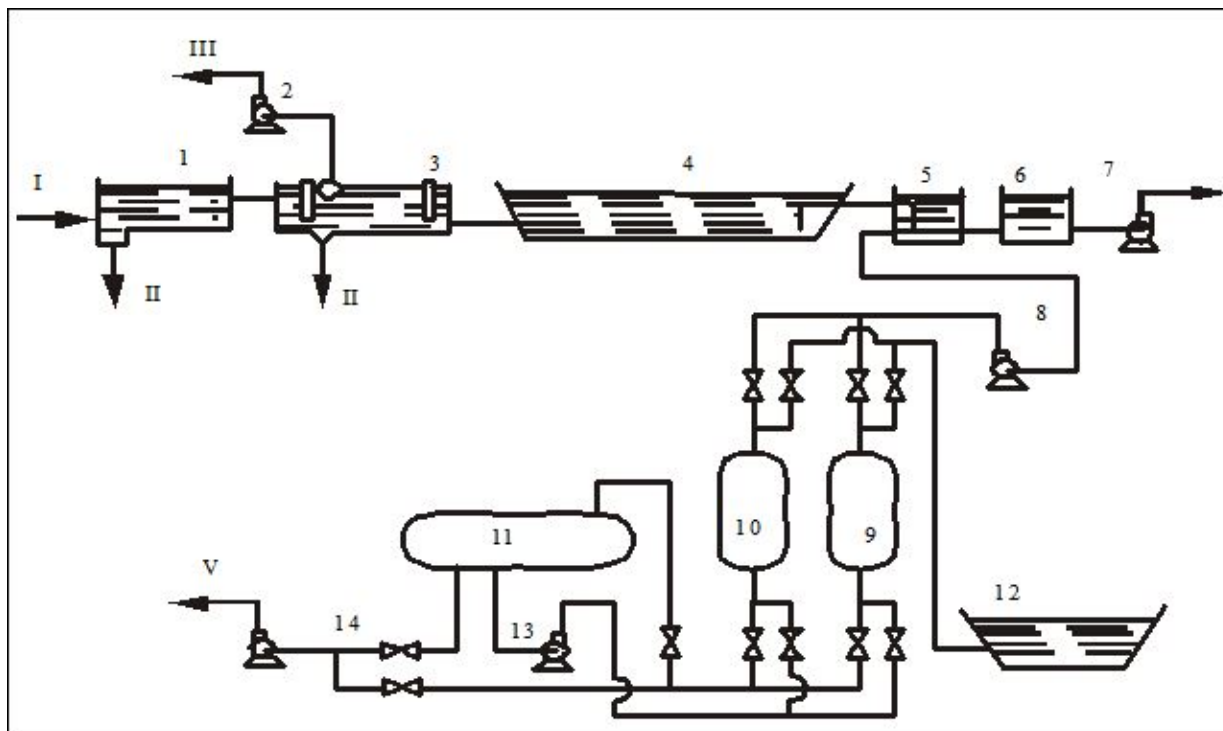
3.3.2. Қабаттық суды дайындау

Мұнай қабаттарын су басу үшін қабат суларын дайындау жөніндегі қондырғылар ашық және жабық болып бөлінеді.

Мұнай дайындау қондырғысынан түсетін ашық типтегі сарқынды суларды дайындау қондырғысындағы I сарқынды сулар (3.30-сурет) ірі механикалық қоспалар тұндырылатын I құмтасқа жіберіледі. Құм тұзағынан сарқынды су 3 мұнай тұзағына түседі, ол мұнайдың негізгі бөлігі мен механикалық қоспаларын Судан бөлуге қызмет етеді II. Оның жұмыс принципі сарқынды судың төмен жылдамдығымен (кемінде 0,03 м/с) гравитациялық бөлінуге негізделген. Сарқынды сулардың қозғалу жылдамдығымен диаметрі 0,5 мм-ден асатын мұнай тамшылары бетіне жүзіп үлгереді. Тұзаққа жиналған III мұнай жинау құбыры арқылы шығарылады және 2 сорғы мұнайды қайта өңдеуге дайындау қондырғысына жіберіледі. Мұнай тұзағынан кейін мұнайдан және механикалық қоспалардан тазартуға арналған сарқынды сулар тұндыру ұзақтығы бірнеше сағаттан екі күнге дейін болатын 4-тұндырғыш тоғандарға түседі. Кейде қатты суспензиялардың тұндыру процесін жеделдету немесе сарқынды суларды бейтараптандыру үшін тұндырғыш тоғандардың алдында суға химиялық заттар қосылады: әк, алюминий сульфаты, аммиак және т.б. тұндырғыш тоғандардан кейін сарқынды сулардағы мұнай мөлшері 30-40 мг/л, ал механикалық қоспалар 20 - 30 мг/л құрайды. IV сарқынды суды дайындаудың мұндай тереңдігі әдетте оны сіңіргіш қабаттарға айдау үшін жеткілікті және бұл жағдайда 5 және 6 камералар арқылы су сорғыштарға 7 беріледі, олар оны сорғыш ұңғымаларға айдайды.

Суды айдау ұңғымаларына айдау оны тереңірек тазартуды қажет етеді. Бұл жағдайда 6-камерадан 8 сорғымен сарқынды су 9 және 10 кезектесіп жұмыс істейтін сүзгілерге жіберіледі. Сүзгі материалы ретінде кварц құмы (0,5 - 1,5 мм фракция), антрацит чиптері, кеңейтілген саз құмы, графит және т.б. сүзгіге түсетін сарқынды суларда 40 мг/л-ден аспайтын мұнай және 50 мг/л-ден аспайтын механикалық қоспалар болуы керек. сүзгіден кейінгі мұнай мен механикалық қоспалардың қалдық мөлшері 2 - 10 мг/л. Сүзгіден тазартылған су V 11 сыйымдылығына түседі, сол жерден 14 жоғары қысымды сорғы айдау ұңғымасына айдалады.

12-16 сағат жұмыс істегеннен кейін сүзгі ластанып, ағын басқа сүзгіге ауысады, ал ластанған сүзгі жууға ауысады. Сүзгіні жуу 11-ші ыдыстан 13-ші сорғымен алынатын және сүзгі арқылы кері бағытта айдалатын тазартылған сумен жүргізіледі. Жуу ұзақтығы - 15-18 мин. жуылған балшықпен 12-ші су илон жинақтағышқа төгіледі.



3.30-сурет. Ашық типтегі сарқынды суларды дайындау қондырғысының технологиялық схемасы

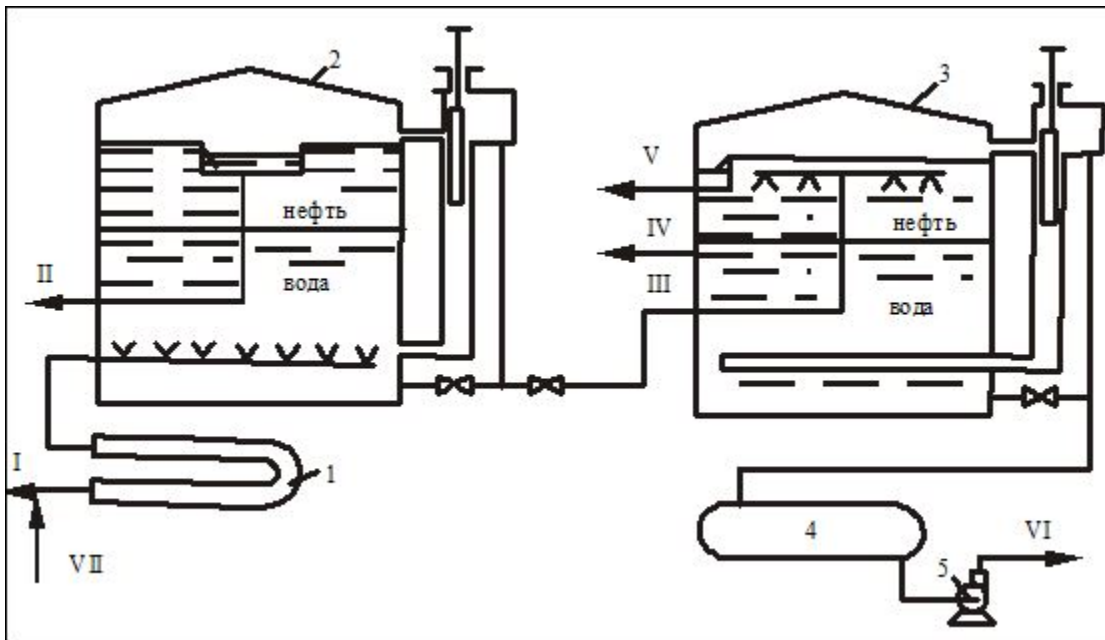
I – сарқынды сулар; II – механикалық қоспалар; III – мұнай; 1 – құм ұстағыш; 2 – сорғы;

3 – мұнай ұстағыш; 4 – тоған тұндырғыштары; 5 – камера; 6 – камера; 7 – сорғы; 8 – сорғы;

9 – сүзгі; 10 – сүзгі; 11 – сыйымдылық; 12 – илон сақтағыш; 13 – сорғы; 14 – жоғары қысымды сорғы.

I су-мұнай эмульсиясы кәсіпшіліктен келіп түсетін жабық үлгідегі сарқынды суларды дайындау қондырғысында (3.31-сурет) мұнай дайындау қондырғысының тұндырғыштарынан немесе эмульсатор-жылытқыштарынан шығарылатын және құрамында реагент-деэмульгатор бар VII ыстық қабат суымен араластырылады, тамшы түзгіш 1 өтеді және сұйық гидрофильді сүзгісі бар тұндырғыш резервуарға 2 түседі, онда суды алдын-ала ағызу жүзеге асырылады. Сұйық гидрофобты сүзгісі бар тұндырғыш резервуар типтік тік резервуар негізінде жасалған және мұнай қабатының астында берілген су қабатын ұстап тұруды қамтамасыз ететін сифон құрылғысы бар. Ыстық сумен деэмульгатор реагентімен араластыру және тамшы түзгіште турбулентті араластыру нәтижесінде өз түрін кері түзуден түзуге өзгерткен су-мұнай эмульсиясы 2-тұндырғыш резервуарға дистрибьютор арқылы су қабатының астына түседі. Сұйық гидрофильді сүзгі (су қабаты) арқылы көтерілу арқылы Мұнай тамшылары эмульсиялық судан босатылады. Осылайша, мұнайдың алдын-ала сусыздануы орын алады және алдын-ала сусыздандырылған мұнай II тұндырғыш резервуардың жоғарғы жағынан шығарылады 2. Осы кезеңде бөлінген III сарқынды су гидрофобты сұйық

сүзгісі бар тұндырғыш резервуарға ағып кетеді 3. Бұл тұндырғыш резервуар сонымен қатар әдеттегі тік резервуарға негізделген және су қабатының үстінде мұнайдың белгіленген қабатын ұстап тұруға мүмкіндік беретін сифон құрылғысы бар.



3.31-сурет. Жабық типтегі сарқынды сулар дайындау қондырғысының технологиялық схемасы

Сарқынды су сәулелік перфорацияланған дистрибьютор арқылы мұнай қабатына (сұйық гидрофобты сүзгі) енгізіледі және төмен қарай мұнай тамшыларынан босатылады. Ұсталған мұнай V (тұзақ майы) камерада жиналады, тұндырғыш резервуардың үстіне шығарылады және мұнай дайындау қондырғысына жіберіледі. Мұнай-су интерфейсінде бұзылмайтын IV эмульсия қабаты пайда болуы мүмкін, ол мезгіл-мезгіл шығарылады және мұнай дайындау қондырғысына жіберіледі. Мұнай қабатынан өткен және тамшылатып мұнайдың негізгі бөлігінен босатылған су су қабатында да тұндырылады. Осы операциялардың барлығы қабаттық суды тамшылатып мұнайдан жеткілікті терең тазартуды қамтамасыз етеді, ал тазартылған су VI, 4 сыйымдылықтан өтіп, 5 сорғымен сіңіру немесе айдау ұнғымаларына айдалады.

3.3.2.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

Қабат суын дайындау процесінде негізгі қуат тұтыну бір бөлімнен екінші бөлікке өту үшін сорғыларға түседі.

3.8-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ Қазақстан Республикасының

кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.8-кесте. Қабат суын дайындау қондырғысының сорғыларының энергетикалық ресурстарын тұтыну

Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
1	2	3	4
Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	2,2	130

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері құмтас, мұнай ұстағыш, тұндырғыш тоған болып табылады (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды).

Сарқынды сулар төгінділері

Экология кодексінің 213-бабына сәйкес жер қойнауын пайдалану жөніндегі операцияларды жүргізу кезінде бір мезгілде алынған жерасты сулары (көмірсутектермен бір мезгілде өндірілген қабат сулары) сарқынды сулар болып табылады.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың пайда болуы 3.11-бөлімде келтірілген.

3.4. Газды дайындау және қайта өңдеу

3.4.1. Газды кептіру

Газды кептіру - бұл табиғи газды құбырлар арқылы тасымалдаудан немесе газ қоспаларын компоненттерге төмен температурада бөлуден бұрын пайда болатын газдар мен газ қоспаларынан ылғалды кетіру операциясы. Газдан шыққан суды, кез-келген басқа компонент сияқты, Физикалық әдіспен (адсорбция, сіңіру, мембраналар, конденсация (суық)), химиялық әдістермен (CaCl₂ және т.б.) және олардың шексіз будандарымен жоюға болады.

Коммерциялық қолдану танымалдылықтың төмендеу ретімен осы тізімде орналасқан келесі әдістерді тапты:

- 1) Сіңіру – Гликольді кептіру.
- 2) Адсорбция – Цеолиттер, силикагель немесе белсендірілген алюминий.
- 3) Конденсация – Гидратация ингибиторларын (гликольдер немесе метанол)бүрку арқылы салқындату.
- 4) Мембраналар – Эластомерлерге немесе шыны тәрізді полимерлерге негізделген.
- 5) Химиялық әдіс Гигроскопиялық тұздар әдетте металл хлоридтері (CaCl₂ және т.б.).

Әлемдегі қондырғылардың басым көпшілігі алғашқы екі жолға негізделген.

3.4.1.1. Абсорбциялық газды кептіру әдісі - гликольді кептіру

Гликольді кептіру – бұл құбырлар арқылы, соның ішінде магистральды тасымалдау үшін жеткілікті газды қалыпты кептіру және мұндай газды отын ретінде пайдалану үшін қолданылатын ең кең таралған әдіс. Гликольдермен кептіру әдістері магистральдық газ құбырлары арқылы жеткізілетін және тасымалданатын табиғи жанғыш газға қойылатын талаптарды қамтамасыз етеді". Газды гликольді кептірудің типтік қондырғылары $-10^{\circ}\dots-20^{\circ}$ С диапазонында су арқылы ШНТ (Шық нүктесінің температурасы) жетуге мүмкіндік береді. Гликольді құрғатудың неғұрлым жетілдірілген (және, әрине, қымбатырақ) модификациялары бар, олар Drizo, Coldfinger және басқалары сияқты бастапқы патент иелері берген атаулармен белгілі процестерге негізделген және ШНТ -80° С дейін жетуге мүмкіндік береді.

Абсорбциялық газды кептіру әдісінің негізгі артықшылықтары:

жоғары қысым айырмашылықтары емес;

төмен пайдалану шығындары

қатты сорбенттерді бұзатын заттардың көп мөлшері бар газдарды кептіру мүмкіндігі.

Бұл әдістің кемшіліктеріне мыналар жатады:

газ температурасын 40° С жоғары көтеру қажеттілігі;

орташа кептіру деңгейі;

сіңіргіштердің көбіктену мүмкіндігі;

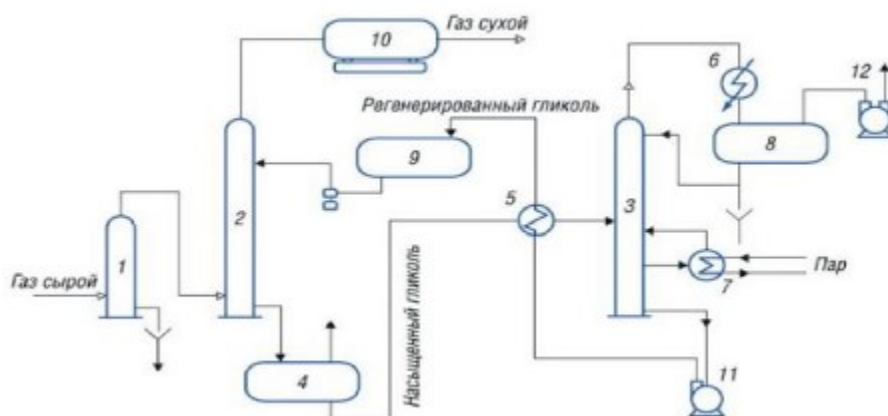
гликольді кептіруге арналған жабдық.

Стандартты гликольді кептіру екі негізгі блоктан тұрады:

абсорбер тәрелке немесе саптама түрі;

гликоль регенерация блогы.

3.32-суретте газды абсорбциялық (гликольдік) кептірудің технологиялық схемасы көрсетілген.



3.32-сурет. Газды гликольді кептірудің қағидаттық схемасы

1 – бастапқы сепаратор; 2 – абсорбер; 3 – десорбер; 5, 6, 7 – жылу алмастырғыштар; 8, 9 – сыйымдылық жабдықтары; 10 – сүзгі; 11, 12 – сорғылар

Шикі газ жинау пунктiнен кiрiс (бастапқы) сепараторға 1 түседi, онда тамшылатып ылғал одан бөлініп, одан әрi 2 сiңiргiшке түседi, онда ол концентрлі гликоль ерiтiндiсiмен жанасып, ағызылады. 10 ұсақ дисперстi гликольдi ұстау үшiн сүзгiден өтiп, құрғатылған газ магистральдық газ құбырына түседi немесе тұтынушыға берiледi. Схемаға қаныққан гликоль 23 регенерация бағанасы, сондай-ақ 5, 6, 7 жылу алмастырғыштар, 11, 12 сорғылар және 8, 9 сыйымдылық жабдықтары кiредi. Ресейде негiзгi абсорбент ретiнде диэтиленгликольдi (ДЭГ) қолданатын абсорбциялық технология кең таралған, ал шетелдiк тәжiрибеде триэтиленгликоль жиi қолданылады. Абсорбциялық кептiргiштi орнату әдетте келесi жабдықты қамтиды:

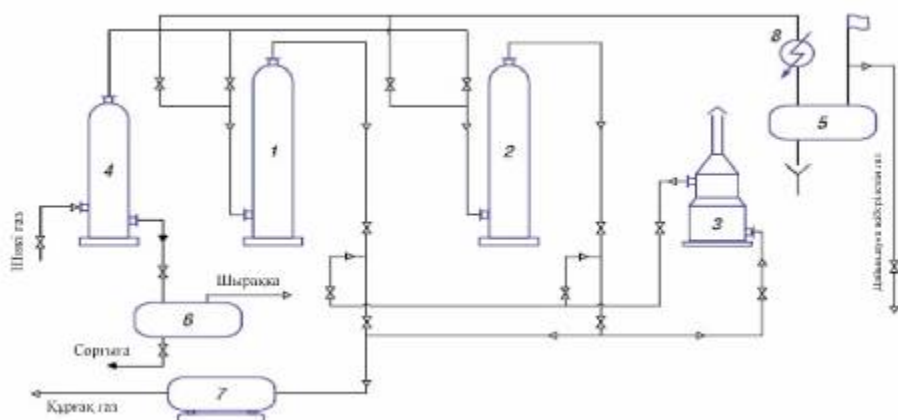
- абсорбер;
- жылу алмастырғыштар;
- тоңазытқыштар;
- ауа райы;
- десорбер;
- аралық сыйымдылықтар;
- сорғылар мен ерiтiндi сүзгiлерi.

Газды адсорбциялық кептiрудiң технологиялық процесi газдан су молекулаларының қатты адсорбент бетiнiң кеуектерiн селективтi сiңiруден, содан кейiн оларды сыртқы қолдану арқылы кеуектерден шығарудан тұрады.

3.4.1.2. Газды кептiрудiң адсорбциялық әдiсi

Газды адсорбциялық кептiрудiң технологиялық процесi газдан су молекулаларының қатты адсорбент бетiнiң кеуектерiн селективтi сiңiруден, содан кейiн оларды сыртқы әсерлердi қолдану арқылы кеуектерден шығарудан тұрады. Адсорбенттер ретiнде: алюминий оксидтерi, синтетикалық цеолиттер, силикагельдер қолданылады.

3.33-суретте газды адсорбциялық тазарту процесi көрсетiлген.



3.33-сурет. Газды адсорбциялық тазартудың қағидаттық схемасы

Шикі газ жинау пунктiнен 4-шi кiрiс (бастапқы) сепараторға түседi, онда одан сұйық фаза бөлiнедi, содан кейiн дымқыл газ 1-шi адсорберге түседi, онда ол адсорбент қабаты арқылы төменнен жоғары қарай өтедi-су буын сiңiретiн қатты зат. Әрi қарай, адсорбенттiң тасымалданатын бөлшектерiн ұстау үшiн 7-шi сүзгiден өтiп, құрғатылған газ магистральдық газ құбырына түседi немесе тұтынушыға берiледi.

Газды кептiру процесi белгiлi бiр уақыт iшiнде (12-16 сағат) жүзеге асырылады. Осыдан кейiн дымқыл газ адсорбер 2 арқылы жiберiледi, ал адсорбер 1 өшiрiлiп, регенерацияға шығарылады. Ол үшiн құрғақ газ газ желiсiнен алынып, 3-жылытқышқа жiберiледi, онда ол 180-200 °С температураға дейiн қызады.

Әрi қарай, газ 1-шi адсорбентке берiледi, онда ол адсорбенттен ылғал алады, содан кейiн ол 8-шi тоңазытқышқа түседi.

Конденсацияланған су 5-шi сыйымдылыққа жиналады, ал газ кептiру үшiн қайта пайдаланылады және т.б. Адсорбенттiң регенерация процесi 6-7 сағатқа созылады, содан кейiн шамамен 8 сағат iшiнде адсорбер салқындатылады.

Газды адсорбциялық кептiрудiң артықшылықтары:

технологиялық параметрлердiң кең ауқымында құрғатылған газдың шық нүктесiнiң төмен температурасына қол жеткiзiледi;

шағын өнiмдiлiктi орнату үшiнақтамдық және төмен күрделi шығындар;

қысым мен температураның өзгеруi кептiру сапасына айтарлықтай әсер етпейдi.

Кемшiлiктерi:

өнiмдiлiгi жоғары қондырғыларды салу кезiнде жоғары күрделi салымдар;

адсорбенттiң ластану мүмкiндiгi және онымен байланысты оны ауыстыру қажеттiлiгi;

адсорбент қабатындағы қысымның үлкен жоғалуы;

үлкен жылу шығыны.

Адсорбциялық құрғату қондырғысы дәстүрлi түрде келесi жабдықты қамтиды:

шикi газ сепараторы;

адсорберлер;

ауа тоңазытқыштары;

газ жылытқыштары;

регенерация газын сығуға арналған компрессорлар.

Газды кептiруге арналған адсорбциялық қондырғылар негiзiнен криогендiк зауыттардың құрамында газды терең кептiру үшiн қолданылады (судағы ШНТ -40°...-100 °С). Адсорбциялық қондырғылардың қасиеттерiнiң бiрi – суды және бiрқатар қоспаларды (көмiрсутектер, қышқыл газдар және т.б.) бiр уақытта жоюдың негiзгi

мүмкіндігі. Алайда, газды көп компонентті тазарту үшін адсорбциялық қондырғыларды қолдану жойылатын компоненттердің төмен "ізі" концентрациясында ғана орынды болады.

Газды кептірудің адсорбциялық әдісінің негізгі артықшылықтары:

адсорбенттің ұзақ қызмет ету мерзімі;

технологиялық параметрлердің кең ауқымында төмен шық нүктесіне және оның жоғары депрессиясына қол жеткізіледі;

температура мен қысымның өзгеруі кептіру сапасына айтарлықтай әсер етпейді;

Процесс қарапайымдылығымен және сенімділігімен ерекшеленеді.

Кемшіліктері:

үлкен күрделі салымдар;

жоғары пайдалану шығындары;

адсорбенттің ластануы және оны жиі ауыстыру немесе тазалау;

технологиялық процестің үздіксіз циклінің сенімділігінің болмауы;

Осы әдіспен қолданылатын жабдық

Стандартты адсорбциялық газды кептіру қондырғысы блоктардан тұрады:

түйіршікті адсорбенті бар екі-төрт баған типті адсорбер-қолданылатын адсорбент.

3.4.1.3. Газды кептірудің басқа әдістері

Конденсация, мембраналар және басқа әдістер де көп компонентті газды тазарту қасиеттеріне ие, бірақ газды адсорбциялық кептіруден айырмашылығы, олар қажетсіз компоненттердің негізгі массасын кетіру үшін қолданылады. Адсорбциялық қондырғы газды "жұқа" тазарту құралы, ал конденсация мен мембрана "өрескел" деп айтуға болады.

Конденсация көмірсутектер мен суды кетіруге қол жеткізу қажет болған кезде қолданылады (су/көмірсутектер бойынша ШНТ 0—20 °С); сол диапазонда қышқыл газдардың белгілі бір мөлшерін жоюды қамтамасыз ете алатын мембраналар да қолданылады.

3.4.1.3. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

Газды кептіру процесі ТЭГ регенерация қондырғысынан келетін триэтиленгликольмен (ТЭГ) қарсы ағындағы масса алмасу процестері барысында жүзеге асырылады. Газды кептірудің барлық технологиялық процесінде энергия жеке қондырғыларда тұтынылады.

3.9-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.9-кесте. Газды кептіру процесінің энергетикалық ресурстарын тұтыну

Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
1	2	3	4
Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/сағ	0,2	0,65
Салқындату үшін электр энергиясын үлестік тұтыну	кВт*сағ/Гкал	300	862

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері сепаратор, абсорбер, десорбер, жылу алмастырғыштар; сыйымдылық жабдықтары, сорғылар (ұйымдастырылмаған көздер Анықтамалықта қарастырылмайды) болып табылады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

3.10-кестеде Қалдықтардың түзілуі абсорбентті ауыстыру нәтижесінде пайда болады.

3.10-кесте. Қалдықтардың түзілуі абсорбентті ауыстыру нәтижесінде пайда болады

Қалдықтардың атауы	Қалдықтар коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4
Сіңіргіш және субстрат материалдарының қалдықтары	16 08 03	0,000000006	0,000071159
Этиленгликоль	07 01 99	0,000000414	0,000014038

3.4.2. Амьнді тазарту

Тұтынушыға магистральдар арқылы жеткізу үшін кен орындарынан өндірілетін табиғи газдың құрамында әртүрлі пропорцияда күкірт қосылыстары бар. Егер олардан құтылмаса, агрессивті заттар құбырды бұзады, арматураны жарамсыз етеді. Сонымен қатар, ластанған көгілдір отын жанған кезде токсиндер бөлінеді.

Теріс салдарды болдырмау үшін газды күкіртсутектен аминмен тазарту жүргізіледі. Бұл зиянды компоненттерді жанғыш минералдардан бөлудің ең оңай және арзан әдісі. Газ – отынның ең танымал түрі. Ол қолжетімді бағамен және экологиялық жағдайға ең

аз зиян келтірумен тартады. Жану процесін басқарудың қарапайымдылығы және жылу энергиясын алу кезінде жанармайды өндеудің барлық кезеңдерін қамтамасыз ету мүмкіндігі сөзсіз артықшылықтарға жатады.

Алайда, табиғи газ тәрізді қазба таза күйінде өндірілмейді, өйткені ілеспе органикалық қосылыстар ұңғымадан газ шығарумен қатар айдалады. Олардың ішіндегі ең көп тарағаны – күкіртсутек, оның құрамы кен орнына байланысты оннан онға дейін немесе одан да көп пайызға дейін өзгереді күкіртсутек улы, қоршаған ортаға қауіпті, газды өндеуде қолданылатын катализаторларға зиянды. Жоғарыда атап өткеніміздей, бұл органикалық қосылыс болат құбырлар мен металл бекіту арматурасына өте агрессивті.

Әрине, коррозиямен коррозияға ұшыраған жеке жүйе мен магистральдық газ құбыры, күкіртсутек көгілдір отынның ағып кетуіне және осыған байланысты өте жағымсыз, қауіпті жағдайларға әкеледі. Тұтынушыны қорғау үшін денсаулыққа зиянды қосылыстар газ тәрізді отынның құрамынан оны магистральға жеткізгенге дейін де шығарылады.

Құбырлар арқылы тасымалданатын газдағы күкіртті сутегі қосылыстарының нормативтері бойынша 0,02 г/м³ аспауы тиіс. Алайда, іс жүзінде олар әлдеқайда көп. Реттелетін мәнге жету үшін тазалау қажет.

Күкіртті сутекті бөлудің қолданыстағы әдістері

Күкіртсутектің басқа қоспаларының фонында басым болудан басқа, көк отында басқа зиянды қосылыстар болуы мүмкін. Онда көмірқышқыл газын, жеңіл меркаптандарды және көмірқышқыл газын анықтауға болады. Бірақ күкіртті сутегі әрқашан басым болады.

Айта кету керек, тазартылған газ тәрізді отынның құрамындағы күкірт қосылыстарының шамалы мөлшері қолайлы. Төзімділіктің нақты саны газ өндірілетін мақсаттарға байланысты. Мысалы, этилен оксидін өндіру үшін күкірт қоспаларының жалпы мөлшері 0,0001 мг/м³-ден аз болуы керек.

Тазалау әдісі қажетті нәтижеге назар аударатын таңдалады.

Барлық қолданыстағы әдістер екі топқа бөлінеді:

сорбциялық. Күкіртсутек қосылыстарын қатты (адсорбция) немесе сұйық (сіңіру) реагентпен сіңіру, содан кейін күкірт немесе оның туындылары шығарылады. Осыдан кейін газ құрамынан бөлінген зиянды қоспалар кәдеге жаратылады немесе қайта өңделеді.

каталитикалық. Олар күкіртсутектің тотығуынан немесе тотықсыздануынан тұрады, оны қарапайым күкіртке айналдырады. Процесс катализаторлардың – химиялық реакция ағымын ынталандыратын заттардың қатысуымен жүзеге асырылады.

Адсорбция күкіртсутекті қатты заттың бетіне шоғырландыру арқылы жинауды қамтиды. Көбінесе адсорбция процесінде белсендірілген көмір немесе темір оксиді

негізіндегі түйіршікті материалдар қолданылады. Дәндерге тән үлкен меншікті бет күкірт молекулаларының максималды сақталуына ықпал етеді.

Көк отынды тазартудың барлық әдістері сорбциялық және каталитикалық болып бөлінеді. Тазалау жабдықтары белгілі бір технологияның жұмыс принципіне бағытталған. Дегенмен, бірнеше әдістер біріктірілген қондырғылар бар, соның арқасында кешенді тазалау жүргізіледі

Сіңіру технологиясы газ тәрізді күкіртсутек қоспаларының белсенді сұйық затта еруімен ерекшеленеді. Нәтижесінде газ тәрізді ластану сұйық фазаға өтеді. Содан кейін бөлінген зиянды компоненттер бумен пісіру арқылы жойылады, әйтпесе десорбция, осылайша олар реактивті сұйықтықтан жойылады.

Адсорбция технологиясы "кұрғақ процестерге" жататындығына және көгілдір отынды жұқа тазартуға мүмкіндік беретініне қарамастан, табиғи газдан ластануды кетіру кезінде сіңіру жиі қолданылады. Сұйық сіңіргіштерді қолдана отырып, күкіртті сутегі қосылыстарын жинау және жою тиімдірек және орынды.

Адсорбердің ең танымал түрі-капсула немесе дән түрінде қолданылатын белсендірілген көмір. Әр элементтің беті күкіртсутекті және басқа органикалық қосылыстарды "сіңіреді".

Газды тазартуда қолданылатын сіңіру әдістері келесі үш топқа бөлінеді:

химиялық. Күкіртсутекті қышқыл ластағыштармен еркін әрекеттесетін еріткіштерді қолдану арқылы өндіріледі. Этаноламиндер немесе алканоламиндер химиялық сорбенттер арасында ең жоғары сіңіру қабілетіне ие.

физикалық. Сұйық сіңіргіште күкіртсутек газын физикалық еріту арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, ластағыш газдың ішінара қысымы неғұрлым жоғары болса, еріту процесі соғұрлым тез жүреді. Мұнда сіңіргіш ретінде метанол, пропилен карбонаты және т.б. қолданылады.

аралас. Күкіртті сутекті алудың аралас нұсқасында екі технология да қатысады. Негізгі жұмыс сіңіру арқылы жүзеге асырылады, ал жұқа тазарту адсорбенттермен жүзеге асырылады.

Табиғи отыннан күкіртсутек пен көмір қышқылын бөліп алу мен жоюдың ең танымал және танымал технологиясы-сулы ерітінді ретінде қолданылатын амин сорбентінің көмегімен газды химиялық тазарту.

Табиғи жанармайды тазартудың сорбциялық әдістері қатты және сұйық заттардың күкіртті сутегімен және басқа органикалық қоспалармен әрекеттесу қабілетіне негізделген, осылайша оларды газ құрамынан шығарады.

Амин технологиясы газдың үлкен көлемін өңдеуге қолайлы, себебі:

тапшылықтың болмауы. Реагенттерді әрқашан тазалау үшін қажетті көлемде сатып алуға болады.

қолайлы сіңімділік. Каминдер жоғары сіңіру қабілетімен сипатталады. Барлық қолданылатын заттардың ішінен тек олар газдан 99,9% күкіртсутекті алып тастай алады.

басымдық сипаттамалары. Сулы амин ерітінділері ең қолайлы тұтқырлығымен, бу тығыздығымен, термиялық және химиялық тұрақтылығымен, төмен жылу сыйымдылығымен ерекшеленеді. Олардың Сипаттамалары сіңіру процесінің ең жақсы ағымын қамтамасыз етеді.

реактивті заттардың уыттылығы жоқ. Бұл амин техникасына жүгінуге сендіретін маңызды дәлел.

селективтілік. Селективті сіңіру кезінде қажетті сапа. Ол оңтайлы нәтиже үшін қажетті ретпен қажетті реакцияларды дәйекті түрде жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Газды күкіртті сутектен және көмірқышқыл газынан тазартудың химиялық әдістерін орындау кезінде қолданылатын этаноламинге моноэтанолминдер (МЭА), диэтанолминдер (ДЭА), триэтанолминдер (ТЭА) жатады. Сонымен қатар, моно және ди префикстері бар заттар газдан H_2S және CO_2 -ны жояды. Бірақ үшінші нұсқа тек күкіртті сутекті кетіруге көмектеседі.

Көк отынды селективті тазарту кезінде метилдиэтанолмин (МДЭА), дигликоламиндер (ДГА), диизопропанолминдер (ДИПА) қолданылады. Селективті адсорбенттер негізінен шетелде қолданылады.

Әрине, газбен жылыту жүйесіне жеткізу және басқа жабдықты жеткізу алдында тазалаудың барлық талаптарын қанағаттандыратын тамаша сіңіргіштер әлі жоқ. Әрбір еріткіштің кемшіліктерімен қатар кейбір артықшылықтары бар. Реактивті затты таңдағанда, олар ұсынылған бірқатар заттардың ішіндегі ең қолайлысын анықтайды.

Әдеттегі қондырғының жұмыс принципі

H_2S үшін максималды сіңіру қабілеті моноэтанолмин ерітіндісімен сипатталады. Алайда, бұл реагенттің бірнеше маңызды кемшіліктері бар. Ол өте жоғары қысыммен және Амиді газды тазарту қондырғысы жұмыс істеп тұрған кезде көміртегі күкірт тотығымен қайтымсыз қосылыстар жасау қабілетімен ерекшеленеді.

Бірінші минус жуу арқылы жойылады, нәтижесінде амин булары ішінара сіңеді. Екіншісі - коммерциялық газдарды өңдеу кезінде сирек кездеседі.

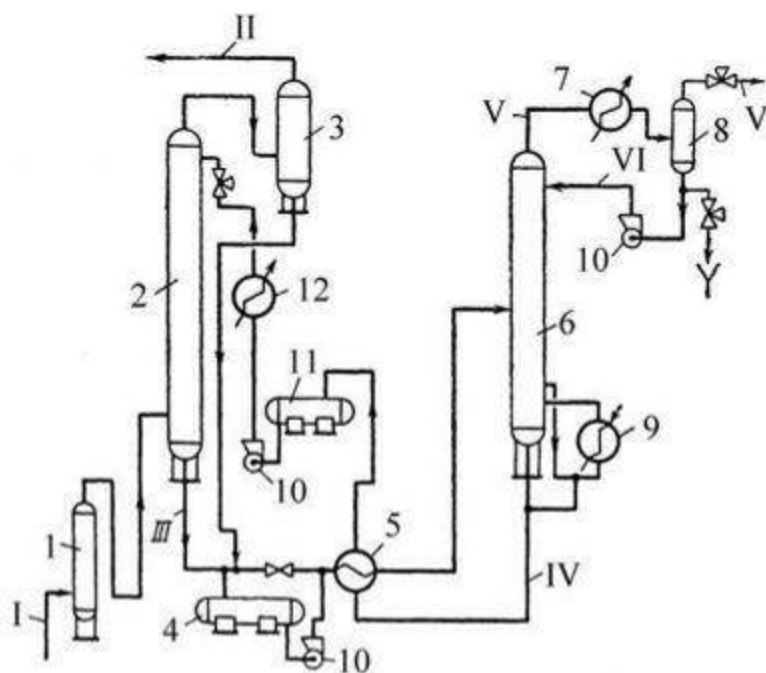
Моноэтанолминнің сулы ерітіндісінің концентрациясы тәжірибелік жолмен таңдалады, жүргізілген зерттеулер негізінде оны белгілі бір кен орнынан газды тазарту үшін қабылдайды. Реагенттің пайыздық құрамын таңдауда оның жүйенің металл компоненттеріне күкіртсутектің агрессивті әсеріне қарсы тұру қабілеті ескеріледі.

Сіңіргіш заттың стандартты мөлшері әдетте 15-20 % аралығында болады. Дегенмен, тазалау дәрежесі қаншалықты жоғары болуы керек екеніне байланысты концентрация 30 %-ға дейін артуы немесе 10 %-ға дейін төмендеуі сирек емес. Яғни, газ қандай мақсатта, жылытуда немесе полимерлі қосылыстар өндірісінде қолданылады.

Амин қосылыстарының концентрациясы жоғарылаған кезде күкіртсутектің коррозиялық мүмкіндігі төмендейтінін ескеріңіз. Бірақ бұл жағдайда реагенттің шығыны артатынын ескеру қажет. Демек, тазартылған тауарлық газдың құны артады.

Тазарту қондырғысының негізгі қондырғысы-табақша немесе садақ сорттарын сіңіргіш. Бұл тігінен бағытталған, сыртқы жағынан пробиркаға ұқсайды, ішінде саптамалары немесе табақтары бар құрылғы. Оның төменгі бөлігінде тазартылмаған газ қоспасын жеткізуге арналған кіреберіс, жоғарғы жағында скрубберге шығу бар.

Газды күкіртті сутектен этаноламин әдісімен тазартудың принциптік схемасы 3.34-суретте көрсетілген.



3.34-сурет. Этанолламин әдісімен күкіртті сутектен газды тазартудың қағидаттық схемасы:

1 – қабылдау сепараторы; 2 – абсорбер; 3 – скруббер; 4, 11 – аралық сыйымдылықтар;

5 – жылу алмастырғыштар; 6 – десорбер; 7 – конденсатор - тоңазытқыш; 8 – флегма сыйымдылығы; 9 – жылытқыш; 10 – сорғылар; 12 – тоңазытқыш; I – шикі газ;

II – тазартылған газ; III – қатты ерітінді; IV – қалпына келтірілген ерітінді; V – қышқыл газдар; VI – флегма.

Егер қондырғыдағы тазартылатын газ реагенттің жылу алмастырғышқа, содан кейін айдау бағанына өтуі үшін жеткілікті қысымда болса, процесс сорғының қатысуынсыз жүреді. Егер процестің жүруі үшін қысым жеткіліксіз болса, сорғы техникасы ағып кетуді ынталандырады

Кіріс сепараторы арқылы өткеннен кейін газ ағыны сіңіргіштің төменгі бөліміне басылады. Содан кейін ол корпустың ортасында орналасқан пластиналар немесе

ластағыш заттар қонатын саптамалар арқылы өтеді. Амин ерітіндісімен толығымен суланған саптамалар реагенттің біркелкі таралуы үшін торлармен бөлінген.

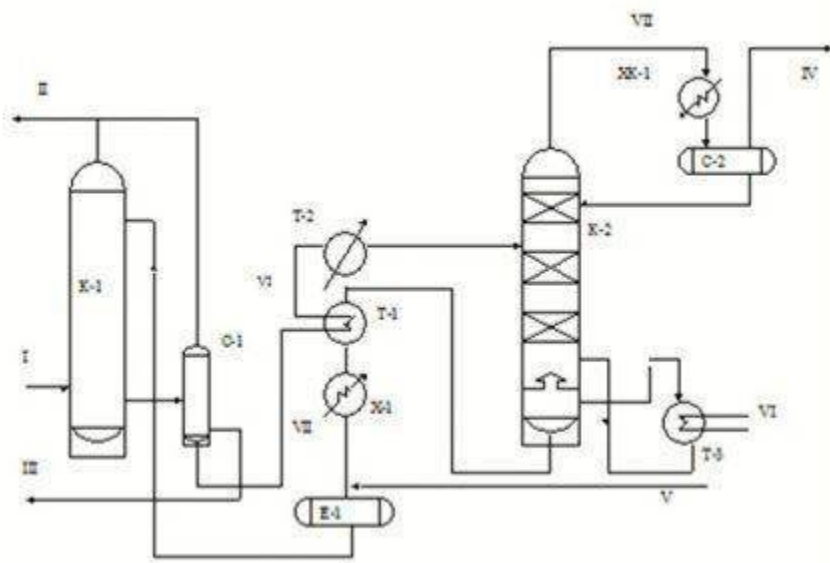
Әрі қарай, ластанудан тазартылған көк отын скрубберге жіберіледі. Бұл құрылғы сіңіргіштен кейін қайта өңдеу схемасына қосылуы немесе оның жоғарғы жағында орналасуы мүмкін.

Пайдаланылған ерітінді абсорбердің қабырғаларынан төмен қарай ағып, қайнатқышы бар десорбер бағанына жіберіледі. Онда ерітінді қайтадан қондырғыға оралу үшін қайнаған судан бөлінетін булармен сіңірілген ластанудан тазартылады.

Қайта қалпына келтірілген, яғни күкіртсутек қосылыстарынан құтылған ерітінді жылу алмастырғышқа ағып кетеді. Онда сұйықтық ластанған ерітіндінің келесі бөлігінің жылу беру процесінде салқындатылады, содан кейін буды толық салқындату және конденсациялау үшін сорғымен тоңазытқышқа итеріледі.

Салқындатылған сіңіруші ерітінді қайтадан абсорберке беріледі. Осылайша реагент орнату арқылы айналады. Оның буы да салқындатылады және қышқыл қоспалардан тазартылады, содан кейін реагент қорын толықтырады.

Газдарды моноэтаноламин ерітіндісімен тазартуды орнатудың технологиялық схемасы 3.35-суретте көрсетілген.



3.35-сурет. Моноэтаноламин ерітіндісімен газдарды тазарту қондырғысының технологиялық схемасы: I – тазартуға арналған газ; II – тазартылған газ; III – көмірсутекті конденсат; IV – күкіртті сутек; V – этаноламиннің жаңа ерітіндісі; VI – бу; VII – су

Көбінесе газды тазартуда моноэтаноламин мен диэтаноламин схемалары қолданылады. Бұл реагенттер көк отын құрамынан күкіртті сутекті ғана емес, сонымен қатар көмірқышқыл газын да алуға мүмкіндік береді

Егер өңделетін газдан CO_2 және H_2S бір мезгілде шығару қажет болса, екі сатылы тазалау жүргізіледі. Ол концентрациясы бойынша ерекшеленетін екі ерітіндіні қолданудан тұрады. Бұл опция бір сатылы тазалауға қарағанда үнемді.

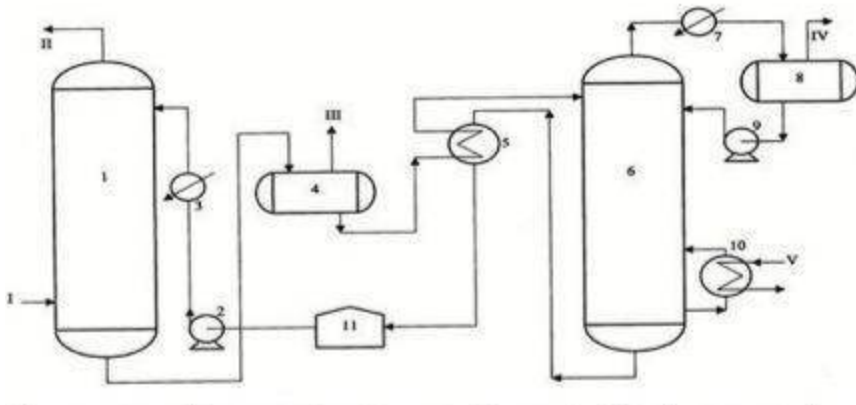
Біріншіден, газ тәрізді отын құрамында 25-35 % реагент бар күшті құраммен тазаланады. Содан кейін газ әлсіз сулы ерітіндімен өңделеді, онда белсенді зат тек 5-12 % құрайды. Нәтижесінде ерітіндінің минималды шығынымен және өндірілген жылуды ақылға қонымды қолданумен өрескел және жұқа тазарту жүзеге асырылады.

Алконоламиндермен тазартудың төрт нұсқасы

Алконоламиндер немесе амин спирттері – құрамында амин тобы ғана емес, сонымен қатар гидроксид тобы да бар заттар.

Табиғи газды алконоламиндермен тазарту қондырғылары мен технологиялары негізінен сіңіргіш затты беру тәсілімен ерекшеленеді. Көбінесе аминдердің осы түрін қолдана отырып, газды тазартуда төрт негізгі әдіс қолданылады.

Бірінші әдіс. Белсенді ерітіндінің жоғарыдан бір ағынмен берілуін алдын-ала анықтайды. Абсорбенттің барлық көлемі қондырғының жоғарғы табақшасына жіберіледі. Тазалау процесі $40\text{ }^\circ\text{C}$ жоғары емес температуралық фонда жүреді. (3.36-сурет)



3.36-сурет. Газды бір ағынды тазалау схемасы: I – тазартылған газ; II – тазартылған газ; III – экспансерлік газ; IV – қышқыл газ; V - су буы; 1 – абсорбер; 2,9 – сорғылар;

3,7 – тоңазытқыш; 4 – экспансер; 5 – жылу алмастырғыш; 6 – десорбер; 8 – сепаратор;

10 – қайнаған су; 11 – регенерацияланған амин сыйымдылығы

Тазалаудың қарапайым әдісі белсенді ерітіндіні бір ағынмен қамтамасыз етуді қамтиды. Бұл әдіс газдағы қоспалар аз мөлшерде болса қолданылады

Бұл әдіс әдетте күкіртсутек қосылыстары мен көмірқышқыл газымен аздап ластанған кезде қолданылады. Тауарлық газды алу үшін жалпы жылу әсері, әдетте, төмен.

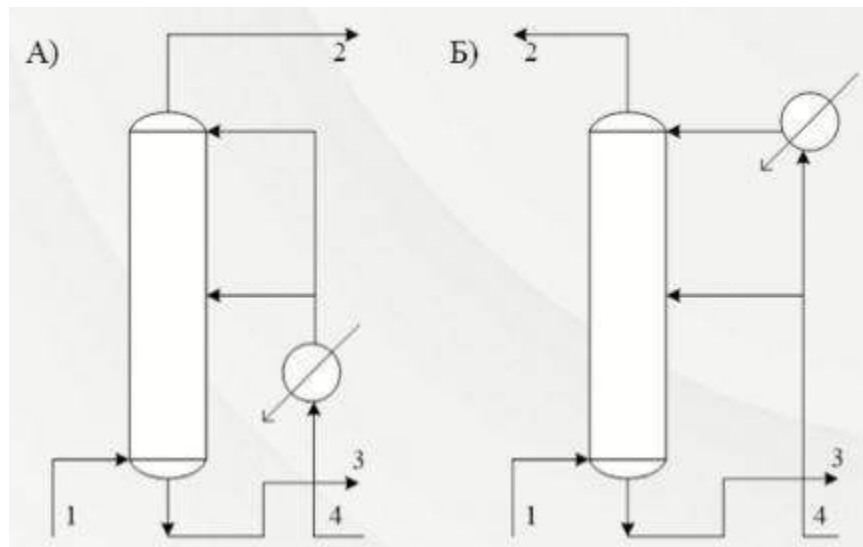
Екінші әдіс. Бұл тазарту нұсқасы газ тәрізді отынның құрамында күкіртсутек қосылыстарының көп мөлшері үшін қолданылады.

Бұл жағдайда реактивті ерітінді екі ағынға беріледі. Біріншісі, жалпы массаның шамамен 65-75 %, қондырғының ортасына жіберіледі, екіншісі жоғарыдан жеткізіледі.

Амин ерітіндісі цимбалдардан төмен қарай ағып, сіңіргіш қондырғының төменгі цимбалына итерілетін газ ағындарымен кездеседі. Беру алдында ерітінді 40 °С-тан аспайды, бірақ газдың аминмен әрекеттесуі кезінде температура айтарлықтай көтеріледі.

Температураның жоғарылауына байланысты тазарту тиімділігі төмендемеуі үшін артық жылу күкіртсутегімен қаныққан ерітіндімен бірге бөлінеді. Ал қондырғының жоғарғы жағында конденсатпен бірге қышқыл компоненттердің қалдықтарын алу мақсатында ағын салқындатылады.

Абсорбент температурасы бірдей (А) және әртүрлі (Б) амин ерітіндісі ағындарын беру схемасы 3.37-суретте көрсетілген.



3.37-сурет. Абсорбент температурасы бірдей (А) және әртүрлі (Б) амин ерітіндісі ағындарын беру схемасы: 1 - тазартуға арналған газ; 2 - тазартылған газ; 3 - сіңіргіштің қаныққан ерітіндісі; 4 - сіңіргіштің қалпына келтірілген ерітіндісі; 1 - абсорбер;

2 – тоназытқыш

Сипатталған әдістердің екіншісі мен үшіншісі абсорбер ерітіндінің екі ағынмен берілуін алдын-ала анықтайды. Бірінші жағдайда реактив бір температурада беріледі, екіншісінде — әр түрлі

Бұл энергияны да, белсенді ерітіндіні де тұтынуды азайтудың үнемді әдісі. Қосымша қыздыру кез-келген кезеңде жасалмайды. Технологиялық тұрғыдан алғанда, бұл екі деңгейлі тазарту, бұл тауарлық газды магистральға жеткізуге аз шығынмен дайындауға мүмкіндік береді.

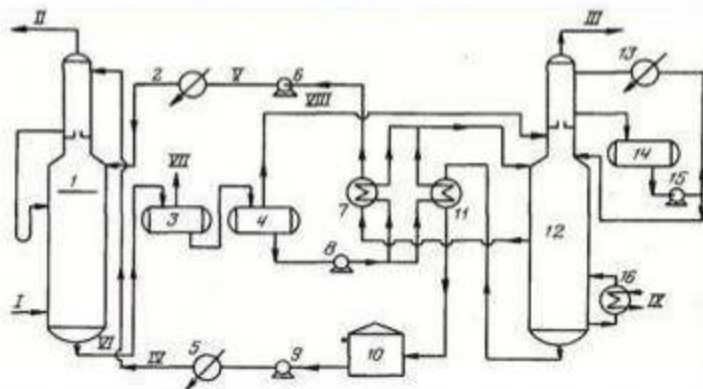
Үшінші әдіс. Әр түрлі температурадағы екі ағынмен тазартқыш қондырғыға абсорберді жеткізуді қамтиды. Егер күкіртсутек пен көмірқышқыл газынан басқа, шикі газда CS_2 және COS болса, әдіс қолданылады.

Абсорбердің басым бөлігі, шамамен 70-75 %, 60–70 °С дейін қызады, ал қалған бөлігі тек 40 °С дейін қызады. Ағындар абсорберке жоғарыдағы жағдайдағыдай беріледі: жоғарыдан және ортасынан.

Жоғары температуралы аймақтың қалыптасуы тазарту бағанының төменгі жағындағы газ массасынан органикалық ластағыш заттарды тез және сапалы алуға мүмкіндік береді. Ал жоғарғы жағында көмірқышқыл газы мен күкіртсутек стандартты температурадағы аминмен тұнбаға түседі.

Төртінші әдіс. Бұл технология амин сулы ерітіндісінің әртүрлі регенерация дәрежесі бар екі ағынмен берілуін алдын ала анықтайды. Яғни, біреуі тазартылмаған, құрамында күкіртсутек қосындылары бар, екіншісі оларсыз жеткізіледі.

Бірінші сарқынды толығымен ластанған деп атауға болмайды. Оның құрамында тек ішінара қышқыл компоненттер бар, өйткені олардың бір бөлігі жылу алмастырғышта + 50°/+60 °С дейін салқындату кезінде жойылады. Бұл ерітінді ағыны десорбердің төменгі саптамасынан алынады, салқындатылады және бағанның ортаңғы бөлігіне жіберіледі. Әр түрлі регенерация дәрежесіндегі ерітіндінің тармақталған ағындары бар газды аминді тазарту схемасы 3.38-суретте көрсетілген.



3.38-сурет. Газды әртүрлі регенерация дәрежесіндегі тармақталған ерітінді ағындары бар аминмен тазарту схемасы: I – тазартуға арналған газ; II – тазартылған газ ; III – қышқыл газ; IV – жұқа регенерацияланған амин; V – өрескел регенерацияланған амин; VI – қаныққан амин; VII, VIII – экспансерлі газдар; 1 - абсорбер; 2, 5, 13 - тоңазытқыштар; 3, 4 – экспансерлер; 6, 8, 9, 15 – сорғылар; 7, 11 – жылу алмастырғыштар; 10 – қалпына келтірілген амин сыйымдылығы; 12 – десорбер; 14 – рефлюкс сыйымдылығы; 16 – қайнатқыш.

Газ тәрізді отынның құрамындағы күкіртсутек пен көмірқышқыл компоненттерінің едәуір мөлшерімен тазарту әр түрлі регенерация дәрежесі бар екі ерітінді ағынымен жүзеге асырылады

Ерітіндінің қондырғының жоғарғы секторына басылған бөлігі ғана терең тазалаудан өтеді. Бұл ағынның температурасы әдетте 50 °С-тан аспайды. Мұнда газ тәрізді отынды жұқа тазарту жүзеге асырылады. Бұл схема бу шығынын азайту арқылы шығындарды кем дегенде 10 % қысқартуға мүмкіндік береді.

Тазалау тәсілі органикалық ластану мен экономикалық мақсаттылыққа қарай таңдалатыны түсінікті. Кез келген жағдайда технологиялардың алуан түрлілігі оңтайлы нұсқаны таңдауға мүмкіндік береді. Газды аминмен өңдейтін бір қондырғыда газ қазандықтарының, плиталардың, жылытқыштардың жұмысы үшін қажетті сипаттамалары бар көгілдір отынды алу арқылы тазалау дәрежесін өзгертуге болады.

3.4.2.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.10-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.11-кесте. Аминді тазарту қондырғысында жойылатын H₂S тоннасына энергия ресурстарын тұтыну

Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
1	2	3	4
Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	70	80
Жылу энергиясының меншікті шығыны (бу)	Гкал/т	1500	3000
Салқындатқыш су	м ³ /т, DT = 10 °С	25	35

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері сепаратор, жылу алмастырғыш, өшіру-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың тығыздығы болып табылады (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды).

Сарқынды сулар төгінділері

Сарқынды сулардың түзілуі пайдалану режимінде көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді:

			Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/
--	--	--	---	---

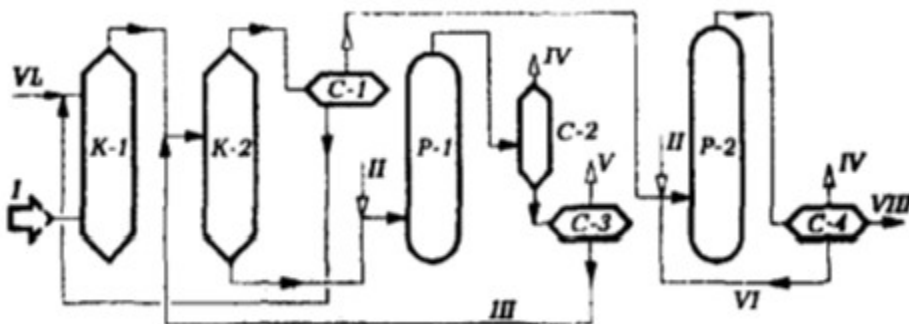
Р/с №	Қалдықтың атауы	Қалдыктар коды	тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4	5
1	Амин шламы	07 01 10*	0,000007723	0,000010551
2	Құрамында амин бар ерітінділер	07 01 01*	0,000033042	0,000036808
3	Пайдаланылған белсендірілген көмір	19 09 04	0,000000036	0,000024499

3.4.3. Демеркаптанациялау (сілтілі тазарту)

Демеркаптанациялау (сілтілі тазарту) құрамында белсенді күкірт бар (H_2S , RSH), құрамында оттегі бар (май-, нафтен және басқа қышқылдар, фенолдар) қосылыстарды жоюға, сондай-ақ күкірт қышқылын және көмірсутектермен (сульфакислоталар, күкірт қышқылының эфирлері) өзара әрекеттесу өнімдерін бейтараптандыруға арналған.

Меркаптандарды терең жою үшін газды демеркаптанациялау меркаптандарды аз агрессивті дисульфидтерге каталитикалық түрлендіру арқылы жүзеге асырылады, содан кейін соңғыларын толық немесе ішінара алып тастайды. "UOP" компаниясының "MEROX" процесі катализатордың сілтілі ерітіндісін (органикалық кобальт тұздары) қолдана отырып кеңінен таралды. Ол меркаптандар құрамының бастапқы құрамы 0,2 % -дан 0,0005 %-ға (5 мг/кг) дейін төмендетеді. MEROX процесінің технологиялық схемасы 3.39-суретте көрсетілген.

"MEROX" әдісі бойынша газдарды күкіртті тазарту күкіртті сутектен, карбонилсульфидтен аминді тазартуды және меркаптандардан сілтілі тазартуды қамтиды.



3.39-сурет. MEROX процесінің технологиялық схемасы:

I – шикізат; II – ауа; III – қалпына келтірілген сілтілік ерітінді ("Мерокс");

IV – пайдаланылған ауа; V – дисульфидтер; VI – айналымдағы сілтілік ерітінді ("Мерокс"); VII – жаңа сілтілік; VIII – тазартылған өнім

Меркаптандардан сілтілі тазарту шикізатты қалдық күкіртті сутектен алдын ала сілтілеу арқылы жүзеге асырылады, содан кейін меркаптандарды сілтілі ерітіндімен газдардан шығарады және біртекті фталоцианин катализаторы мен ауа оттегінің қатысуымен сілтіні қалпына келтіреді. Тазартылатын газдағы жалпы күкірттің төмен мөлшеріне қол жеткізу үшін пайда болған дисульфидтер жеңіл бензин фракциясымен жуылады. Дисульфидпен қаныққан бензин фракциясы гидротазарту шикізатына жіберіледі.

3.4.3.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарындылардың негізгі көзі жылу тотықтырғыш (инсинератор) блогы болып табылады. Толығырақ 3.13.6-тармақта

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Негізгі технологиялық қалдықтарға төменде келтірілген қалдықтар жатады:

Қалдықтың атауы	Қалдықтар коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
Көмірсутектерді күкірт қосылыстарынан тазартқаннан кейін сулы-сілтілі ерітінді	05 01 11*	0,000000584	0,000017226
Құрамында сілтілі шлам	06 02 99	0,000002107	0,000005028

3.4.4. Газды сығымдау

Компрессорлық станция – сығылған газдарды алуға арналған стационарлық немесе жылжымалы қондырғы.

Станция компрессордан және қосалқы (қосымша) жабдықтан тұрады. Көбінесе компрессорлық станция Блок-бокс болып табылады, онда станцияның барлық орнатылған жабдықтары өрт сөндіру, жарықтандыру, желдету, Дабыл беру, газды талдау және т.б. жүйелермен жабдықталған. компрессорлық станциялар (компрессорлық қондырғылардан айырмашылығы) қыста аязды температурада ашық ауада жұмыс істейді. Компрессорлық станцияны өндіруші ұңғыманың жанында орнату қажет болғандықтан, компрессорлық станция блок-модульдік орындауда (МКС) болуы керек (3.40-сурет).



3.40-сурет. МКС жабдығын орналастырудың үлгі схемасы

Станцияны орнату үшін арнайы іргетастар қажет емес. Контейнерді тегіс, қатты бетке орнату жеткілікті.

Станцияның жұмысы толығымен автоматтандырылған және қызмет көрсету персоналының тұрақты қатысуын қажет етпейді.

Қажетті параметрлерге байланысты станция жұмыс орнында бір-бірімен тікелей ағатын бірнеше контейнерлерден тұруы мүмкін.

МКС артықшылықтары:

жарылысқа қауіпсіз орындау;

толық автоматтандыру;

арнайы іргетас қажет емес;

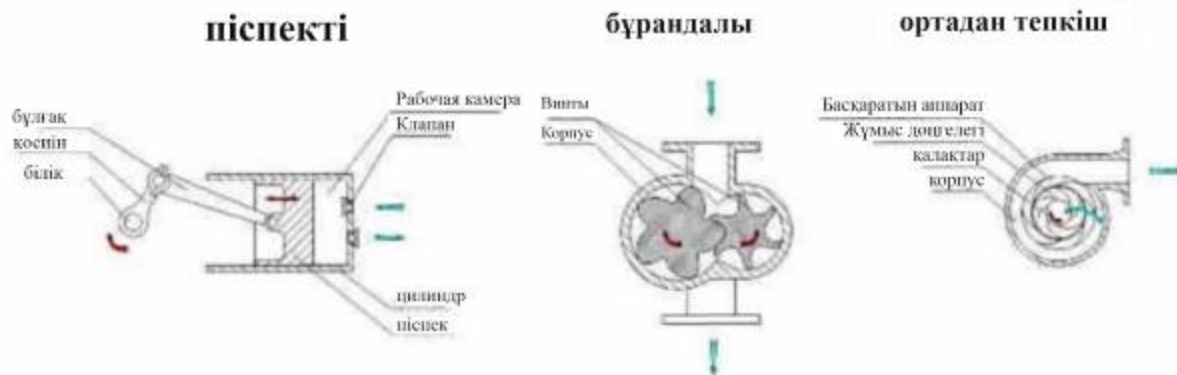
желдету, жылыту, жарықтандыру, өрт дабылы жүйелерімен жабдықталған.

ДКС-нің негізгі элементі-параллель және сериялық схема бойынша жұмыс істей алатын газ айдау қондырғыларының тобы. Қосалқы жабдық деп станцияның дұрыс жұмыс істеуі үшін қажетті кез келген қосымша құрылғылар түсініледі: маймен жабдықтау жүйесі, өз қажеттіліктерін газ дайындау жүйесі, электрмен жабдықтау жүйелері, автоматика жүйелері және т.б. ГАА-да қолданылатын компрессорлардың негізгі жіктемесі (3.41-сурет):

поршенді;

бұрандалы;

ортадан тепкіш.

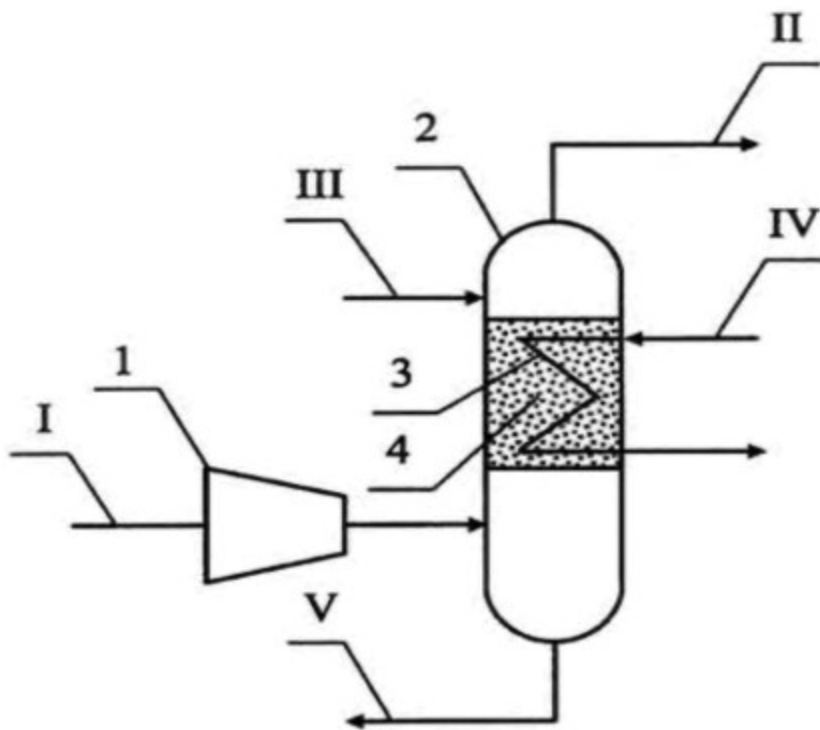


3.41-сурет. ГАА-да қолданылатын компрессорлардың жіктелуі

Сығымдау технологиясы көп компонентті газдарды, атап айтқанда ІМГ-ны сығу қондырғысын қамтиды (3.42-сурет).

ІМГ-ны сығу қондырғысы (схемада сығудың бір сатысы шартты түрде көрсетілген) 1 компрессордан және 3 жылу-масса алмасу элементтерінің блогымен жабдықталған 2 фракциялық абсорберден тұрады, мүмкін 4 саптамасы бар, ІМГ І беру және сығылған газ ІІ шығару желілерімен жабдықталған, тұрақты мұнай ІІІ беру және тұрақсыз мұнай V шығару, IV салқындатқышты беру/шығару (соңғысының қарсы ағыны шартты түрде көрсетілген).

Қондырғы жұмыс істеген кезде ІМГ І 1 компрессорда сығылады және 3 жылу-масса алмасу элементтерінің блогынан төмен 2 фракциялаушы сіңіргішке беріледі, одан жоғары ІІІ тұрақты мұнай беріледі, ол IV салқындатқышпен салқындату арқылы пайда болатын температура градиенті жағдайында ыстық сығылған ІМГ (компрессатпен) қарсы токпен жанасқанда C4+ газ көмірсутектерін сіңіреді және ішінара тұрақтандырылады. Алынған тұрақсыз мұнай V 2 фракциялық сіңіргіштің түбінен шығарылады.



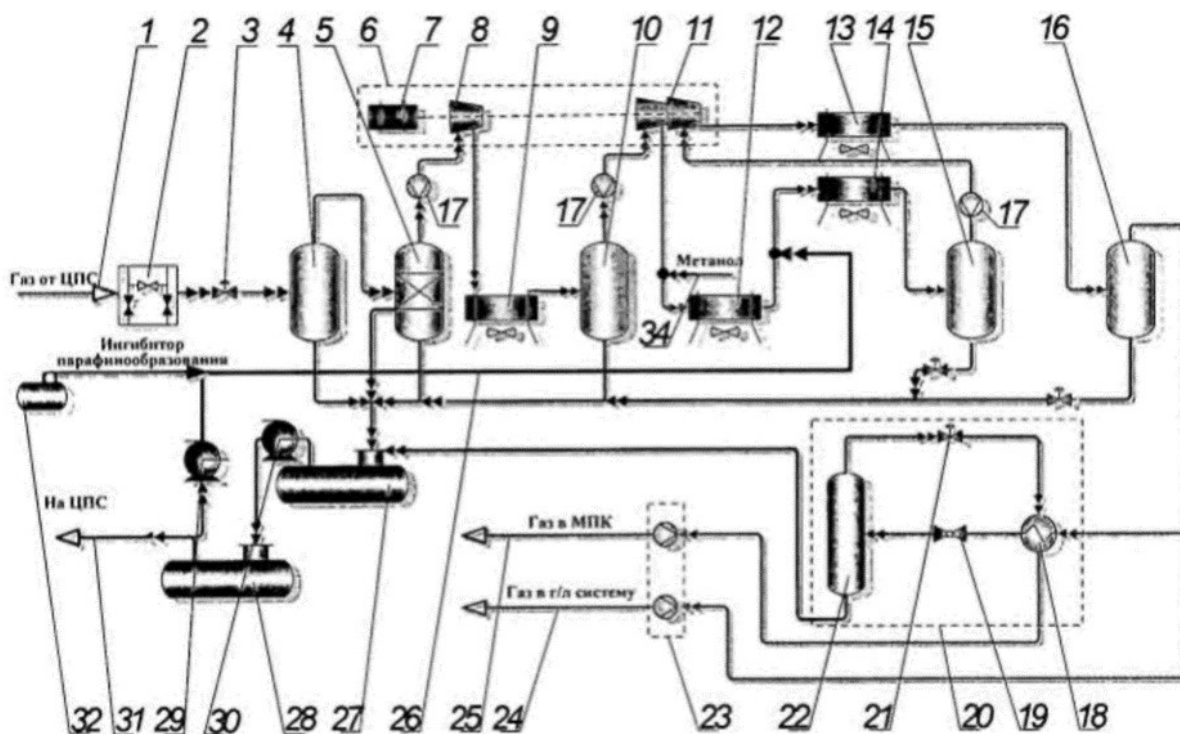
3.42-сурет. ИМГ-ны сығу қондырғысы

Техникалық нәтиже қондырғыны оңайлату және энергия шығындарын азайту болып табылады.

Технологияның басқа нұсқасы газлифт жүйесіне және ойлықаралық коллектор - көлік құбырына газ беру үшін оны сығуды қоса алғанда, ИМГ дайындаудың кешенді жүйесі болып табылады.

Жүйе төмен және жоғары қысым сатысы бар турбокомпрессорлық қондырғыны, сүзгі сепараторын және газды конденсаттан, судан және механикалық қоспалардан бөлу үшін кіріс сепараторын пайдалануды қамтиды, олар төмен қысым сатысының алдында және төмен қысым сатысының артында орнатылады - газ кірісі, газ шығысы және сұйықтық шығысы келте құбырлары бар сұйықтықтан газды бөлуге арналған газды АСА, жоғары қысымның бірінші және екінші сатыларының артына орнатылатын аралық және соңғы газды АСА, газ кірісі, газ шығысы, конденсат шығысы және су келте құбырлары бар сұйықтықтан газды бөлуге арналған аралық және соңғы сепараторлар.

Технология құбыркомпрессорлық агрегаттың жоғары қысу сатысының аралық сепараторынан кейін орналасқан газдың ЖАА шығысымен дәйекті түрде қосылатын қосымша газдың ЖАА пайдалануды және құбыр арқылы конденсат пен парафин түзілу ингибиторларының аралас ағынын жаңа конденсат беру торабына және тізбектей жалғанған газдың ЖАА арасындағы гидрат түзілу ингибиторына беретін қосымша сорғыны көздейді. 3.43-суретте қағидаттық технологиялық схема келтірілген.



3.43-сурет. ИМГ дайындау жүйесі

Жүйеге 1-ші құбыржолы арқылы келетін ИМГ қысымын төмендететін 2-ші газды азайту блогы, қысымның жоғарылауын болдырмау үшін қызмет ететін 3-ші және 21-ші қауіпсіздік клапандары, 4-ші кіріс сепараторы, 5-ші жұқа сүзгі сепараторы кіреді. 6-шы турбокомпрессорлық агрегат (ТКА) құрамына 7 газқұбырлы жетек және екі қысу корпусы кіреді: 8-ші төмен қысымды корпус (ТҚК) және 11-ші жоғары қысымды корпус (ЖҚК), бұл ИМГ-ны үш сатылы сығуды қамтамасыз етеді. 15-ші ТКА жұмысын бақылайтын 17-ші газды өлшеудің технологиялық тораптары әр қысу сатысының алдында орнатылады. 9-шы және 12-ші газдың аралық ЖАА, 14-ші газдың қосымша ЖАА, 12-ші газдың ЖАА шығысымен тізбектей қосылған, сондай-ақ 13-ші газдың соңғы ЖАА ИМГ салқындатуды қамтамасыз ететін сығудың әрбір сатысынан кейін орнатылған. Газды тазартуға арналған 10, 15, 16 аралық және соңғы сепараторлар. Гидрат түзілу ингибиторын (метанол) беру үшін көзделген 34 метанол құбыры. 18 регенеративті жылу алмастырғыштан, 19 қысым реттегішінен және 22 төмен температуралы сепаратордан тұратын 20 төмен температуралы газды бөлу блогы. Дайындалған газды беруге арналған 25-ші құбыржол, газлифт газын беруге арналған 24-ші құбыржол, сондай-ақ 23-ші газды өлшеу блогы. Сепараторлардан сұйық көмірсутектерді жинау үшін 4, 5, 10, 15, 16, 22 27 сақтау сыйымдылығы, 30 жартылай суасты сорғысы, сұйықтықты 28-ші дренаждық сыйымдылыққа, 31-ші құбыржолға айдау қарастырылған. Конденсат қоспасын беретін 29-шы сорғы (28-ші

сыйымдылықтан) және 26-шы құбыржол арқылы 32-ші жеке тұрған сыйымдылықтан парафин түзілу ингибиторлары.

ІМГ орталық жинау пунктiнен 1-ші құбыржол арқылы газ қысымын төмендету жүргізілетін 2-ші газды азайту блогына түседі. Блоктан шығу кезінде қысымды төмендету блогында қысым реттегіштері iстен шыққан жағдайда 6-шы ТКА кірісінде қысымның номиналдыдан жоғары көтерілуін болдырмауға қызмет ететін 3-ші сақтандыру клапаны қарастырылған. 2-ші редукциялау блогынан кейін газ 4-ші кіріс сепараторына жіберіледі, онда ІМГ құрамындағы тамшы сұйықтықты, сондай-ақ сұйықтығындарды ұстау жүргізіледі. Әрі қарай, газ жұқа тазалау сепараторының (сүзгі-сепаратор) 5-ші кірісіне түседі, онда газды сұйықтықтан және ТКА 6-шы кіріс газына арналған механикалық қоспалардан түпкілікті тазарту жүргізіледі (техникалық шарттар бойынша). Жұқа тазалау сепараторларынан кейін 5-ші газ кем дегенде бір 6-шы ТКА кіреберісіне жіберіледі. 6-шы ТКА 6 құрамына 7-ші газқұбырлы жетегі және екі қысу корпусы кіреді: ТҚК 8 және ЖҚК 11. Сығымдау корпустарында газ ТҚК 8-де бірінші корпусында 1,16 МПа дейін және екінші ЖҚК 11-де 8,16 МПа қысымға дейін дәйекті түрде сығылады. ТҚК 8-ден кейін газды газдың 9-шы ЖАА-да аралық салқындату жүргізіледі. Газды салқындату кезінде бөлінген сұйықтық 10-шы аралық сепараторда ұсталады. ҚҚҚ сығымдаудың бірінші секциясынан шыққан кезде газ ағынына 34 метанол құбыры арқылы 12-ші газдың ЖАА-да салқындатылған гидрат түзілу ингибиторы (метанол), ал 12-ші газдың ЖАА-дан шыққан газ ағынына компрессорлық станция жұмысының техникалық регламентінде айқындалған температурасы мен қысымы бар, 29-шы қосымша сорғымен конденсат қоспасы (28-ші сыйымдылықтан) және сол қосымша 29-шы сорғымен парафин түзілу ингибиторы (оны сақтау үшін жеке тұрған 32-ші ыдыстан) беріледі, бұдан әрі газ 14-ші газдың ЖАА-на түседі, онда газдың температурасы 5-6°C-қа дейін төмендейді, бұл 10 - 15 градусқа төмен, бұл температураның төмендеуі газдан (15-ші сепараторда) сұйық көмірсутектердің қосымша мөлшерін алуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде мұнай кәсіпшілігінің жалпы өндірісін арттырады және 24-ші құбыржолы арқылы берілетін газлифт газындағы сұйықтық мөлшерін айтарлықтай азайтады. Метанолды газ ағынына беру 12-ші және 14-ші газдың төменгі ЖАА бөлімдерінде гидраттардың пайда болуына жол бермейді. Конденсат пен парафин түзілу ингибиторының қоспасын беру 14-ші газдың ЖАА-да парафиндердің шөгуін болдырмайды, өйткені компрессорлық станция парафиндердің жоғары мөлшері бар ІМГ қысады. Екінші қысу бөлімінен кейін 11-ші ҚҚҚ газ газдың 13-ші соңғы ЖАА-да салқындатылады. Су мен конденсаттан тұратын газ салқындағаннан кейін бөлінген сұйықтық 16-шы соңғы сепараторда ұсталады.

6 ток жұмысын бақылау үшін әр қысу сатысының алдында 17 газ өлшеу торабы қарастырылған. Өлшеу құрылғылары ТКА 6 ангарында орналасқан. 16-шы соңғы

сепаратордан кейін сығылған газдың 24-ші құбырдағы бөлігі балық аулаудың циклдік газлифт жүйесі үшін алынады, қалғаны кептіру үшін ТТС 20 блогына түседі. Газлифт газын өлшеу 23-ШІ блокта көзделеді.

ТТС 20 қондырғысының жабдықтарына 18-ші регенеративті жылу алмастырғыш, 19-шы қысым реттегіші және 22-ші төмен температуралы сепаратор кіреді. Газлифт газын іріктеп алғаннан кейін сығылған газ 18-ші регенеративті жылу алмастырғыштың кірісіне түседі, онда ол 22-ші төмен температуралы сепаратордан құрғатылған газ ағынымен салқындатылады, содан кейін газ қысымы төмендейтін 19-шы қысым реттегішіне түседі. Бұл ретте температура төмендейді, су мен көмірсутектер бойынша газдың шық нүктесінің қажетті температурасын құрғатылған газдың нормативтік параметрлеріне дейін қамтамасыз етеді. 22-ші төмен температуралы сепаратордың шығысында қысым реттегіштері істен шыққан жағдайда жұмысшыдан жоғары қысымның жоғарылауын болдырмауға қызмет ететін және сепаратордың толық өнімділігіне есептелген 21-ші қауіпсіздік клапаны қарастырылған. Төмен температуралы сепаратордан кейін 22-ші құрғатылған газ коммерциялық өлшеуге 23-ші газды өлшеу блогына жіберіледі.

Сепараторларда бөлінген конденсат 4, 5, 10, 15, 16, 22, 27-ші жинақтау сыйымдылығына түседі, одан 30-шы жартылай суасты сорғымен 28-ші сыйымдылыққа, одан әрі 31-ші құбыржолы арқылы орталық жинау пунктіне айдалады.

Газлифт газын дайындау кезінде ұсынылған тәсілмен газлифт жүйесіндегіден төмен температураға қол жеткізіледі, бұл газды дайындаудың технологиялық режимін өзгертеді және 15-ші және 16-шы сепараторлардағы конденсаттың шығуын одан әрі арттырады, сондай-ақ газлифт жүйесіне 24-ші құбыржолы арқылы берілетін газдың бу фазасындағы ауыр көмірсутектер санын айтарлықтай азайтады.

3.4.4.1. Ағымдағы тұтыну деңгейлері

3.11-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ Қазақстан Республикасы кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.12-кесте. Сығымдау компрессорлық станциясын пайдалану кезінде энергетикалық тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Жылына энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Жылына энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/сағ	55	175

2	Жылу энергиясын	Гкал/г	47,9	82,6
3	үлестік тұтыну	Гкал/сағ	0,011	0,19
4	Салқындатқыш су	м3/сағ	40	145

3.4.4.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), компрессорлық қондырғылар болып табылады. Шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың түзілу сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

3.4.5. Сұйытылған табиғи газ өндірісі

Сұйытылған табиғи газды өндірудің технологиялық тізбегі кен орнында табиғи газды өндіруден және оны сұйылту орнына тасымалдаудан басталады. Алдымен табиғи газды сұйылтуға дайындау-механикалық және химиялық қоспалардан тазарту және дегидрлеу (кептіру) жүргізіледі.

Қоспалар мен кептіруден кейін табиғи газ сығылады, салқындатылады және салқындату процесінде сұйылтылады. Газды сұйылту – бұл заттың газ фазасының сұйық күйге ауысуы, оған газды критикалық температурадан төмен салқындату және конденсация жылуын (бу) бұру нәтижесінде конденсация арқылы қол жеткізіледі.

Табиғи газды сұйылту үшін оны салқындатудың үш әдісі қолданылады: газды дроссельдеудің джоуль-томпондық әсерін қолдану, газдың изентропиялық кеңеюі, сұйықтықтардың (хладоагенттердің) булануы.

Табиғи газды сұйылту (метанға қарағанда ауыр көмірсутектерді тазартқаннан, сусыздандырғаннан және сепарациялағаннан кейін) газдың дәйекті, толық сұйылтылуын және кейбір гипотермиясын қамтамасыз ететін жылу алмастырғыштар сериясында жүзеге асырылады. Газды сұйылту зауыты, шын мәнінде, қарапайым табиғи газды (алдын-ала тазартылған) сұйық күйге салқындату және аударуды жүзеге асыратын үлкен тоңазытқышқа ұқсайды.

СТГ-түссіз, иіссіз сұйықтық, оның тығыздығы судың тығыздығынан 2 есе аз.

75-99 % метаннан тұрады. Қайнау температурасы-158...-163 °С.

Сұйық күйде ол жанғыш емес, улы емес, агрессивті емес.

Пайдалану үшін ол бастапқы күйіне дейін булануға ұшырайды.

Булар жанған кезде көмірқышқыл газы (көмірқышқыл газы, CO₂) және су буы түзіледі. Өнеркәсіпте газ соңғы өнім ретінде пайдалану үшін де, ІМГ және табиғи газдарды төмен температурада фракциялау процестерімен бірге пайдалану үшін сұйылтылған, бұл газдардан газ бензинін, бутандарды, пропан мен этанды, гелийді шығаруға мүмкіндік береді.

СТГ табиғи газдан сығымдау, содан кейін салқындату арқылы алынады.

Сұйылтылған кезде табиғи газ көлемі шамамен 600 есе азаяды.

1 тонна СТГ-ны текше метрге (м³) аудару.

1 тонна СТГ – бұл қайта газданғаннан кейін шамамен 1,38 мың м³ табиғи газ.

Шамамен – өйткені газдың тығыздығы және компонент әр түрлі кен орындарында әр түрлі.

Метаннан басқа табиғи газ құрамына мыналар кіруі мүмкін: этан, пропан, бутан және басқа да заттар.

Газдың тығыздығы 0,68 - 0,85 кг/м³ аралығында өзгереді, бірақ тек құрамына ғана емес, сонымен қатар газдың тығыздығын есептеу орнындағы қысым мен температураға да байланысты.

Температура мен қысымның стандартты шарттары – бұл осы жағдайларға байланысты заттардың қасиеттерін байланыстыратын стандартты физикалық жағдайлар.

Ұлттық стандарттар және технологиялар институты (NIST) температураны 20 °C (293,15 K) және абсолютті қысымды 1 атм (101.325 кПа) белгілейді және бұл стандарт қалыпты температура мен қысым (NTP) деп аталады.

Газ компоненттерінің тығыздығы айтарлықтай өзгереді:

метан - 0,668 кг/м³,

этан - 1,263 кг/м³,

пропан - 1,872 кг/м³.

Сондықтан компоненттік құрамға байланысты тоннадан ауысқан кезде газдың м³ мөлшері де өзгереді.

1 м³ СТГ-ны 1 м³-ге қайта газдалған табиғи газға аудару

Пропорциялар компоненттік құрамға да байланысты.

Орташа алғанда, 1: 600 қатынасы қабылданады.

1 м³ СТГ – қайта газдандырудан кейін шамамен 600 м³ табиғи газ.

Сұйылту процесі қадамдармен жүреді, олардың әрқайсысында газ 5-12 рет сығылады, содан кейін салқындатылады және келесі кезеңге беріледі. Сұйылту соңғы қысу кезеңінен кейін салқындаған кезде пайда болады.

Осылайша сұйылту процесі айтарлықтай энергия шығынын қажет етеді-сұйытылған газдағы оның мөлшерінің 25 % дейін.

Қазір 2 технологиялық процесс қолданылады:

тұрақты қысымдағы конденсация (сығу), бұл энергия сыйымдылығына байланысты тиімсіз,

жылу алмасу процестері: салқындатқыш-салқындатқыш және турбодетандер/дроссель көмегімен газдың күрт кеңеюі кезінде қажетті температураны алады.

Газды сұйылту процестерінде жылу алмасу жабдықтары мен жылу оқшаулағыш материалдардың тиімділігі маңызды.

Криогендік аймақтағы жылу алмасу кезінде ағындар арасындағы температура айырмашылығының небәрі 0,5 °C артуы әрбір 100 мың м³ газды сығуға 2-5 кВт аралықта қосымша қуат шығынына әкелуі мүмкін.

Дроссельдеу технологиясының жетіспеушілігі-төмен сұйылту коэффициенті – 4 % дейін, бұл бірнеше рет айдауды қамтиды.

Компрессорлық-детандерлік схеманы қолдану турбина қалақтарында жұмыс жасау арқылы газды салқындату тиімділігін 14 %-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді.

Термодинамикалық схемалар табиғи газды сұйылтудың 100 % тиімділігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді:

қайнау температурасын дәйекті төмендету арқылы пропан, этилен және метан салқындатқыштары ретінде дәйекті түрде қолданылатын каскадты цикл,

қос салқындатқыш цикл - этан мен метан қоспасы,

сұйылтудың кеңею циклдары.

Табиғи газды сұйылтудың 7 түрлі технологиясы мен әдістері белгілі:

СТГ-ның үлкен көлемін өндіру үшін Air Products компаниясының 82 % нарық үлесі бар AP-SM™, AP-C3MR™ және APS™ технологиялық процестері көш бастап тұр;

ConocoPhillips әзірлеген Optimized Cascade технологиясы;

өнеркәсіптік зауыттарда ішкі пайдалануға арналған GAM қондырғыларын пайдалану;

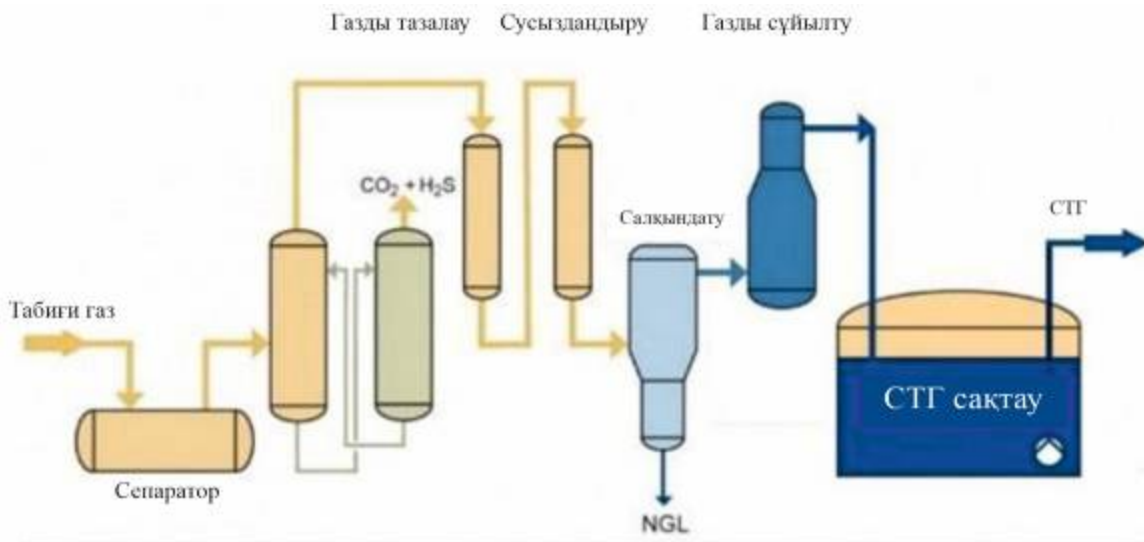
жергілікті СТГ өндіретін қондырғылар газды моторлы отын (ГМО) өндірісінде кеңінен қолданыла алады;

газ құбыры инфрақұрылымы объектілері үшін қолжетімсіз газ кен орындарына қолжетімділікті ашатын табиғи газды сұйылту қондырғысы (FLNG) бар теңіз кемелерін пайдалану;

Австралияның батыс жағалауынан 25 км қашықтықта Shell компаниясы салынып жатқан СТГ теңіз қалқымалы платформаларын пайдалану.

Газды сұйылту процесі

3.44-суретте газды сұйылту процесі көрсетілген.



3.44-сурет. Газды сұйылту процесінің қағидаттық схемасы

СТГ зауытының жабдықтары

газды алдын ала тазарту және сұйылту қондырғысы,

СТГ өндірісінің технологиялық желілері,

сақтауға арналған резервуарлар, оның ішінде Дюара ыдысының принципі бойынша ұйымдастырылған арнайы криоцистерналар,

танкерлерге тиеу үшін-газ тасымалдаушылар,

зауытты электр қуатымен және салқындатқыш сумен қамтамасыз ету.

Табиғи газды магистральдық құбыржол қысымынан (4-6 МПа) тұтынушы қысымына (0,3-1,2 МПа) дейін дроссельдеу кезінде газ тарату станцияларында (ГТС) жоғалған энергияны пайдалана отырып, энергияның 50 %-на дейін сұйылтуға үнемдеуге мүмкіндік беретін технология бар:

қысымды төмендету кезінде сығылған газдың нақты потенциалдық энергиясы да, табиғи газды салқындату да қолданылады.

тұтынушыға жеткізер алдында газды жылытуға қажетті энергия қосымша үнемделеді.

Таза СТГ жанбайды, өздігінен жанбайды және жарылмайды.

Ашық кеңістікте қалыпты температурада СТГ газ күйіне оралады және ауада тез ериді.

Булану кезінде табиғи газ жалын көзімен жанасу орын алса, тұтануы мүмкін.

Тұтану үшін ауадағы булану концентрациясы 5 %-дан 15 %-ға дейін болуы керек.

Егер концентрация 5 %-ға дейін болса, онда тұтануды бастау үшін булану жеткіліксіз, ал егер 15 %-дан көп болса, онда қоршаған ортада оттегі тым аз болады.

СТГ пайдалану үшін ауаның қатысуынсыз қайта газдануға - булануға ұшырайды.

3.4.5.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.13-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компаниялары тәжірибесінің нәтижелері, сондай-ақ Қазақстан Республикасы кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.13-кесте. СТГ процесі қондырғысының энергетикалық ресурстарын тұтыну

P/c №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	МВт/ч	1,6	8
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/т	0,0825	0,0688

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссия көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың, сепаратордың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды) саңылаулары болып табылады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.4.5.1. СКГ-ны тазарту және кептіру

Күкіртті газдарды бензиндеу және күкіртті газ конденсаттарын тұрақтандыру кезінде алынатын күкіртті қосылыстардың (күкіртті сутегі, меркаптандар, күкіртті көміртек және т.б.) СКГ мен ЖККФ-дағы концентрациясы, әдетте, нормативтік талаптармен белгіленген рұқсат етілген деңгейден жоғары болады.

Меркаптандарды СКГ мен ЖККФ-дан толығымен алып тастау үшін натрий гидроксиді ерітіндісінде VI топтағы металдардың хелатталған қосылыстары бар катализаторларда демеркаптанизация қолданылады.

Демеркаптанизация — сұйытылған көмірсутек газдарын күкіртсіздендіру және жоғары қайнайтын көмірсутекті бензин, керосин, дизель фракциялары мен майларды дезодорациялау процесі. Бүгінгі таңда демеркаптанизация процестері Mercox, Maricat, Demerus, DMD технологияларымен ұсынылған.

Жеңіл көмірсутек шикізатын (сұйытылған көмірсутек газдары) күкіртсіздендірудің негізіне меркаптандарды сілтілі агенттермен (1-реакцияны қараңыз) және кейіннен натрий меркаптиттерінің дисульфидтерге дейін тотығуы (2-реакцияны қараңыз) көмірсутек шикізатынан бөлек біртекті немесе гетерогенді фталоцианин

катализаторларының қатысуында бастапқы сілтілі ерітіндінің регенерациясымен алу реакциясы жатады. Бұл әдіс пропан-пропилен фракциясында, бутан-бутилен фракциясында немесе негізгі метил мен этилмеркаптандарда ұсынылған олардың қоспаларында жалпы күкірттің 10 ppm қалдық мөлшеріне дейін төмендеуін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

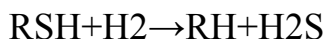


Жоғары қайнаған көмірсутекті бензин, керосин, дизель фракциялары мен майлардың дезодорациясының мәні көмірсутек фазасындағы меркаптандардың тотығуы болып табылады (3-реакцияны қараңыз) катализаторлардың қатысуымен ауадағы оттегі дисульфидтеріне дейін. Басқаша айтқанда, коррозиялық меркаптан күкіртін инертті дисульфидтерге ауыстыру. Бұл жағдайда көмірсутек шикізатындағы жалпы күкірттің төмендеуі болмайды.



Дисульфидтер әртүрлі салаларда қолданылады. Сілтілі металл, аммоний және кальций дисульфидтері инсектофунгицидтер болып табылады. Аммоний, калий және натрий дисульфидтері коррозияға төзімділік беру үшін болат және шойын бұйымдарының бетін сульфаттау және жағу үшін қолданылады. Тері өнеркәсібінде натрий мен калий дисульфидтерінің (күкірт бауыры) қоспасының көмегімен шашты теріден алып тастайды. Күкіртті бауыр ерітінділерінің әсері олардың жоғары сілтілігімен ғана емес, сонымен қатар тотығу қасиеттерімен де байланысты.

Газ конденсаттарын гидротазарту газ конденсаттарынан күкірт қосылыстарының барлық кластарын, сондай-ақ азот пен оттегі бар басқа гетероатомдық қосылыстарды алып тастауға мүмкіндік береді. Процес конденсатта ерітілген барлық күкірт қосылыстарын күкіртті сутекке айналдыруға негізделген:



Катализаторлар ретінде алюминиокобальтмолибден және алюмонникельмолибден қолданылады, кейде беріктігі үшін 5-7% кремний диоксиді қосылады.

Процесс 310-370 °С температурада, 2,7-4,7 МПа қысымда жүзеге асырылады, қолданылатын катализатор мен шикізатқа байланысты режимдік көрсеткіштер таңдалады.

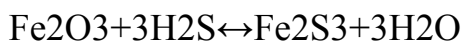
Күкірт қосылыстарынан адсорбциялық тазарту табиғи және синтетикалық қатты сорбенттердің көмегімен жүзеге асырылады: бокситтер, алюминий оксиді, силикагельдер, цеолиттер және т.б.

300-400 °С жоғары температурадағы адсорбция кезінде күкіртті органикалық қосылыстардың ыдырауына немесе оларды белсенді емес формаларға айналдыруға әкелетін адсорбциялық-каталитикалық процестер жүреді. Адсорбциялық тазартуды аз мөлшердегі күкіртпен қолданған жөн - 0,2 % массаға дейін.

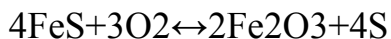
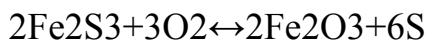
Адсорбциялық әдістің сөзсіз артықшылықтарымен қатар - технологиялық процестің жұмсақ шарттары (төмен температура және аз қысым), аппараттық дизайнның қарапайымдылығы - оның айтарлықтай кемшіліктері бар. Көптеген адсорбенттер, соның ішінде цеолиттер, әсіресе импортталған адсорбенттер әлі де қымбат және тапшы. Адсорбенттердің төмен адсорбциялық сыйымдылығы олардың көп мөлшерін жиі қалпына келтіруді қажет етеді. Бірнеше регенерацияциклдарынан кейін адсорбент ішінара кокстеледі және механикалық бұзылуға ұшырайды. Бұл адсорбенттерді мезгіл-мезгіл толық ауыстыруды қажет етеді. Сондықтан адсорбциялық тазарту әдісін қолдану өте тар аймақпен - күкірт қосылыстарының төмен концентрациясы бар жеңіл көмірсутектерді тазартумен (0,2% массаға дейін) шектеледі.

Дәстүрлі адсорбенттерден басқа, соңғы жылдары физикалық адсорбцияны ғана емес, химосорбцияны да жүзеге асыратын молибден, теллур, марганец оксидтеріне және сілтілі металл карбонаттарына негізделген сіңіргіштер жасалуда.

Мырыш, темір, мыс оксидтері ең көп таралған қатты химосорбент болып табылады. Темір оксидтерін қолданған кезде (ең ескі әдіс) реакциялар жүреді:

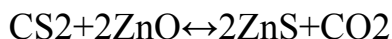
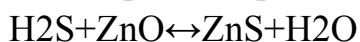


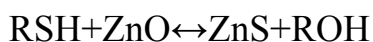
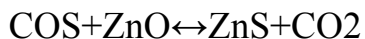
Сорбентті регенерациялау реакциялар бойынша ауамен жүзеге асырылады:



Регенерацияға берілетін ауаның мөлшеріне байланысты қарапайым күкірт пен күкірт оксидтерін де алуға болады. Әдіс арзан, химосорбентті қалпына келтіру мүмкіндігімен сипатталады, бірақ оның маңызды кемшілігі - күкіртсутектен тазартудың төмен деңгейі (10 мг/м³ дейін) және пайда болған күкіртті пайдалану мүмкін еместігі болып табылады.

Мырыш оксидтерімен тазарту кезінде күкіртті сутегімен ғана емес, басқа күкіртті қосылыстармен де реакциялар жүреді:

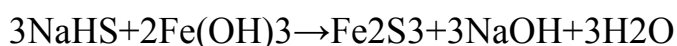
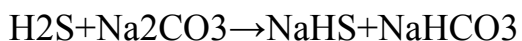




Процестің температурасы 350-400 °С, ал сорбенттің күкірт сыйымдылығы 30 % жетеді. Газдағы күкірттің қалдық мөлшері 1 мг/м³ дейін. Процесс өте әмбебап, өнеркәсіпте кеңінен қолданылады, бірақ химосорбенттің өзі қалпына келтіруге жатпайды. Мыс оксидтерімен тазартылған кезде процесс жоғары жылдамдықпен жүреді, бірақ химосорбент те қалпына келтірілмейді.

Химосорбциялық-каталитикалық жүйе кеңінен қолданылады. Бірінші кезеңде күкіртті органикалық қосылыстарды көмірсутектер мен күкіртті сутекке каталитикалық гидрогенизациялау, содан кейін күкіртті сутекті сіңіргіштермен (мырыш, темір немесе мыс оксидтерімен) химосорбциялау жүргізіледі. Ресейде мыс оксидін белсендіретін қоспасы бар мырыш оксиді негізінде төмен температуралы гиап-10-2 химосорбенті жасалды.

Бұған жақын - темір-сода әдісі. Екі және үш валентті темір гидроксидін сіңіргіш ерітінді ретінде қолдануға негізделген

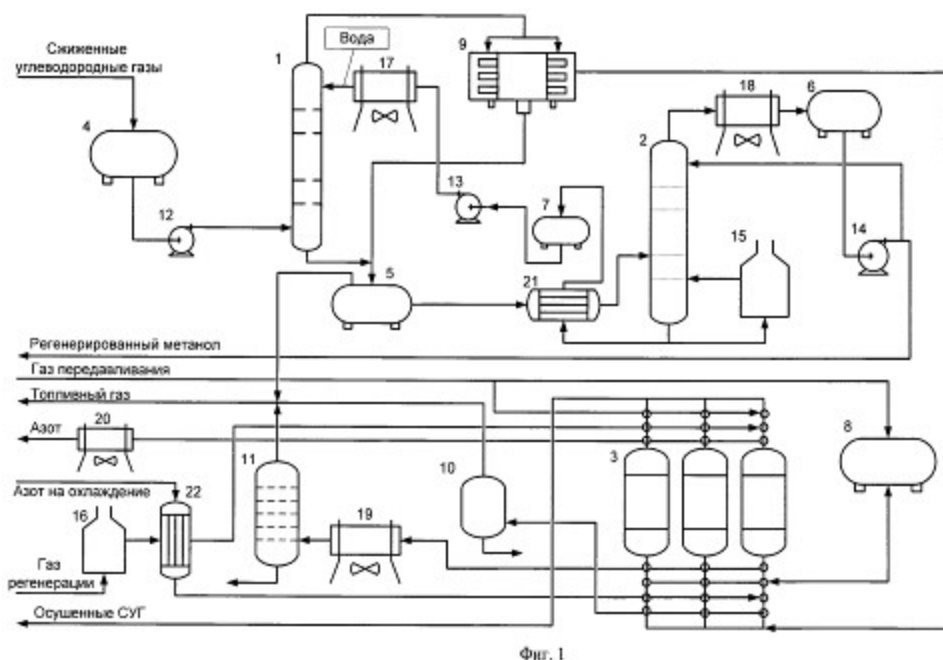


Сіңіргіш ерітіндіні қалпына келтіру ол арқылы ауа өткізу жүзеге асырылады. Бұл жағдайда күкіртсутектің шамамен 70 %-ы элементтік күкіртке ауысады, ал 30 %-ы натрий тиосульфатына дейін тотығады.

Экстракциялық тазарту газ конденсаттарынан күкірт қосылыстарын селективті түрде шығаратын экстрагенттерді пайдалануға негізделген. Экстрагенттер ретінде этаноламиндердің, диметилформамидтің, этиленгликольдің, диметилсульфоксидтің және т.б. сулы ерітінділері ұсынылады.

Дегенмен, қазіргі уақытта қолданылатын экстрагенттердің ешқайсысы барлық қажетті талаптарды қанағаттандырмайды - күкірт қосылыстарына қатысты жоғары еріту қабілеті, жоғары тығыздық, төмен тұтқырлық, қолжетімділік және арзандық, уыттылық пен коррозиялық қасиеттердің болмауы.

2. Күкіртті қосылыстардан тазартылғаннан кейін СКГ адсорбциялық кептіру блогына беріледі (3.45-сурет).



3.45-сурет. Адсорбциялық кептіру блогы - қағидаттық технологиялық схема

Суометанол ерітіндісінің қалдық мөлшерін адсорбциялау NaA және NaX маркалы цеолиттермен толтырылған 3-ші адсорберлерде жүзеге асырылады.

СКГ 9-шы сүзгі ыдысынан 3-ші адсорберлердің бірінің төменгі бөлігіне ағызу үшін түседі. 3-ші адсорбердің жоғарғы жағынан суометанол ерітіндісінің қалдық құрамы 50 ppm аспайтын құрғатылған СКГ тауар-шикізат қоймаларына жіберіледі.

Бір адсорбер 3-тегі су-метанол ерітіндісінің адсорбция режимі шамамен 24-48 сағат бойы 30-50 °C температурада және 1,2÷2,0 МПа қысымда жалғасады. Осыдан кейін басқа дайындалған адсорбер 3 адсорбцияға ауысады, ал пайдаланылған адсорбер 3 регенерация және салқындету режиміне өтеді.

Пайдаланылған адсорберден 3 газбен басудың көмегімен сұйық СКГ 8 сыйымдылығына құйылады. Адсорбер 3 босатылғаннан кейін газбен үрлеу желілерінде жетек арматурасы ашылады. Адсорбер 3-ті үрлеу 11-ші сепараторға 20 минут ішінде жүзеге асырылады. Үрлемелі газ қондырғының отын желісіне жіберіледі, ал қалдық сұйық көмірсутектер 4-ші буферлік сыйымдылыққа қайтарылады. Ағызу мен үрлеудің жалпы уақыты шамамен 40 мин. содан кейін үрлеу және сұйықтықты төгу клапандары жабылады.

Жылу регенерациясының 24 сағаттық циклін жүргізу үшін (метанол адсорбент қабатынан және судан десорбция) тиісті жетек арматурасын ашып, адсорберге 3 жоғарыдан төмен қарай, шамамен 1500-3000 м³/сағ ағынмен, 16-шы отты жылытқышта алдын ала қыздырылған ыстық регенерация газы (метан) беріледі. 3-ші адсорбер егер оның төменгі бөлігінен шығатын регенерация газының температурасы кемінде 200°C болса, регенерацияланған болып саналады. 3-ші адсорберлерден регенерация газы ауамен салқындетатылатын 19-шы аппаратта салқындетылады және сүзгіш саптама

құрылғыларымен жабдықталған 11-ші сепараторға беріледі, онда 3-ші адсорберлерден десорбцияланған су-метанол ерітіндісі бөлінеді. Бөлінбеген регенерация газы отын желісіне жіберіледі.

Регенерация циклі аяқталғаннан кейін регенерация газының желісіндегі жетек арматурасы жабылады, 3-ші адсорбертегі газ қысымы 3 шамға 0,15 МПа дейін түсіріледі, содан кейін 20 минут ішінде азотпен үрленеді, қысым 1,2÷2,0 МПа дейін көтеріледі және цеолиттер 3-ші адсорберке 2500-3500 нм³/сағ. шығынымен төменнен жоғары қарай шамамен 20°C температурада берілетін азоттың суық ағынымен салқындатылады. Салқындату кезеңі (шамамен 24 сағат) 3-ші адсорбертің жоғарғы бөлігінен бөлінетін газдың температурасы 30÷50°C дейін төмендеген кезде аяқталды деп саналады. 3-ші адсорберлер металындағы температура кернеулерін азайту үшін 22-ші регенеративті жылу алмастырғыш қолданылады, онда регенерация процесінің басында ыстық регенерация газы салқындатылады, ал салқындату процесінің басында азот қызады. 1 сағат ішінде 22-ші жылу алмастырғыш арқылы өтетін регенерация газының үлесі біртіндеп 100%-дан 0%-ға дейін төмендейді, ал 16 жылытқыштан бөлінетін газдың температурасы 300÷350°C дейін көтеріледі.

3-ші адсорберде салқындағаннан кейін азот желісі бойынша жетек арматурасы жабылады және 3-ші адсорберді 8-ші ыдыстан сұйытылған көмірсутек газдарымен толтыру үшін жетек арматурасы ашылады. Сыйымдылықтағы сұйықтық деңгейі 70÷80%-дан 35-40%-ға дейін төмендейді. Адсорбер 15÷20 минут ішінде пропан-бутан фракциясымен (СКГ) толтырылады. 3-ші адсорберден сұйытылған көмірсутек газдарыесыстырылған азот пен пропан буы алауға төгіледі. Толтырылғаннан кейін 3-ші адсорбер кептіру цикліне қосылуы мүмкін.

3.4.5.1.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.14-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай өндіруші компанияларының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.14-кесте. Адсорбция қондырғысының энергетикалық ресурстарын тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Жылына энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Жылына энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	41,05	35,79
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	т/т	0,585	0,0038

3	Отынды үлестік тұтыну	т/т	1,187*	0,773*
4	Айналмалы су	т/т	25,32	5,11

* отынды үлестік тұтыну көптеген өлшемшарттарға байланысты, соның ішінде кәсіпорынның жоғары калориялы отын өндіру мүмкіндіктерін ескеру қажет. Сондай-ақ ҚР СТ 3520-ны қарастыру қажет.

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері: сепаратор, өшіру-реттеу арматурасы және фланецті қосылыстар, буферлік сыйымдылық ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды).

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Технологиялық процестің негізгі қалдықтары-төмендегі кестеде келтірілген қалдықтар

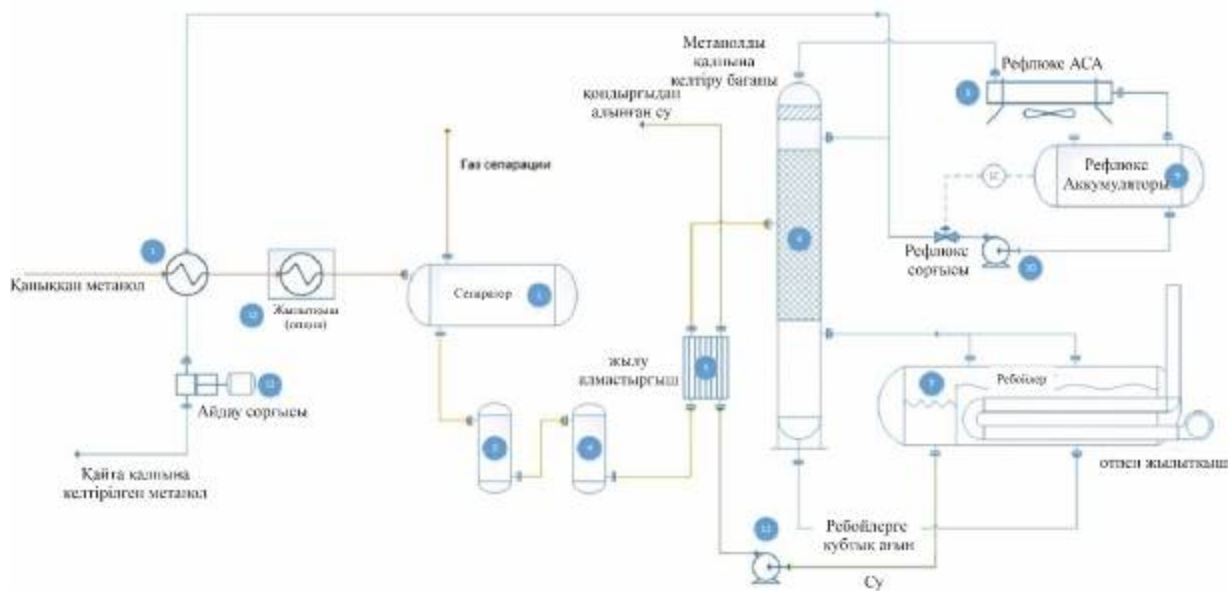
Қалдықтың атауы	Қалдық коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4
Пайдаланылған картридждер және Мембраналық сүзгілер	05 07 99	0,000000014	0,000006324

3.5. Реагенттік шаруашылық

3.5.1. Реагенттің регенерациясы

Газ және газ конденсатын дайындау қондырғыларында реагенттер: метанол, гликоль, натрий гидроксиді, аминдер регенерацияланады.

Сулы ерітіндіден метанолдың регенерациясы (массаның 15-тен 75 %-на дейінгі метанол құрамы бар су-метанол қоспасы.) ректификациялау және отты регенерациялау әдістерімен жүргізіледі. Құрамында су мөлшері 10 %-дан аспайтын регенерацияланған метанол құбыр арқылы резервуар паркіне жіберіледі (3.46-сурет).



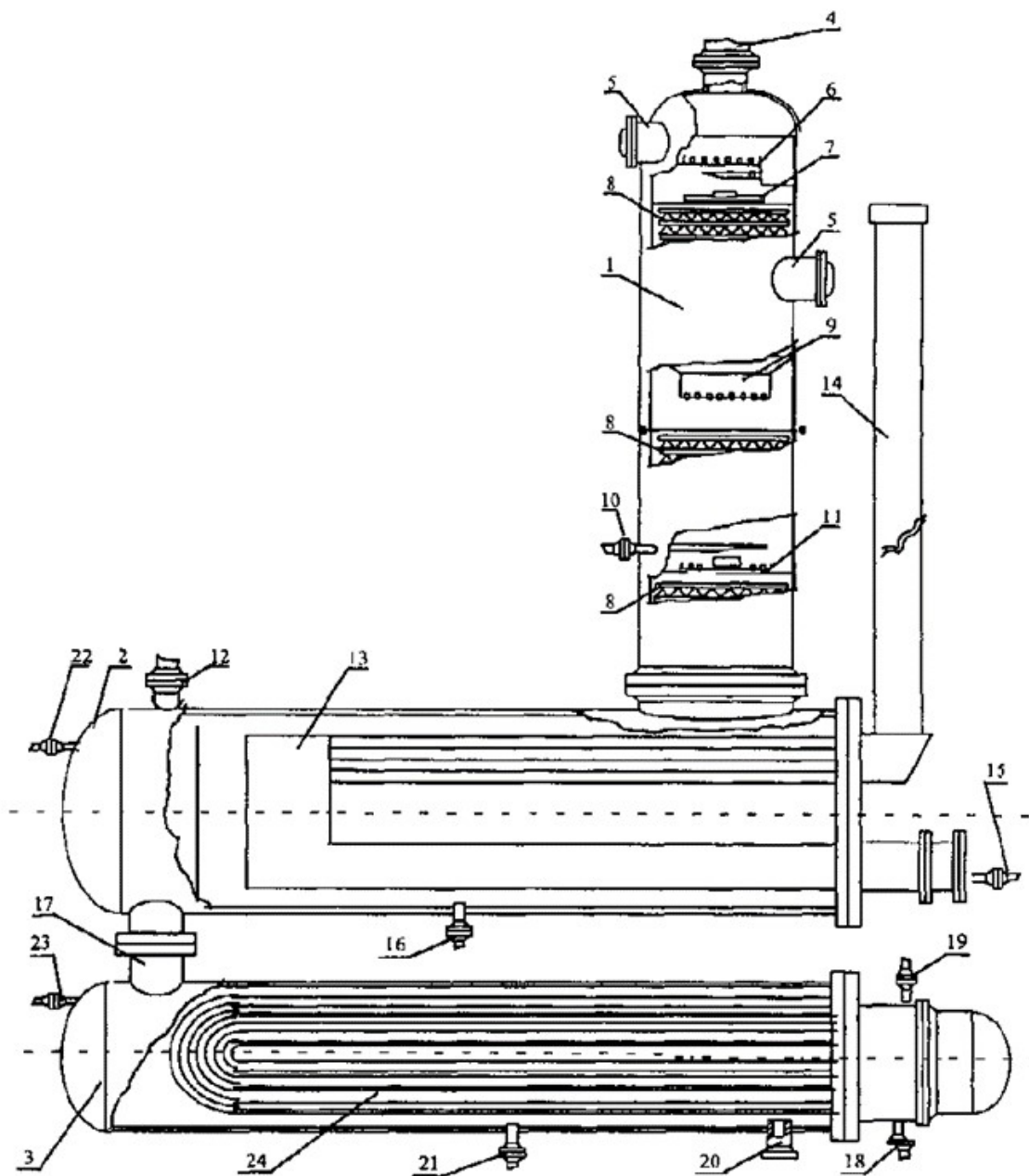
3.46-сурет. Метанолды регенерациялау процесі

3.15-кестеде метанолдың регенерациялаудың технологиялық процесі туралы мәліметтер келтірілген.

3.15-кесте. Метанолды регенерациялаудың технологиялық процесінің сипаттамасы

Р/с №	Кіріс ағыны	Процесс кезеңі (ішкі процесс)	Шығыс ағыны	Негізгі технологиялық жабдық
1	2	3	4	5
1	Су-метанол ерітіндісі	Конденсаттың бөлінуі және ішін ара газсыздандыру	Су-метанол ерітіндісі, газсыздандыру, конденсат газы	Сепаратор
2	Су-метанол ерітіндісі	Жылыту	Су-метанол ерітіндісі	Жылу алмастырғыш
3	Су-метанол ерітіндісі	Метанол мен судың бөлінуі	Метанол, су буы	Бағана

Гликольдердің регенерациясы. Су буымен қаныққаннан кейін гликольдердің регенерациясы жүзеге асырылады және сіңіру процесіне қайтарылады. Кептіру тереңдігіне байланысты регенерацияның әртүрлі әдістері қолданылады: атмосфералық қысымда және вакуумда ректификация, азеотропты айдау, үрлеу газын қолдана отырып суды буландыру, отты регенерация (3.15-кесте, 3.47-сурет).



3.47-сурет. Гликольдің отпен регенерациялау схемасы:

1 – вакуумдық баған; 2 – вакуумдық буландырғыш; 3 – буферлік сыйымдылық; 4 – бу шығатын штуцер; 5 – люк-лаз; 6 – дефлегматор табақшасы; 7 – жоғарғы табак; 8 – тұрақты саптаманың бөлімі; 9, 11 – орташа табак; 10, 18 – гликоль кірісінің штуцері; 12 – қауіпсіздік клапанының штуцері; 13 – жылу құбырлары; 14 – түтін құбыры; 15 – отын газының штуцері; 16, 21 – дренаждық штуцер; 17, 19, 20 – гликоль шығысының штуцері; 22 – тұз жинағышқа гликоль шығысының штуцері; 23 – тұз жинағыштан гликоль кірісінің штуцері;

24 – құбырлық байлам

3.16-кесте. Гликольдің отпен регенерациялау технологиялық процесінің сипаттамасы

--	--	--	--	--	--

Р/с №	Кіріс ағыны	Процесс кезеңі (ішкі процесс)	Шығыс ағыны	Негізгі технологиялық жабдық
1	2	3	4	5
1	Регенерацияға арналған гликоль	Бұзылу	Бұзылған гликоль, газ	Газсыздандыру блогы
2	Бұзылған гликоль	Сүзу	Сүзілген гликоль, тұз жинағышқа тұздар	Сүзгі блогы
3	Сүзілген гликоль	Өрт регенерациясы	Қалпына келтірілген гликоль	Ө р т регенерациясының кондырғысы

КТК регенерациясы (натрий гидроксиді негізіндегі катализатор кешені)

Сілтілі тазарту процестерінде (Мерокс) жеңіл меркаптандар (R1SH-R4SH) сұйық көмірсутек фазасынан алдымен концентрацияланған сілтілі ерітіндімен ағынның жанасуын қамтамасыз ету арқылы шығарылады, содан кейін ол ауаны айдау және меркаптандарды сілтілі ерітіндіден одан әрі бөлінетін мұнай дисульфидтеріне айналдыру арқылы қол жеткізілетін төмен температуралы каталитикалық тотығу арқылы қалпына келтіріледі. Сілтінің регенерация процесі реакция арқылы натрий меркапидінің ауадағы оттегімен тотығуымен жүзеге асырылады

НК-70 °С фракциясын тазарту процесінің технологиясы Мұнайхимиясы үшін шикізат ретінде пайдалануға және тауарлық бензиннің жоғары октанды компоненттерін өндіруге жарамды көмірсутек фракцияларын (ПФФ, ББФ, жеңіл бензин) одан әрі фракциялау кезінде алу мақсатында шикізаттан меркаптандарды және күкіртсутектің қалдық мөлшерін барынша алуға бағытталған.

Тазалау процесі мыналарды қамтиды:

- а) натрий гидроксидінің 15 % сулы ерітіндісі болып табылатын катализатор кешенін (КТК) дайындау құрамында 0,1 % сульфидтердің тотығу катализаторы бар;
- б) мынадай процестерден тұратын шикізатты демеркаптанизациялау сатысы;
- в) меркаптандарды КТК ерітіндісімен алу;
- г) тазартылған өнімді сумен жуу;
- д) КТК ерітіндісінің регенерациясы;
- е) дисульфидтерді КТК ерітіндісінен бөлу.

Күкіртсутек пен меркаптанның экстракциясы келесі реакциялар арқылы жүреді:

Катализатордың қатысуымен КТК ерітіндісінің регенерациясы келесі реакциялар бойынша жүреді:

Құрамында меркаптандар мен аминді тазартудан кейінгі күкіртсутектің қалдық мөлшері бар НК-70 °С фракциясы меркаптан экстракторының текшесіне беріледі. Дисульфидті сепаратордан алынған айналымдағы КТК ерітіндісі экстрактордың жоғарғы бірінші табағына беріледі. Экстракция қысымы - 18 атм, температурасы - 40-50 °С.

Экстрактордың жоғарғы жағынан тазартылған НК-70 °С фракциясы сілтілік сепараторға жіберіледі, онда ол КТК ерітіндісінің жойылған тамшыларынан бөлінеді. Сепаратордың түбінен КТК ерітіндісі газсыздандырғышқа шығарылады, ал сепаратордың жоғарғы жағынан НК-70 °С фракциясы КҚК ерітіндісінің іздерінен су жуу сатысына су жуу колоннасына жіберіледі. Баған 17-19 атм және 30-40 °С температурада жұмыс істейді. тазартылған және жуылған НК – 70 °С фракциясы бағанның жоғарғы жағынан фракцияларды бөлу колоннасына жіберіледі.

Газсыздандырғыштан сульфидтермен және натрий меркапидтерімен қаныққан КТК ерітіндісі регенератордың текшесіне беріледі, ол реакция аймағы 50501 өлшемді болат Палль сақиналары қолданылатын масса алмастырғыш саптамамен толтырылған регенератордың текшесіне беріледі. Регенераторға кіре берістегі КТК ерітіндісінің қыздыру температурасы 50 (2) °С-пен реттеледі, өйткені 45 °С-тан төмен температураның төмендеуі регенерация жылдамдығының төмендеуіне әкеледі, ал КТК ерітіндісінің температурасының 60 °С-тан жоғарылауы тотығу катализаторының дезактивациясына әкеледі.

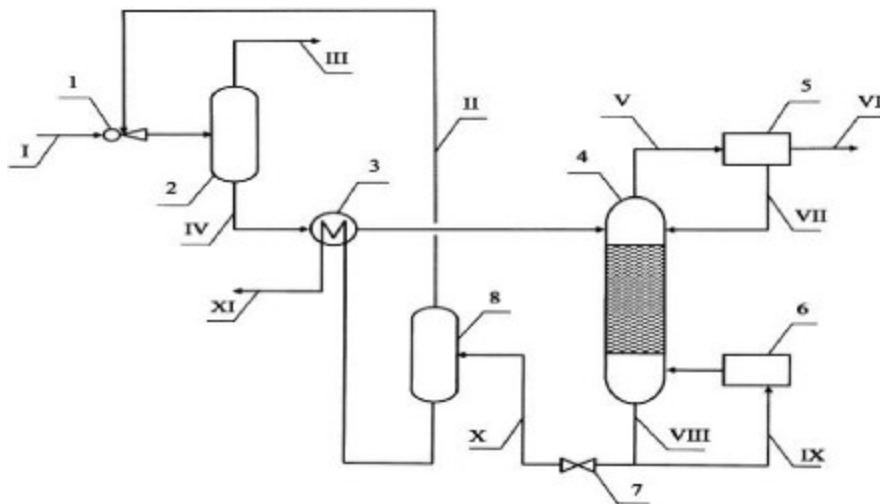
Сульфидтер мен меркапидтерді тотықтыруға арналған тарату құрылғысы арқылы тірек торының астындағы Регенератор текшесіне қысымы кемінде 6 атм болатын компрессордан технологиялық ауа беріледі. Қалдық ауа және регенератордан дисульфидтері бар регенерацияланған КТК ауа сепараторына түседі, онда қалдық ауа мен құрамында дисульфидтер бар КТК ерітіндісі бөлінеді. Пайдаланылған ауа пештің оттықтарына жіберіледі, ал дисульфидтері бар регенерацияланған КТК ерітіндісі дисульфидті сепараторға түседі, онда гравитациялық тұндыру арқылы дисульфидтер КТК ерітіндісінен бөлінеді.

Дисульфидті сепаратордың түбінен қалпына келтірілген КТК ерітіндісі қайтадан меркаптан экстракторына беріледі. КТК ерітіндісі (реакциялық су мен тұздардың түзілуіне байланысты) массаның 6%-ы бойынша белсенді сілтінің концентрациясына дейін сұйылтылған кезде. оның бір бөлігі мезгіл-мезгіл, айналымын тоқтатпай, дренаждық ыдысқа айдалады. КТК ерітіндісінің баланстық мөлшері КТК концентрацияланған ерітіндісін айдау арқылы толтырылады.

Аминдердің регенерациясы (3.48-сурет, 3.16-кесте) бірнеше сатыда жүзеге асырылады:

гидротурбинадағы қысымның төмендеуі кезінде және регенеративті жылу алмастырғыштарда қыздырудан кейін газсыздандыру есебінен;

регенератордағы қышқыл компоненттерді булау әдісімен; регенератордан жартылай регенерацияланған ерітіндінің 2/3 бөлігі абсорбердің ортаңғы бөлігіне жіберіледі және регенерацияланған ерітіндінің 1/3 бөлігі абсорбердің жоғарғы бөлігіне беріледі. Әрбір қондырғы амин ерітіндісін жинау және сүзу қондырғысымен жабдықталған, бұл амин шығынын барынша азайтады.



3.48-сурет. Амин ерітіндісін регенерациялау схемасы:

1 – эжектор; 2 – сепаратор; 3 – рекуперациялық жылу алмастырғыш; 4 – десорбер;
5 – конденсатор; 6 – жылытқыш; 7 – дроссель шұрасы; 8 – сыйымдылықты сепаратор;

I – қаныққан амин ерітіндісі; II – сепарация жұптары; III – ауа райының газы; IV – газсыздандырылған амин ерітіндісі; V – булар; VI – қышқыл газ

; VII – рефлюкс; VIII, IX, X – регенерацияланған амин ерітіндісі;

XI – концентрацияланған регенерацияланған абсорбент

3.17-кесте. Амин ерітіндісін регенерациялау технологиялық процесінің сипаттамасы

Р/с №	Кіріс ағыны	Процесс кезеңі (ішкі процесс)	Шығыс ағыны	Негізгі технологиялық жабдық
1	2	3	4	5
1	Регенерацияға арналған аминдер	Газсыздандыру	Газсыздандырылған амин ерітіндісі; желдету газы	Сепаратор
2	Газсыздандырылған амин ерітіндісі	Жылыту	Жылытылған газсыздандырылған амин ерітіндісі	Рекуперациялық жылу алмастырғыш
3	Жылытылған газсыздандырылған амин ерітіндісі	Қышқыл газдардың бөлінуі.	Қалпына келтірілген амин ерітіндісі; қышқыл газдар	Десорбер

3.5.1.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

Газды бөлу процесінде электр энергиясына деген қажеттілік шикізаттың тоннасына 15 кВт-тан 20 кВтсағ-қа дейін өзгереді. Бұл процестер тоннасына 300 кг-нан 400 кг-ға дейін бу тұтынады. Будың үлестік тұтынуы 3,5-тен 5,8 Гкал/сағ-қа дейін өзгереді.

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері сепаратор, жылу алмастырғыш, сорғы, буферлік сыйымдылық (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), жылытқыш-шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Технологиялық процестің негізгі қалдықтары-төмендегі кестеде келтірілген қалдықтар

P/c №	Қалдықтың атауы	Қалдық коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4	5
1	Тұзсыз қатты минералды қалдық	19 02 11*	0,000390948	0,000972448
2	Тұзсыз қатты минералды қалдық	19 02 11*	0,000102476	0,001156692

3.5.2. Сорбенттің регенерациясы

Газды ағызу кезінде қолданылатын өнеркәсіптік адсорбенттердің негізгі түрлеріне силикагельдер, синтетикалық цеолиттер және алюминий оксиді жатады.

Ыстық құрғатылған газбен адсорбенттің регенерациясының типтік схемасы қалпына келтірілген адсорбенттің салыстырмалы түрде төмен қалдық ылғалдылығын, демек, адсорбция сатысының басында газдың шық нүктесінің төмен температурасын алуға мүмкіндік береді. Алайда, бұл технологияның сенімділігін күрт төмендететін және ГКДҚ жұмысының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін нашарлататын бірқатар маңызды кемшіліктері бар.

Кен орнын компрессорлық пайдалану (ДКС пайдалануға беру) кезеңі басталғанға дейін мұндайдың қалпына келу жүйесінің жұмыс қабілеттілігі негізінен газды сығымдау торабының сенімділігімен анықталады, ал құрғатылған газдың сығылу дәрежесі мен оның пештегі қысымы қазіргі уақытта адсорбция сатысы жүріп жатқан адсорбердің гидравликалық кедергісімен анықталады. Адсорбенттің гранулометриялық құрамының уақыт бойынша өзгеруі, оның ұсақталуы және технологиялық режимнің жобалық параметрлерінен ауытқуы адсорберлердің гидравликалық кедергісінің айтарлықтай өсуіне әкеледі, сондықтан орнатылған компрессорлар газдың қажетті

мөлшерін аппараттар арқылы беруді қамтамасыз ете алмайды. Мұның бәрі күніне 200-ден 750 мың м³-ге дейін алауы тастау қажеттілігіне әкеледі. өндірілген және құрғатылған газ. Ыстық құрғатылған газбен регенерация технологиясын қолдану газды кептіру жүйесіне жүктеменің біршама өсуіне әкеледі (3-3,5 %), өйткені регенерация жүйесінде айналымдағы газ магистральдық газ құбырына берілмейді. Мұндай технология барлық компрессорлық жабдықтардың әрбір ГКДҚ да үздіксіз және сенімді жұмыс істеуін талап етеді.

3.5.2.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері көзделмейді.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.5.3. Реагентті құбыржолдарға енгізу

Қышқыл газдарды өндіру кезінде қаптама және субұрқақ құбырлары мен жабдықтарын күкіртсутек пен көмірқышқыл газының агрессивті әсерінен қорғау қажет. Құбырлар мен жабдықтарды коррозиядан қорғау үшін әртүрлі әдістер әзірленді: тежеу; легирленген коррозияға төзімді болаттар мен қорытпаларды жабдыққа қолдану; коррозияға төзімді металл емес және металл жабындарды қолдану, коррозиядан қорғаудың электрохимиялық әдістерін қолдану: жабдықты пайдаланудың арнайы технологиялық режимдерін пайдалану.

Газды жинау және тасымалдау объектілеріндегі реагентті енгізу тораптарына мыналар жатады:

а) деэмульгаторларды мөлшерлеуге және беруге арналған блок;

б) ингибиторлар мен химреактивтерді мөлшерлеуге және беруге арналған блоктар;

в) химреактивтерді сақтауға арналған қойма.

Ингибиторларды енгізу схемалары:

ингибиторларды құбыраралық кеңістікке енгізу;

ингибиторларды тікелей қабатқа айдау;

катты күйде ингибиторларды енгізу.

Коррозиядан қорғау үшін қышқыл газдарды өндіру кезінде газ ұңғымаларын пайдалану тәжірибесінде коррозия ингибиторлары ең көп қолданылады. Коррозия ингибиторлары үш топқа бөлінеді:

дезактивендіруші немесе байланыстырушы коррозиялық агенттер;

анодты және катодты әсер ететін ингибиторлар;

пленкалық әсер ингибиторлары.

Мұнай-газ өнеркәсібінде қолданылатын ингибиторлар талаптардың тұтас кешеніне жауап беруі және ең аз концентрацияда жоғары қорғаныш әсеріне ие болуы; газды жинау, дайындау, тасымалдау және тасымалдаудың технологиялық процестеріне теріс әсер етпеуі; орташа уытты болуы тиіс. Негізгі талап - ингибитордың қорғаныс әсері мүмкіндігінше жоғары болуы, яғни агрессивті орталардың коррозиялық әсеріне максималды тиімділікпен қарсы тұруы (3.17-3.19-кестелер).

3.18-кесте. Құрамында күкірт бар орталар үшін коррозия ингибиторларының құрамы

Р/с №	Негізгі компонент	Қоспа
1	2	3
	Құрамында фосфор бар қышқыл, этаноламин	Иондық емес ББЗ
	Талл майы, полиэтилен полиамин, фосфор пентоксиді, неонол	Еріткіш
	Фосфат қоспасы	–
	2-(хинолил-4)бензимидазолдың төрттік емес тұздары	–
	Полиэтилен полиаминдер, олеин қышқылы	Еріткіш, диспергатор
	Бром алкилі, гексаметилентетрамин	Еріткіш
	Монохлорацет қышқылы, гексаметилентетрамин	Иондық емес ББЗ
	Бор қышқылының, диетаноламиннің және май қышқылдарының қоспасының өзара әрекеттесу өнімі	Еріткіш
	Аминнің, диетаноламиннің және май қышқылдарының қоспасының өзара әрекеттесу өнімі	Иондық емес ББЗ, еріткіш
	Талл майы немесе олеин қышқылы мен аминнің өзара әрекеттесу өнімі	Иондық емес ББЗ, еріткіш
	Этилен оксидінің майлы аминге қосылуы және нәтижесінде алынған өнімнің органикалық қышқылмен әрекеттесуі	–
	Имидазолин, 2-гидроксиалкан карбон қышқылы, гликоль	Көмірсутекті еріткіш
	Имидазолиннің аминдермен қоспасы	–
	Имидазолин, бензил хлориді	–
	Құрамында азот бар зат, алкилимидазолин	Иондық емес ББЗ, толуол

	Ауыр пиридин негіздері, фенолды шайыр	Бір атомды спирттер, сивуха майы
	Майлы амин	Еріткіш
	C21 және одан жоғары БМҚ қалдықтары, моноэтаноламин, оксиэтилденген фенолдар	Алکیلпиридиндер немесе пиридин негіздері
	Имидазолиндер, аминдер, пиперазиндер қоспалары (1-диэтилендиамин-2-алкіл-2-имидазолиндер, моноамидтер-алкилоилтриэтиленаминдер және 1,4-диалкилоилпиперазиндер)	Еріткіш (ацетон, хош иісті көмірсутектер)
	1-фурфурилокси-3-бензиламинопропанол-2	—
	Анилиннің N-ацетил-2(2,3-дигидроксициклопентенил)	—

3.19-кесте. Құрамында оттегі бар ортаға арналған коррозия ингибиторларының құрамы

Р/с №	Негізгі компонент	Қоспа
1	2	3
1	Бастапқы аминдер С 8-С 25	Иондық емес ББЗ, еріткіш
2	Талл майы, майлы қатардағы аминдер	Иондық емес ББЗ, еріткіш
3	Моноэтаноламин, фосфор қышқылы	Еріткіш
4	2-алкилимидазолин, БМҚ текше қалдықтары	ББЗ ОП-7 немесе ОП-9
5	Жеңіл қайнайтын аминдер, эфирлер, этиленгликольдер	Кобальт сульфаты, гидрохинон, хинол, оксим
6	Монометиламин және диметиламин, формальдегид	Еріткіш, диспергатор
7	Моноэтаноламин мен фенолдың конденсация өнімі	Бір атомды спирттер

3.20-кесте. Құрамында күкіртсутегі бар және көмірқышқылды орталарға арналған коррозия ингибиторларының құрамы

Р/с №	Негізгі компонент	Қоспа
1	2	3
1	Полиэфир, құрамында фосфор бар агент, құрамында амин бар агент	Моноалкіл эфирлері мен моно - немесе диэтиленгликольдердің қоспасы
2	Циклогексил эфирлерінің туындыларының қоспасы (синтетикалық май)	(Дипроксамин

Бактерицидтік әсердің анаэробты коррозия ингибиторларының негізі ретінде: C8 – C18 фракциясының бастапқы алифатты аминдері; техникалық диметилфосфитпен бастапқы және қайталама алифатты аминдердің өзара әрекеттесу өнімдері пайдаланылады.

Гидратация ингибиторлары ретінде спирттер (метанол, моно-, ди - және триэтиленгликольдер) және шектеулі түрде кальций хлоридінің сулы ерітінділері қолданылады.

Ингибиторлар гидратация пайда болуы мүмкін учаскелердің алдында газ ағынына енгізіледі. Енгізу орталықтандырылған түрде жинау пунктіндегі бір қондырғыдан ұнғымалар тобына, кәсіпшілік коммуникацияларға және технологиялық аппараттарға (мөлшерлеу сорғысының көмегімен) немесе жеке — әр объектіге (сорғымен немесе ауырлық күшімен) жүзеге асырылады. Максималды әсерге ингибиторлар (енгізу схемасына қарамастан) инжекторларды (бүріккіш күйінде) қолдану арқылы тұрақты қабылдау арқылы қол жеткізіледі.

Пайдаланылған гидрат түзілу ингибиторларын регенерациялау ректификация әдісімен (метанол мен гликоль үшін) немесе булану арқылы (кальций хлориді ерітінділері үшін) жүргізіледі.

Мұнай-химия өндірісінің өнімдерін (полипропилен-гликоль, этил целлюлоза) гидратация түзу ингибиторлары ретінде пайдалану, сондай-ақ кешенді ингибиторларды қолдану перспективалы болып табылады. Соңғысы гидратация мен коррозияның алдын алуға, сондай-ақ тұзды тұндыруға арналған.

3.5.3.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

Құбырға реагентті енгізу жүйесін қалыпты пайдалану кезінде бұл процесс ОЖ-ға айтарлықтай теріс әсер етпейді. Энергетикалық ресурстарға деген қажеттілік пайдаланылатын сорғы жабдықтарының қуатымен анықталады.

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды) саңылаулары болып табылады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.5.4. Реагентті ұнғымаларға қабылдау, араластыру және беру

Реагенттерді мөлшерлеу блоктары (РМБ) сұйық деэмульгаторларды, коррозия ингибиторларын, тұз шөгінділерінің ингибиторларын, гидрат түзілу ингибиторларын және т.б. көліктің және газды дайындаудың кәсіпшілік жүйесінің құбыржолына, газ ұңғымаларына құбырлар мен жабдықтарды коррозиядан, гидрат түзілуінен және т.б. қорғауды жүзеге асыру мақсатында мөлшерлеп енгізуге арналған.

РМБ-ның жеке класы -РМБ ұңғымалары бар.

Құрылымдық ерекшеліктері және блоктардың құрамы (3.49-сурет):

блоктың негізгі жабдықтары металл корпуста орналасқан. Климаттық жағдайларға байланысты оқшауланған корпус-контейнер нұсқасын жасауға болады;

блокта сорғы-диспенсер; деңгей датчигі бар технологиялық сыйымдылық; жұқа тазалау сүзгісі; көрнекі деңгей көрсеткіші; электр контактілі манометрі бар құбыр байланысы; жарылыстан қорғалған орындауды басқару жүйесі (шкаф) орналасқан;

реагентпен жанасатын ыдыстарды, бөлшектер мен тораптарды орындау, коррозияға төзімді (тот баспайтын болат). Қажет болған жағдайда блок жерүсті құбырымен және реагентті ұңғымаға енгізу торабымен жабдыкталуы мүмкін.



3.49-сурет. Блоктардың құрылымдық ерекшеліктері мен құрамы

3.5.4.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

Энергетикалық ресурстарға деген қажеттілік пайдаланылатын сорғы жабдықтарының қуатымен анықталады.

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері: реагенті бар сыйымдылық, сорғы, өшіру-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың саңылаулары (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды).

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

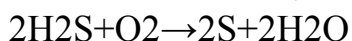
3.6. Газ техникалық күкірт өндірісі

Мұнай мен газ өндіретін кәсіпорындардағы күкірт жоғары күкіртті көмірсутек шикізатын аминмен тазарту кезінде түзілетін қышқыл газдардан өндіріледі. Газ күкіртінің басым көпшілігі белгілі Клаус әдісімен шығарылады.

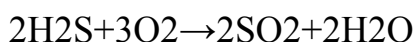
Күкірт өндіретін қондырғылар қышқыл газдар ағындарындағы H₂S-ті аминді қалпына келтіру қондырғыларынан және күкіртті-сілтілі сарқынды бейтараптандыру қондырғыларынан сұйық күкіртке айналдырады. Әдетте екі немесе үш сатылы Клаус процесі H₂S-тің 92 %-дан астамын қарапайым күкірт ретінде қалпына келтіреді. Мұнай өндеу зауыттарының көпшілігі күкіртті 98,5 %-дан астам қалпына келтіруді қажет етеді , сондықтан Клаустың үшінші сатысы күкірттің шық нүктесінен төмен жұмыс істейді. Үшінші сатыда селективті тотығу катализаторы болуы мүмкін, әйтпесе күкірт өндіретін қондырғының құрамында қалдық газдарын жағу қондырғысы қарастырылуы керек.

3.6.1. Клаус процесі

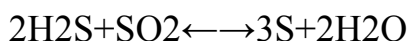
Процесс келесі жалпы реакция бойынша күкіртті сутектің көп сатылы каталитикалық тотығуынан тұрады:



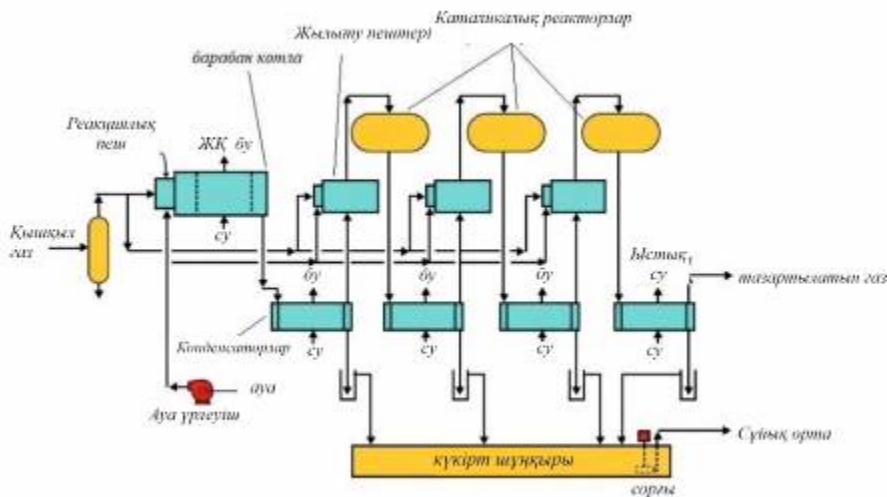
Клаус процесі келесі реакцияға сәйкес күкірт диоксиді (SO₂) түзу үшін реактор пешіндегі ауамен H₂S үштен бірін жағуды қамтиды:



Қалған күйдірілмеген күкіртсутектің үштен екісі Клаус реакциясына ұшырайды (SO₂-мен реакция) элементар күкірт түзу үшін келесідей:



Клаус әдісінің технологиялық схемасы 3.50-суретте көрсетілген.



3.50-сурет. Клаус әдісімен күкірт өндіру қондырғысының қағидаттық технологиялық схемасы

Артықшылықтары:

Қондырғыны технологиялық дайындау жеңілдігі.

Кәсіпорынның экологиялық стандарттарын сақтауға мүмкіндік беретін жану газдарынан H_2S жою.

Кемшіліктері:

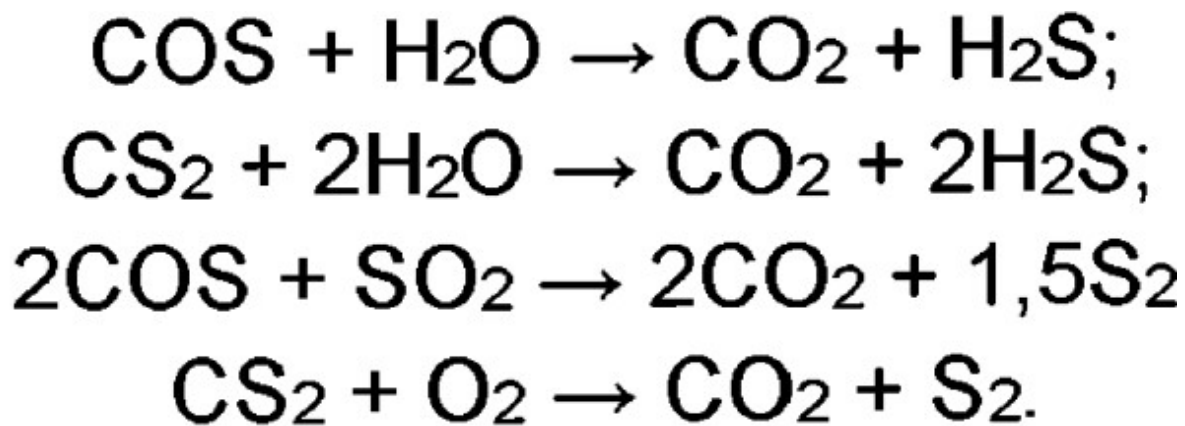
Күтпеген конденсация және күкірттің жиналуы технологиялық газ ағынының өтуін қиындату, қатты күкірттің бітелуі, өрт және жабдықтың зақымдануы сияқты мәселелерге әкелуі мүмкін.

Нарықтағы күкірт ұсынысының оның сұранысынан асып кетуі.

Аммиак, H_2S , CO_2 болуы мүмкін күкірт қышқылының пайда болуына байланысты жабдықтың коррозиясы және ластануы.

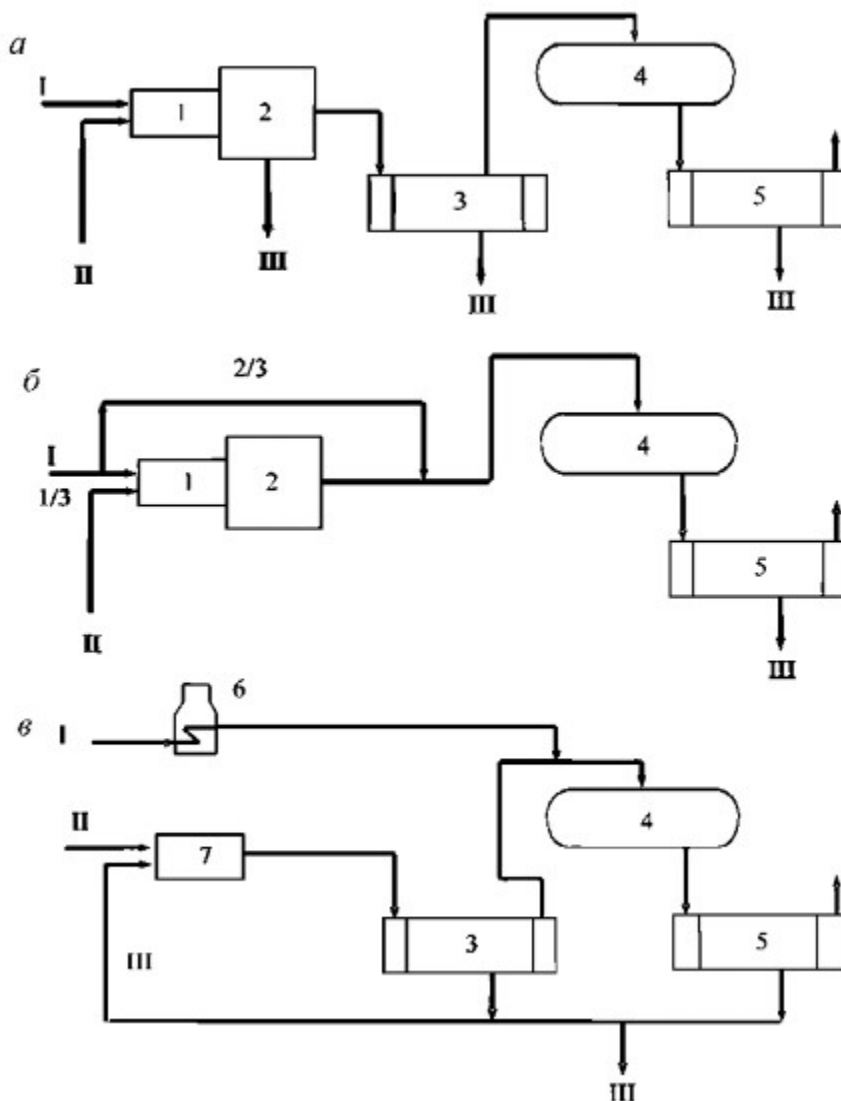
Мұнай-газ өндірудің негізгі технологиялық блоктарының бірі газ күкіртін өндіру қондырғылары болып табылады, олардың шикізаты құрамында күкіртсутегі бар газдардан бөлінген қышқыл газдар болып табылады. Қышқыл газдардан элементтік күкірт алу күкіртсутектің тотығуына негізделген. Оттегі көзі ретінде жүйеге әдетте ауа беріледі. Клаус реакцияларын жүзеге асыруға негізделген күкірт алу қондырғылары әдетте Клаус қондырғылары деп аталады, олар термиялық және каталикалық қадамдарды қамтиды. Термиялық кезеңде күкіртсутек ауаның қатысуымен жанып кетеді. Бұл жағдайда негізінен элементтік күкірт және күкірт диоксиді түзіледі. Жану температурасы ең алдымен қышқыл газдағы H_2S концентрациясына байланысты және $900-1200\text{ }^\circ\text{C}$ құрайды. Бұл температура әдетте 1,7-1,9 деңгейінде сақталатын "ауа: қышқыл газ" қатынасына да байланысты. Термиялық сатыдағы H_2S элементтік күкіртке конверсия дәрежесі мүмкіндігінше жоғары болуы керек, яғни термодинамикалық деңгейге жақын. Сонымен, H_2S -тің күкіртке 95 % конверсия

дәрежесімен күкірт өнімділігі тәулігіне 200 тонна болғанда, күкірт диоксиді жылына шамамен 3200 тонна түзіледі. Термиялық сатыдағы конверсия дәрежесінің төмендеген мәндері кезінде осы параметрдің жалпы мәнін сақтай отырып тұтастай алғанда орнату кезінде каталикалық сатыларға жүктеме артады. Термиялық кезеңнің тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі - онда газдың болу ұзақтығы-оның көбеюі конверсия дәрежесінің жоғарылауына әкеледі. Күкіртті сутектің күкіртке конверсия дәрежесі реактордағы температураға да байланысты: температура неғұрлым жоғары болса, күкіртті сутектің конверсия дәрежесі соғұрлым жоғары болады. Пеште күкіртті сутектің күкіртке айналуының практикалық дәрежесі (термиялық сатыда) 60-65 %-дан аспайды. Каталикалық сатыда күкіртсутектің конверсия дәрежесіне әсер ететін негізгі параметр реакциялық пештің шығысындағы ауа мен қышқыл газдың қатынасы болып табылады: ол конвертерге газ кірісінің 2-ден 1-ге дейінгі H₂S-SO₂ көлемдік қатынасын қамтамасыз етуі керек. Осы қатынастан кез-келген ауытқу элементтік күкірттің шығымдылығының төмендеуіне әкеледі. Осы фактордан басқа, каталикалық сатыда жану өнімдерінің жоғары температурасын ұстап тұру ұзақтығы, каталикалық сатыға кіретін газдың температурасы, конвертердегі газдың көлемдік жылдамдығы және т.б. Конвертерлердегі процестің орташа температурасы неғұрлым төмен болса, күкірт шығымы соғұрлым жоғары болады, алайда іс жүзінде бұл температура күкірттің конденсация нүктесінен сәл жоғары болуы керек. Бұл, әрине, күкірттің шығуын азайтады, бірақ CS₂ және COS күкіртсутекке айналуын қамтамасыз етеді, ол одан әрі күкіртке дейін тотығады:



Клаус процесінің катализаторлық сатысы үшін катализаторлар қолданылады, олар негізінен алюминий мен темір оксидтерінен тұратын табиғи бокситтерді кеңінен қолданады. Олардың құрамында SiO₂ кремний диоксиді, TiO₂ титан оксиді, кальций CaO, магний MgO, марганец MnO, фосфор P₂O₅ және т.б. Сәйкесінше, Клаус әдісі осы катализатор қабатында күкіртті ангидрид пен күкіртке дейін күкіртті сутекті жағу болды. Бұл катализатор негізінен оның арзандығына, қолжетімділігіне, жоғары белсенділігіне, сондай-ақ өңделетін күкіртті сутектің шамалы көлеміне байланысты

қолданылды. Қышқыл газдағы күкіртті сутектің құрамына байланысты Клаус процесінің технологиялық схемалары 3.51-суретте көрсетілген.



1 – пеш-реактор; 2 – жылу алмастырғыш; 3, 5 – күкірт конденсаторы; 4 – конвертор;
6 – газ жылытқышы;

7 – күкіртті күкірт диоксидіне жағуға арналған пеш, I – қышқыл газ;

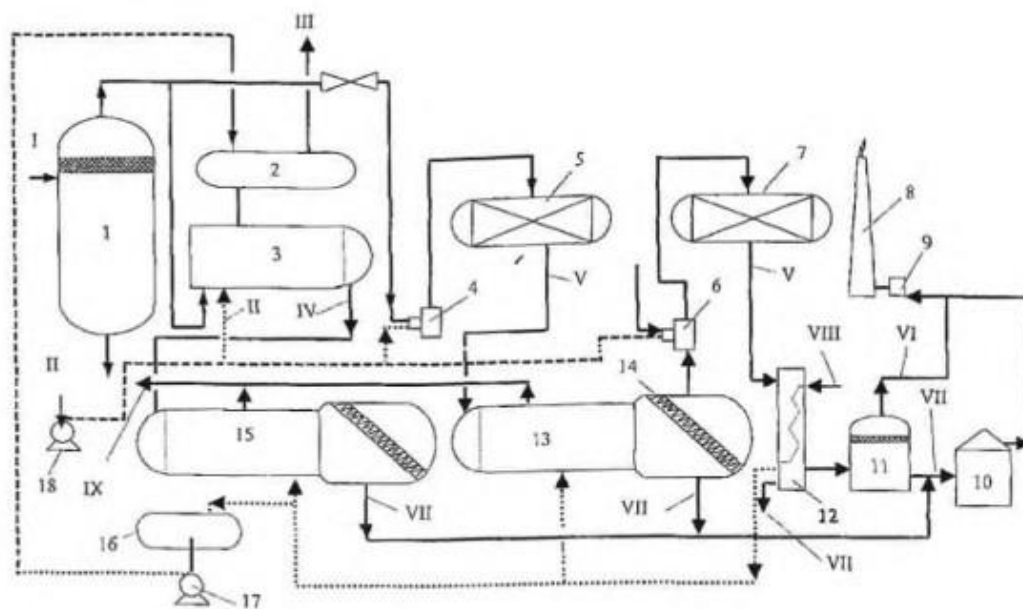
II – ауа; III – күкірт. (а – тікелей тізбек; б – 1/3-2/3 тармақталған ағын тізбегі;

в – күкіртті қайта өңдеу схемасы)

3.51-сурет. Қышқыл газдағы күкіртсутектің құрамына байланысты Клаус процесінің технологиялық схемалары

Бұл жағдайда катализаторға жүктеме сағатына 1 м³ катализаторға 3-4 нм³ күкіртсутек болды. Бірақ катализаторлардың бұл түрінің айтарлықтай кемшіліктері болды: беттің сульфаттануынан туындаған тез дезактивация, құрамы мен қасиеттерінің тұрақсыздығы, жеткіліксіз дамыған беті, көміртекті шөгінділермен және гидратациямен жабу. Бұл катализаторды қолданған кезде күкіртсутектің күкіртке

айналу дәрежесі 80-90 % құрады, күкірт диоксиді түріндегі күкірт қосылыстарының қалған бөлігі атмосфераға түсті. Бұл экологиялық жағдайға теріс әсер етті. Болашақта бұл процесс екі бөлек кезең - термиялық және каталитикалық арқылы жүзеге асырыла бастады. Алюмооксидті және титаноксидті катализаторлар әзірленді және сәтті енгізілді. Көбінесе Клаус катализаторлары алюминий гидроксидінен шығарылады. Бұл қатардың катализаторларының типтік өкілдері – гиббсит, байерит, норстрандит. Алюминий оксиді және оның гидратталған формалары суда ерімейді, амфотерлік қасиеттерге ие. Толық гидроксидтерден басқа $AlOOH$ екі ромбтық модификация түрінде де белгілі: тығыздығы 3,3–3,5 г/см³ диаспоралар, 350 °C-қа дейін тұрақты, температура аралығында 350-400°C $\alpha-Al_2O_3$ -ке ауысады; тығыздығы 3,01 г/см³ болатын бемит 400° C-та $\alpha-Al_2O_3$ -ке ауысады, ал 600°C температурада ол $\alpha - Al_2O_3$ -ке ауысады. Ол іс жүзінде қышқылдармен және сілтілермен әрекеттеспейді. Оны сілтілермен балқыту арқылы ғана еритін күйге келтіруге болады. Іс жүзінде катализатор-диаметрі 4-6 мм доп немесе экструдат, құрамында 94%-дан астам алюминий оксиді бар, нақты беті 260-345 м²/г. Катализатордың құрамына әдетте $Na_2O - 0,04$; $SiO_2 - 0,02$; $Fe_2O_3 - 0,04$; $TiO_2 - 0,01$ сияқты компоненттер (% , масса) кіреді.



1, 11 – сепаратор; 2 – бу қазандығының барабаны; 3 – реактивті пеш; 4, 6 – қышқыл газдарды жылытуға арналған пеш; 5, 7 – түрлендіргіштер; 8 – түтін құбыры; 9 – тазартылған газдарды жағу пеші; 10 – күкірт шұңқыры; 12, 13, 15 – күкірт конденсаторлары; 14 – тор-коагулятор; 16 – ыстық су сыйымдылығы; 17 – сорғы; 18 – үрлегіш; I – қышқыл газ; II – ауа; III – жоғары қысымды бу; IV, V – реакция өнімдері; VI – қалдық газдар; VII – сұйық күкірт; VIII – қазандықты қуаттандыруға және конденсаторлардағы газдарды салқындетуға арналған су; IX – төмен қысымды бу

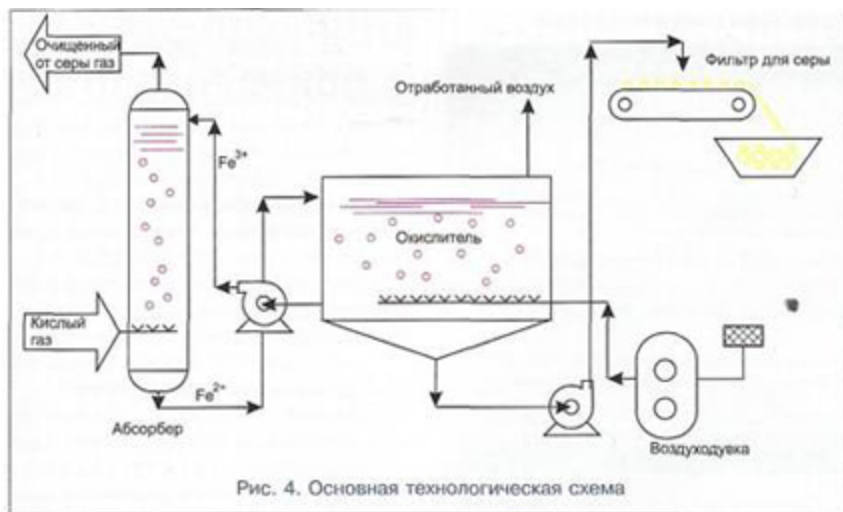
3.52-сурет. Екі түрлендіргіші бар Клаус қондырғысының технологиялық схемасы

Катализаторлардың белсенділігі олардың құрылымының өзгеруі, олардың беттерінде әртүрлі қоспалардың (кокс, тұздар) шөгуі, алюминий оксидінің сульфатталуы және т.б. нәтижесінде катализатор мезгіл-мезгіл (3-4 жылда бір рет) толығымен ауыстырылады. Клаус процесінің технологиялық схемасы термиялық сатыны және бірнеше тізбектелген каталитикалық түрлендіргіштерді қамтиды. Әр кезеңнен кейін реакциялық газдар күкірттің конденсация температурасына дейін салқындатылады, күкірт бөлінеді, ал қажетті қыздырудан кейін газдар келесі кезеңге жіберіледі. Қышқыл газдардағы күкіртсутектің көлемдік үлесі 5% айайналымнан төмен болған жағдайларда, жылу сатысы жоқ схеманы қолданады. Күкіртсутектің тотығуы катализатордағы ауаның оттегімен жүзеге асырылады (әдетте бір немесе екі түрлендіргіш). Бастапқы қышқыл газдағы күкіртсутектің құрамына байланысты Клаус процесінің технологиялық схемалары тікелей және тармақталған болуы мүмкін (3.52-сурет).

3.6.1.1. LO-CAT күкірт шығару қондырғысы

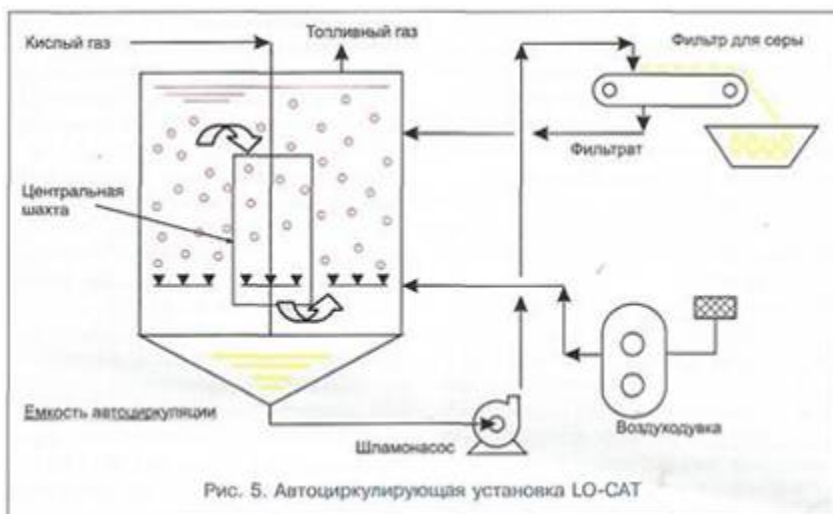
LO-CAT процесі күкіртті сутекті сіңіреді, оны иондайды және күкіртке дейін тотықтырады, темірді айналдырады (тотықтырады), оттегіні сіңіреді, содан кейін темірді қайта тотықтырады. Осылайша, күкірт сутегі қарапайым күкіртке айналады, бұл ретте хелат безі негізінде экологиялық зиянсыз катализатор пайдаланылады. Темір катализатор органикалық хелат қоспаларының көмегімен ерітіндіде ұсталады, олар темір ионын жабысқақ тәрізді қамтиды, темір сульфидінің немесе темір гидроксидінің Fe (OH) тұндырылуын болдырмайды. LO-CAT процесі тотықтандыру-қалпына келтіру химизміне негізделген. Екі тотықтырғыш-қалпына келтіру реакциясы орын алады - біреуі абсорбер секциясында жүреді, күкіртті сутекті қарапайым күкіртке айналдырады, екіншісі - тотықтырғыш секциясында - катализаторды регенерациялайды.

3.52.1-суретте анаэробтық модель негізінде әзірленген LO-CAT орнатудың қағидаттық технологиялық схемасы ұсынылған.



3.52.1-сурет. Анаэробтық модель негізінде әзірленген LO-CAT қондырғысының технологиялық схемасы

3.52.2-суретте автоциркуляциялау моделінің жұмыс қағидаты бойынша орындалған LO-CAT қондырғысының стандартты технологиялық схемасы келтірілген.



3.52.2-сурет. Автоциркуляциялау моделінің жұмыс қағидаты бойынша орындалған LO-CAT қондырғысының технологиялық схемасы

3.6.2. Клаус қондырғыларының бөлінетін газдарын толық тазарту технологиясы (Сульфрен-процесс)

Клаус процесінің қалдық газдарында әдетте (жұмыс тиімділігі мен бастапқы газдың сапасына байланысты) 1-2 % күкіртсутек, 1 % күкірт диоксиді, 0,4 % көміртек сульфаты, 0,3 % дейін күкіртсутек, 1-8 г/м³ тамшы және бу күкірті, 1,0–1,5 % сутегі және көміртегі оксиді, 15 % дейін көмірқышқыл газдары, су буының шамамен 30 %

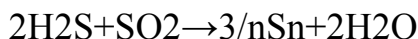
және азот. Газдардың температурасы-шамамен 150 °С, қысым – 0,02–0,03 МПа аспайды.

Алдын ала тазартудың барлық процестерін оларда белгіленген қағидатқа байланысты екі негізгі топқа бөлуге болады:

негізгі қондырғыларға қосымша болып табылатын және күкіртті алудың жалпы дәрежесін 99,0-99,7 % дейін қамтамасыз ететін Клаус реакциясына негізделген процестер.

барлық күкірт компоненттерін бір (SO₂ немесе H₂S) түрлендіруге негізделген және күкіртті алудың жалпы дәрежесін 99,9 % және одан жоғары деңгейге жеткізетін процестер.

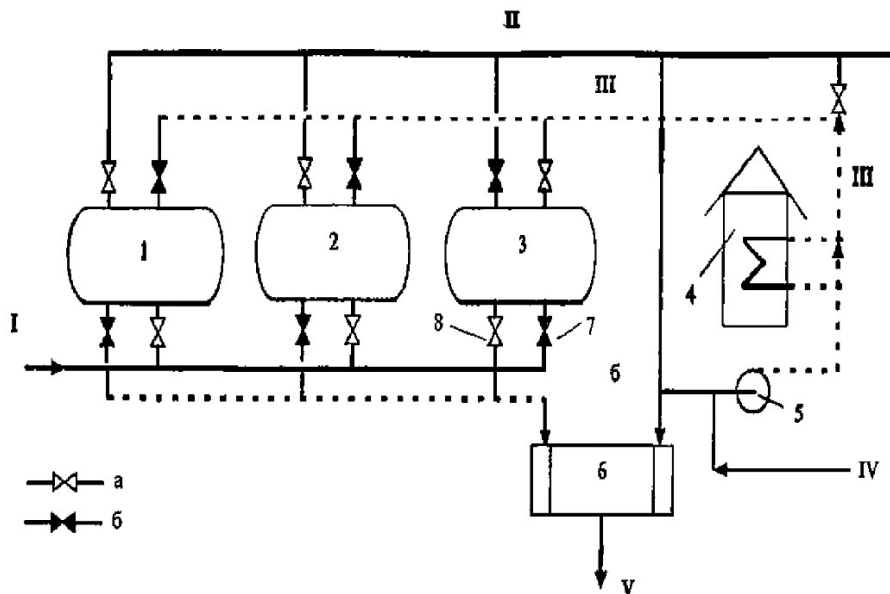
Клаус реакциясына негізделген толық тазарту процестері-бөлінетін газдарды тазартудың ең көп таралған процестері. Олар күкіртсутек пен күкірт диоксидінің қалдық газдарында қалған Клаустың каталитикалық реакциясына негізделген:



Реакция Клаус қондырғысына (130 – 150 °С) қарағанда төмен температурада жүзеге асырылады, бұл қатты катализатор қабатында ("Сульфрин", СВА, МСРС процестері) немесе катализаторы бар сұйық ортада (фин процесі, Клаусполь 1500) оның толық жүруіне ықпал етеді. Бұл процестер салыстырмалы түрде қарапайым технологиялық схемаға ие және өте кең таралған, бірақ олар екінші топтағы процестер сияқты тиімділікке ие емес.

Қатты катализаторды қолданатын процестердің ішінен "Эльф Акитен" (Франция) және "Air Liquide Global e&Solutions Germany GmbH" (ГФР) фирмалары әзірлеген "Сульфрин" процесі кеңінен қолданылады. Бұл процесте Клаус реакциясы қатты катализаторда (алюминий оксиді) 125-150 °С температурада жүреді. Мұндай төмен жұмыс температурасында термодинамикалық тепе-теңдік Клаус процесінің қалыпты жағдайына қарағанда қолайлы. Алынған күкірт катализаторда сұйық күйінде адсорбцияланған күйінде қалады, осылайша реакция тепе-теңдігін H₂S және SO₂-нің күкіртке толық конверсиясына ауыстырады.

"Сульфрин" процесінің технологиялық схемасы 3.49-суретте көрсетілген. Қондырғы адсорбциялық тізбек түрі бойынша екі-үш реактордан тұрады.



1-3 – конверторы (1, 2 – в стадии очистки; 3 – на регенерации); 4 – печь для нагрева газа регенерации; 5 – газодувка; 6 – конденсатор серы; 7, 8 – клапаны,
 I – отходящий газ с установки Клауса; II – очищенный газ; III – очищенный газ на регенерацию катализатора; IV – кислый газ с установки Клауса (для активации катализатора); V – жидкая сера; а – открыто; б – закрыто

3.53-сурет. "Сульфрин" процесінің технологиялық схемасы

Температурасы 400 - 410 К (673 – 683 °С) Клаусты төменнен жоғарыға орнатқаннан кейін конденсатордан бөлінетін газ параллель жұмыс істейтін екі конвертерге (1, 2) кіреді, олардың әрқайсысында екі қабат алюмооксидті катализаторлар бар. Төменгі жағынан бірінші қорғаныс қабаты - технологиялық газдағы оттегін байланыстыру үшін $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ темір сульфатына малынған (мысалы, "Рон-Пуленк" фирмасының ам маркалы катализаторы). Ам катализаторын реактордағы катализатордың жалпы көлемінің 30 % мөлшерінде пайдалану ұсынылады. Екінші негізгі қабат ретінде белсендірілген алюминий оксидінің катализаторы қызмет етеді (мысалы, А2-5 маркасы).

Реакторлардағы температура күкірттің шық нүктесінің температурасынан төмен болғандықтан, бөлінетін газбен бірге келетін және Клаус реакциясы арқылы түзілетін күкірт булары катализатордың кеуектеріне адсорбцияланып, оны дезактивациялайды. Қалдық газ ағынынан катализатор арқылы барлық күкірт жойылатындықтан, Клаус реакциясының тепе-теңдігі H_2S және SO_2 күкіртке толық конверсиясына қарай жылжиды.

Тазартылған қалдық газ әбден жанатын пешке түседі, онда SO_2 түзей отырып, газ ағынындағы барлық күкірт қосылыстары (H_2S , COS , CS_2), күкірт тұманы және булар жанып кетеді. Олардың күкіртке шаққандағы концентрациясы, әдетте, айналымның 0,1 - 0,2 % құрайды ((1000 - 2000 ppm). Тазартылған қалдық газдың бір бөлігі газ үрлегішпен (5) жылыту пешіне (4) жіберіледі, онда отынның жану түтін газдарымен жанама жанасу есебінен 330 – 350 °С дейін қызады және осындай температурамен жоғарыдан төмен қарай регенерация (күкіртті десорбциялау) және салқындату

сатысындағы үшінші реакторға (3) түседі. Регенерация газдары бу түрінде шығарылады және конденсаторға жіберіледі (6), онда күкірт буы конденсацияланады.

Күкірт сұйық күйінде су тығыздағышы арқылы сақтау ыдысына құйылады, ал температурасы $127\text{ }^{\circ}\text{C}$ газ үрлегіштің сорғысына түседі (5). Құбыраралық кеңістікте конденсатор $0,4\text{ МПа}$ қысыммен су буын алады. Егер жеткілікті үлкен реакторлар болса, процесті үздіксіз деп санауға болады, өйткені бұл жағдайда адсорберлерді катализ және адсорбция сатысынан регенерация сатысына ауыстыру күніне бір рет жүзеге асырылады. Реакторларды ауыстыру үшін бағдарламалық құрылғысы бар арнайы пневматикалық арматура қолданылады.

Регенерация газына десорбция кезеңінің соңында алюминий сульфатын қалпына келтіру мақсатында бастапқы қышқыл газ (шамамен 5% H_2S регенерация газына дейін) араласады. Күкірттің жоғалуын болдырмау үшін бұл газ адсорбция сатысында жұмыс істейтін реактор арқылы шығарылады.

Десорбциядан кейін реактор салқындату цикліне ауысады. Катализаторды салқындату регенерация газының адсорбері арқылы 4-ші қыздыру пешін айналып өту арқылы жүзеге асырылады. Катализаторды тереңірек салқындату және осылайша қазіргі заманғы қондырғылардағы күкірттің жоғалуын азайту үшін конденсаторларда $0,2\text{ МПа}$ дейінгі қысыммен бу алуды жөн көреді. Бұл бу көбінесе технологиялық қолдануды таппайды, сондықтан конденсациядан кейін конденсатор барабанына қайта оралады. Бұл шешімнің кемшілігі-процесте пайда болатын будың бір бөлігін жоғалту, ал артықшылығы-атмосфераға SO_2 шығарындыларын азайту.

Осы процестен кейін бөлінетін газдағы H_2S және SO_2 концентрациясы массаның $0,20\text{-}0,25\%$ құрайды.

Француз мұнай институты әзірлеген "Клаусполь 1500" процесі қалдық газдарды құрамында еріген катализатор (калий немесе натрий бензоаты) бар полиэтиленгликольдің циркуляциялық ағынымен саптама бағанында күкірттің балқу температурасынан жоғары температурада өңдеуге негізделген – $125\text{ – }130\text{ }^{\circ}\text{C}$. Процесте түзілген күкірт еріткіштен балқытылған күйінде бөлінеді. Процесс өңделген газда H_2S : SO_2 қатынасын $2:1$ -ге тең ұстауды талап етеді; COS және CS_2 өзгеріссіз қалады.

Күкіртсутек пен күкірт диоксидінің конверсия дәрежесі 80% -ға жетеді, бұл күкіртті алудың $98,5\%$ -ға дейінгі жалпы тереңдігіне сәйкес келеді. Күйгеннен кейін газдардағы SO_2 мөлшері массаның $0,15\%$ құрайды.

Сульфрин процесінің тиімділігін арттыру бірнеше бағытта мүмкін:

сульфринді орнатпас бұрын күкіртті органикалық қосылыстарды гидрлеу арқылы;

Клаус пешіне берілетін қышқыл газ/ауа ағындарының арақатынасын нәзік реттеу (реттеу дәлдігі - $\pm 0,5\%$ кем емес);

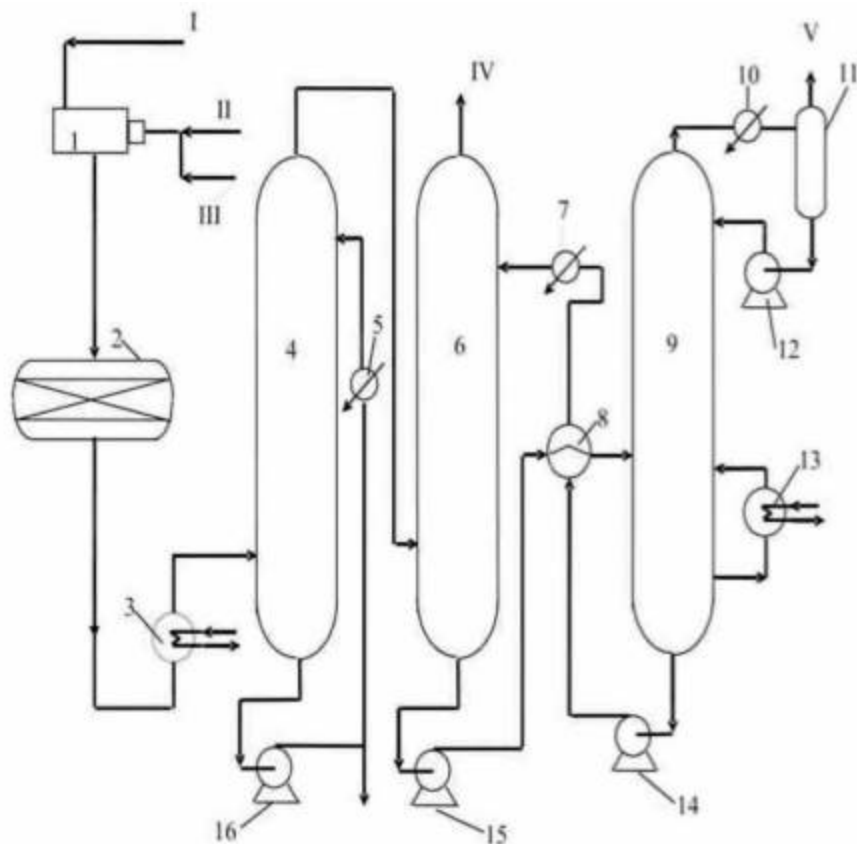
адсорбция режимін оңтайландыру және тазарту кезінде неғұрлым белсенді катализаторларды қолдану.

Клаустың қалдық газдарын тазартудың тотығу әдістерінің негізі күкірт қосылыстарын күкірт диоксидіне дейін жағу және оны кейіннен алу және күкіртке немесе басқа химиялық өнімге айналдыру болып табылады. Осы процестердің ішінен "Уэллман-Лорд" ("Уэллман-Лорд" фирмасы, АҚШ) процесі әлемдік тәжірибеде кеңінен таралды.

Процестің мәні күкірт қосылыстарын күкірт диоксидіне дейін күйдіру, содан кейін оны натрий сульфитінің ерітіндісімен сіңіру болып табылады. Содан кейін пайда болған бисульфит қалпына келеді. Конденсатордағы су бөлінгеннен кейін концентрацияланған күкірт ангидридін Клаусты орнату үшін қайта өңделеді. Күкіртті алудың жалпы дәрежесі 99,9-99,95 % құрайды.

Тотықсыздану процестері барлық күкірт қосылыстарының күкіртсутекке каталикалық тотықсыздануына негізделген және негізінен оны алу және кейінгі өңдеу әдістерімен ерекшеленеді.

Осы типтегі процестердің ішінде Shell Development (Нидерланды) әзірлеген Scot (Shell clausoffgastreating бастапқы әріптері) процесі ең көп таралды (3.50-сурет). Клаус қондырғысының бөлінетін газдары метанның толық емес жану өнімдерімен (H_2+CO) араласады және температурасы 300 °C алюмокобальтмолибден катализаторымен толтырылған гидрлеу реакторына түседі. Гидрлеу өнімдері кәдеге жарату қазандығында, содан кейін конденсациялық су бір уақытта бөлінетін "Квенч" бағанында салқындатылады. Әрі қарай, сіңіру бөлімінде аминдердің көмегімен селективті сіңіру әдісімен газдардан H_2S алынады, ол Клаусты орнатуға қайта өңделеді (3.55-сурет).



I - араластырғыш камерасы бар қалпына келтіру газының генераторы, 2 – сутектендіру реакторы,
 3 – кәдеге жарату қазандығы, 4 - «Квенч» бағасы, 5, 7, 10 - тоңазытқыштар6 - абсорбер,
 8 - рекуперативті жылу алмастырғыш, 9 - десорбер, 11 - сепаратор, 12, 14, 16 - сорғылар
 13- бумен кайнатқыш, I- аяғына дейін тазартуға жіберілетін газдар, II – ауа,
 III – отын газы, IV – тазартылған газ, V - H₂S Клаус қондырғысына

3.54-сурет. SCOT процесінің технологиялық схемасы

Тазартылған IV газда 0,001-0,050 % күкіртсутек қалады, бұл H₂S 99,8–99,9 % өндірудің жалпы дәрежесіне сәйкес келеді. Диизопропаноламин, МДЭА және басқа аминдер абсорбент ретінде қолданылады.

Скотт немесе Сульфринді таңдағанда, қазіргі уақытта Клаустың қалдықты газдарды тазартудың көптеген процестері әзірленгенін және өнеркәсіпте қолданылатынын ескеру қажет. Клаус қондырғыларының барлық өндірістерден келетін зиянды шығарындылардың жалпы көлеміне қосқан үлесі әрқашан басым бола бермейді. Мысалы, коммерциялық құрылымдардан CO₂ шығарындылары Клаус қондырғыларына сәйкес келуі немесе одан да көп болуы мүмкін. Тазарту процесін таңдау туралы шешім барлық көздерден шығарындылар көлемін ескере отырып қабылдануы керек.

SCOT процесі үшін күкіртті алудың кепілдендірілген деңгейі 99,8 % құрайды, ал іс жүзінде жақсы ұйымдастырылған сульфрин процесі 99,4 % құрайды.

Осылайша, SCOTT процесі Сульфринге балама бола алады, егер Клаусты орнату зиянды шығарындылардың жалғыз көзі болса және/немесе табиғатты қорғаудың қатаң шектеулері бар тығыз қоныстанған аймақта болса.

Клаус қондырғыларында түзілетін күкіртте еріген күкіртсутек, сондай-ақ сутегі полисульфиді бар. Сақтау және тасымалдау кезінде олар осындай күкірттің жарылғыштығына байланысты бөлінуі мүмкін. Сонымен қатар, құрамында газ бар күкірттің коррозиялық белсенділігі жоғарылайды. Бұл қасиеттер күкіртті газсыздандыруды қажет етеді.

Газсыздандыру технологиялары үнемі дамып келеді, өйткені бүгінгі күні олардың ешқайсысы элементтік күкірттің техникалық шарттарын толық қанағаттандырмайды. Технологияны дамытудың негізгі бағыттары-күкірт сапасын нашарлататын аммиак катализаторынан бас тарту және газсыздандыру уақытын қысқарту. Ең жақсы Shell и D'GAASS технологиялары күкірттегі күкіртсутектің қалдық құрамына 10 ppm артық емес қол жеткізуге мүмкіндік береді. Күкірт арқылы ауаны көпіршіктеу арқылы газсыздандыруды жүргізу оңтайлы, бұл жағдайда Клаустың реакциясы бойынша қосымша күкірт мөлшері де пайда болуы мүмкін (Amoco, Hyspec, D'GAASS процестері). Көптеген дамыған процестерге қарамастан, SNE(a)P, Shell, Exxon, D'GAASS технологиялары өнеркәсіптік енгізуге жеткізілді.

3.6.2.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.21-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған газ техникалық күкірт өндіру технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.21-кесте. Газды техникалық күкірт өндіру технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	24,2	30,3
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну (бу)	т/т	0,15	0,18
3	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/ч	0,017	0,026
4	Отынды үлестік тұтыну	т/т	18,5	20
5	Салқындатқыш су	м3/т	7,9	53,9

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссиялардың көздері сепаратор, сорғы (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), кәдеге жарату қазандығы, жылыту пеші, күйдіру пештері болып табылады-шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген, алау қондырғысы – шығарындылардың сипаттамалары 3.11-бөлімде келтірілген. Инсинераторлардан маркерлік ластағыш заттардың шығарындылары 3.22-кестеде келтірілген.

3.22-кесте. Инсинераторлардан (газ тәрізді қалдықтарды жағу пеші (қалдық газдар), Клаус қондырғыларындағы күйдіру пеші, күкіртті емдеу қондырғысы, күкірт өндіру қондырғысы) маркерлі ластағыш заттардың шығарындылары

Р/с №	Шығарындыларды ластағыш заттың атауы		Шығарындылар дағы МЗВ минималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	Шығарындылар дағы МЗВ максималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	МГД саласы бойынша МЗВ медианалық шоғырлануы, (мг/Нм3)
1	2		3	4	5
1	Көміртек оксиді (Көміртегі тотығы, Тұншықтырғыш газ)	СО	14,832	8976	3721,945
2	Азот оксидтері	NOx	4,875	446,25	134,053
3	Күкірт диоксиді (Күкірт ангидридi, Күкірт газы,	SO2	289,7	10814	4156,305
4	Күкірт (IV) оксиді)	CH4	109,48	270,56	171,2

Сарқынды сулар төгінділері

Қондырғылардан сарқынды суларды ағызу оларды үздіксіз үрлеу кезінде кәдеге жарату қазандықтарындағы сарқынды сулар болып табылады.

Технологиялық процестің қалдықтары

Қалдықтардың пайда болуы күкірт блоктарына сұйық күкіртті құю, күкіртті балқыту және сүзу, күкіртті сақтау цистерналарын тазарту, түйіршіктеу процесі және т.б. төменде келтірілген:

Р/с №	Қалдықтың атауы	Қалдық коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4	5

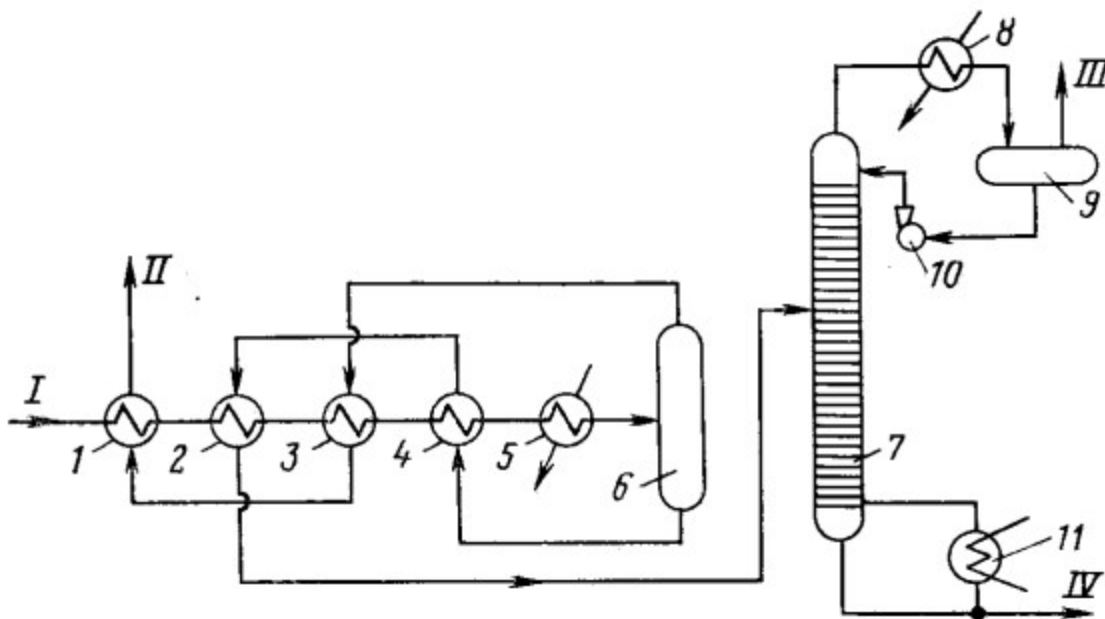
3.7. Төменгі температурада конденсациялау және газды фракциялау

Төменгі температурада конденсациялау қондырғылары (ТТКҚ) белгілі бір қысымда газ конденсатының жекелеген компоненттерінің немесе олардың фракцияларының дәйекті конденсациясымен жүретін табиғи және ілеспе мұнай газының изобарлық салқындату процесіне негізделген. Төменгі температурада конденсациялау әдісімен көмірсутекті газдарды бөлу газдардан алынатын компоненттердің конденсациясымен сүйемелденетін тұрақты қысым кезінде сыртқы суықпен берілген температураға дейін салқындату, содан кейін газ және сұйық фазалардың сепараторларында бөлу жолымен жүзеге асырылады (3.56-сурет).

ТТК технологиясы кез-келген климаттық аймаққа жарамды, газда көмірсутекті емес компоненттердің болуына мүмкіндік береді, конденсатты алу дәрежесін 97 %-ға дейін қамтамасыз етеді, сонымен қатар табиғи газды тасымалдау кезінде ылғал мен ауыр көмірсутектердің жоғалуын болдырмайтын шық нүктесінің температурасын қамтамасыз етеді.

ТТК қондырғысының артықшылығы-күрделі және пайдалану шығындарының төмендігі (қысымның еркін айырмашылығы болған кезде), кемшілігі-арық газдардан конденсат түзетін компоненттерді алудың төмен дәрежелері, қабат қоспасының құрамын жеңілдету арқылы пайдалану процесінде тиімділіктің үздіксіз төмендеуі, дрессель әсерінің сарқылу кезеңінде түбегейлі қайта құру қажеттілігі.

ТТК тиімділігін арттыру үшін ағындағы сорбция (тұрақты конденсат немесе басқа көмірсутек сұйықтықтарының газ ағынына инъекция) және бөлінген газдың қарсы ағымдық сіңірілуі қолданылады. Төменгі температурада конденсациялау процесінде сығылған газ арнайы салқындатқыштармен (пропан, аммиак, азот, көмірқышқыл газы) төмен температураға дейін салқындатылады, нәтижесінде газдың едәуір бөлігі конденсацияланады. Бастапқы газдың құрамына кіретін барлық көмірсутектері бар көмірсутек конденсаты сепараторда бөлініп, содан кейін деэтанализатор – ректификациялық колоннаға беріледі. Жасанды сыртқы суық әдісті қолдану жыл мезгіліне және қысымның төмендеуіне қарамастан тұрақты шық нүктесін сақтауға, сондай-ақ ауыр көмірсутектерді тереңірек алуға мүмкіндік береді. ТТКҚ қолдану мыналарды көздейді: - кіріс газ сепараторында газды бастапқы бөлу және сұйық тығындарды ұстау; - сыртқы салқындату көзі есебінен жылу алмастырғышта газдың кіріс ағынын салқындату – төменгі температурада газ сепараторында салқындатылған газды кейіннен бөлу.



1,2, 3, 4 – жылу алмастырғыштар; 5, 8 – пропан тоңазытқыштары; 6 – сепаратор;
 7 – деэтанизатор; 9 – деэтанизатордың рефлюкс сыйымдылығы; 10 – сорғы; 11 – қайнатқыш. Ағындар: I – бастапқы газ; II – құрғақ газ; III – конденсацияланбаған газ;
 IV – этанизацияланбаған бензинн

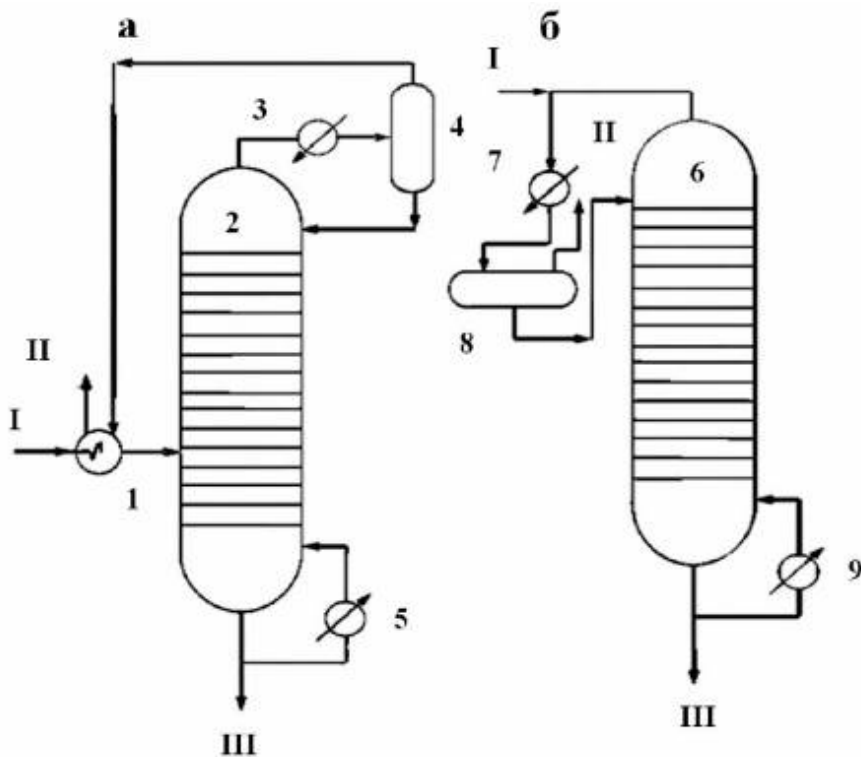
3.55-сурет. Төмен температуралы конденсация қондырғысының схемасы

ТТКҚ артықшылықтары: – сыртқы тоңазытқыш циклінің қуатын реттеу арқылы тұрақты шық нүктесі (ұңғымадағы газ қысымы төмендеген кезде де); – газды салқындату кезінде төмен температураны ұстап тұру мүмкіндігі, осы қосымша сұйық өнімдерді алу; - колонналардағы конденсатты тұрақтандыру алаутағы шығындарды едәуір азайтады.

Бұл жағдайда ректификация әдетте сұйық фазадан еріген газдардың қалдық мөлшерін бөлуге арналған.

ТТК схемасының бір түрі – төменгі температурада конденсациялау және ректификациялау процесі (ТТКҚ).

Технологиялық схемаға байланысты ТТР қондырғыларының ректификациялық колонналары ректификациялық-буландырғыш және конденсациялық-буландырғыш болып бөлінеді (3.57-сурет).



а - ректификациялық-булау бағанымен, б - конденсациялық-булау бағанымен,
 1 - жылу алмастырғыш, 2 - ректификациялық-булау бағаны, 3 - конденсатор-тоңазытқыш,
 4, 8 - сенсорлар, 5, 9 - раббейлер, 6 - конденсациялық-булау бағаны, 7 - сыртқы тоңазыту шайкі бар тоңазытқыш
 I - салқындатылған шикі газ, II - бөлініп алынған газ, III - ЖККФ

а – ректификациялық-булау бағанымен;

б – конденсациялық-бу колоннасымен

3.56-сурет. ТТКР қондырғыларының технологиялық схемалары

ТТКР процесінің ерекшелігі – конденсацияланған көмірсутектерді алдын-ала бөлудің болмауы. Тоңазытқышта салқындатылған екі фазалы ағын (а-3; б-7) ректификациялық-булау (а-2)/конденсациялық-булау бағанының (б-6) ортасына беріледі. Осылайша, шикізат газының бүкіл ағыны бағанда этанизациядан өтеді, оның жоғарғы температурасы этанды алудың берілген дәрежесі үшін ТТК схемасы бойынша деметанизаторға қарағанда төмен болуы керек. СЗ + мақсатты компоненттерін алу дәрежесі 99,5 %-ға жетеді.

ТТКР схемаларында суықты өндіру үшін тиімділігі жоғары заманауи турбодетандерлік агрегаттар, тиімділігі жоғары жаңа жылу алмастырғыштар (пластиналы, қалқымалы өзегі бар бұралған түтіктері бар қаптама-құбырлы) және төмен температуралы суықтың жоғалуын болдырмайтын жылу оқшаулағыш материалдар (көбікті резеңке және т.б.) қолданылады. ТТКР технологиялық схемаларында қосымша суық көзі жоқ (Тоңазытқыш машиналар, пропан-тоңазытқыш қондырғылар), бұл ТТКР процесін басқа әдістермен салыстырғанда, тіпті бастапқы газдың төмен қысымымен және оның құрамының кең өзгеруімен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

3.7.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.23-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған төмен температуралы конденсация технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.23-кесте. Төменгі температурада конденсациялау технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	12	153,3
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/т	8,8	28,5
3	Отынды үлестік тұтыну	т/т	3,3	4,3
4	Салқындатқыш су	м3/т	7,9	53

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері сепаратор, жылу алмастырғыш, өшіру-реттеу арматурасы және фланецті қосылыстар болып табылады (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды).

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.8. Шикі/тауарлық мұнай, газ және суды есепке алу және өлшеу

3.8.1. Қабылдау-тапсыру пункті

Ағындағы мұнайдың саны мен сапасын есепке алуды қамтамасыз ету үшін магистральдық мұнай құбырларында есепке алу тораптары орнатылады. Коммерциялық тораптар мұнай есебін бухгалтерлік есеп операциялары үшін қажетті дәлдікпен жүзеге асырады. Жедел тораптар технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйесінің жедел мақсаттары мен міндеттері үшін қажетті дәлдікпен есепке алуды жүзеге асырады және коммерциялық есепке алу үшін резервтік нүктелер болуы мүмкін.

Орындалатын функцияларға байланысты бұл түйіндер бөлінеді:

коммерциялық – магистральдық мұнай құбырларын жүйеге қабылдау, МӨЗ тапсыру, экспортқа шығару, теңіз және өзен көлігіне құю, теміржол және

автоцистерналарға құю кезінде мұнайдың саны мен сапасының көрсеткіштерін өлшеуге арналған.

жедел – мұнай қозғалысын жедел бақылауға арналған және коммерциялық жүйелер үшін резервтік құралдар болуы мүмкін.

Мұнайды қабылдау-тапсыру кезінде қабылдау-тапсыру пунктін жүзеге асырады:

диспетчерлік және тауар-көлік қызметтеріне ақпарат бере отырып, қабылданатын, айдалатын, қолда бар және тапсырылатын мұнай мөлшерін тәулік бойы есепке алу;

мұнай саны мен сапа көрсеткіштерін өлшеу жүйесінің резервуарлары мен мұнай құбырларынан сынама алу, мұнайды сынау, төрелік сынамаларды сақтау;

мұнай қабылдау-тапсыру актілерін, сапа паспорттарын ресімдеу, есептер жасау және оларды тауар-көлік қызметтеріне беру;

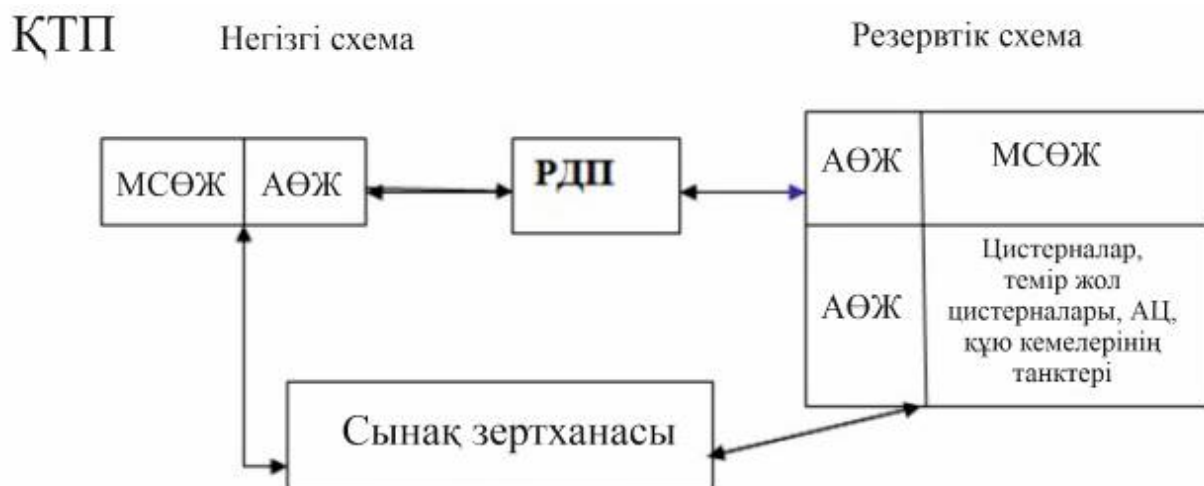
тараптардың жауапкершілік аймағы шегінде мұнайды тасымалдаудың технологиялық схемасын бақылау;

айдалатын мұнай параметрлерін бақылау;

пайдалану процесінде тексеру аралық аралықта өлшеу құралдарының метрологиялық Сипаттамаларын бақылау;

өлшеу құралдарына қол жеткізуді бақылау және олардың метрологиялық Сипаттамаларын өзгерту.

ПСП типтік құрылымдық схемасы 3.58-суретте көрсетілген.



3.57-сурет. Магистральдық мұнай құбырлары құрамындағы тауарлық мұнайды қабылдау-тапсыру пунктiнiң үлгiлiк құрылымдық схемасы

Мұнайды есепке алуды шығын өлшегiштер – турбиналық шығын түрлендiргiштерi, геликоидты типтегi көп тұтқыр турбиналық турбиналар, көлемдi есептегiштер, жаппай ағын түрлендiргiштерi, ультрадыбыстық ағын түрлендiргiштерi және т.б.

3.8.2. Шикi/тауарлық мұнайды есепке алу торабы

Есепке алу торабы – қолданыстағы нормативтік құжаттаманың талаптарына сәйкес мұнай-газ кәсіпорындарындағы энергия ресурстарының шығынын, сапа көрсеткіштерін және санын автоматтандырылған өлшеуге арналған мұнайды (мұнай өнімдерін, шикі мұнайды) есепке алудың автоматтандырылған жүйесі. Тауарлық мұнай массасын магистральдық мұнай құбырларына айдау кезінде автоматты өлшеу жеңіл фракциялардың шығындарын азайтуды және пайдалану шығындарын азайтуды қамтамасыз етеді.

Мұнай есептеу торабының мақсатына байланысты олардың орналасуының бірнеше нұсқалары бар. Мұнайды жедел есепке алу үшін ең қарапайым нұсқа (бір өлшеу сызығымен және резервтеусіз) қолданылады, бірақ бұл опция жақында аз қолданыла бастады.

МЕТ құрамына әртүрлі жабдықтар мен өлшеу құралдары кіреді: бекіту арматурасы, сүзгілер, реактивті ұшақтар, температура, қысым, тығыздық, ылғалдылық датчиктері, сонымен қатар есептегіштерді тексеруге арналған құбыр поршенді қондырғы кіруі мүмкін.

3.8.3. Газды есепке алу торабы

Есепке алу торабы – газ мөлшерін есепке алуды, сондай-ақ оның параметрлерін бақылауды және тіркеуді қамтамасыз ететін өлшеу құралдары мен құрылғыларының жиынтығы. Газ шығынын өлшеу тораптары газ тарату станцияларының, газ өлшеу станцияларының, компрессорлық станциялардың технологиялық жабдықтарының құрамына кіреді. Газды есепке алу қондырғысы-қысымды, температураны және газ ағынын өлшейтін жүйелерді қамтиды.

Газды есепке алу торабы газ тарату станциясының кіреберісінде де, шығысында да орналасуы мүмкін. өлшенетін параметрлердің өзгеру диапазонына, газ тарату станциясының жұмыс режиміне, техникалық-экономикалық орындылығына байланысты.

Газ тарату станциясының шығысында есепке алу торабы орналасқан кезде газды есепке алу әрбір шығыс газ құбыры бойынша жеке жүргізілуі тиіс. Газдың шағын шығыстары желісі болған кезде есепке алу торабы шағын шығыстар үшін өлшеу құбырын көздеуге тиіс.

Өлшеу құралдарының көмегімен есепке алу торабында: жұмыс уақыты; жұмыс және стандартты жағдайларда газдың шығыны мен мөлшері; газдың орташа сағаттық және орташа тәуліктік температурасы; газдың орташа сағаттық және орташа тәуліктік қысымы айқындалуы тиіс.

Газды тұтынушы мен өнім берушінің есепке алу тораптары бойынша жүзеге асырылатын газ мөлшерін өлшеу және есепке алу белгіленген тәртіппен аттестатталған өлшемдерді орындау әдістемелері бойынша жүргізіледі.

Газ мөлшерін анықтау қалыпты жағдайлар үшін жүргізілуі керек. Газды жеткізуші мен тұтынушының келісімі бойынша газ мөлшерін анықтау температура немесе температура мен қысым бойынша автоматты түрде түзетілетін құралдармен жүргізілуі мүмкін. Есепке алу торабында газдың барлық өлшенетін параметрлерін қағаз жеткізгіштерде тіркеу көзделуге тиіс.

Газ тарату станциясының газды коммерциялық есепке алу торабындағы газдың сандық көрсеткіштерін өлшеу және есептеу нәтижелері газ жеткізуші мен тұтынушы арасындағы өзара есеп айырысу үшін қабылданады.

3.8.4. Газдың мөлшері мен параметрлерін өлшеу жүйесі

Газдың мөлшері мен параметрлерін өлшеу жүйесі (ГСӨЖ) – көлемдік және массалық ағын, қысым, бос мұнай газының температурасы сияқты көрсеткіштер бойынша ақпарат беретін өлшеу құралдарының кешені. Жүйе бір немесе бірнеше құбырларда жұмыс істей алады. ГСӨЖ санаты мен класына байланысты шығын өлшегіштердің әртүрлі түрлерін қолдануға болады: құйынды, турбиналық, ультрадыбыстық және электромагниттік, сондай-ақ стандартты тарылту құрылғыларына негізделген шығын өлшегіштер.

ГСӨЖ типтік құрамы:

сүзгі блогы (СБ);

өлшеу сызықтары блогы (ӨСБ);

сапа параметрлерін анықтау блогы, құрамында: сынама алу жүйесі, су және көмірсутектер бойынша шық нүктесінің анализаторлары, хроматографтар, оттегі құрамының анализаторы және тығыздық өлшегіш;

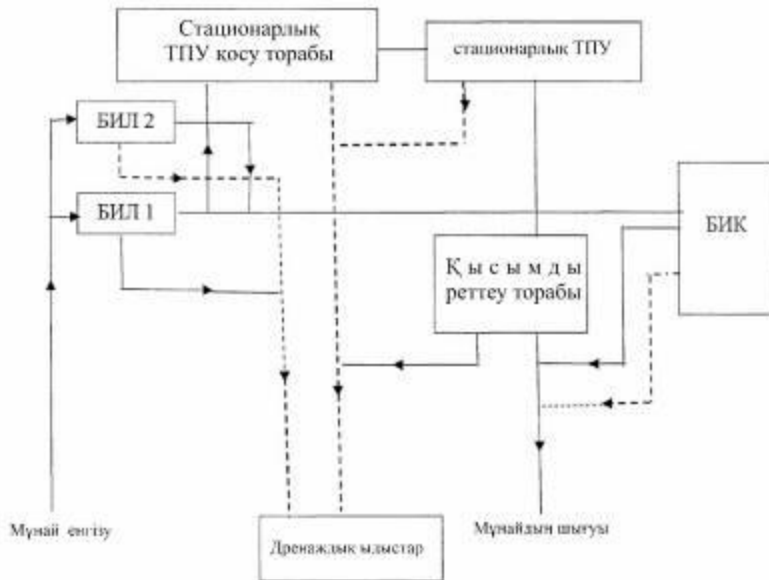
қысымды реттеу түйіні (ҚРТ);

ақпаратты жинау, өңдеу және басқару (АӨЖ) және АРМ-оператор жүйесі;

тіршілікті қамтамасыз ету элементтерін басқару жүйесі.

3.8.5. Шикі мұнайдың саны мен сапа көрсеткіштерін өлшеу жүйесі

Мұнай (шикі және тауарлық) және мұнай өнімдерінің саны мен параметрлерін өлшеу жүйесі (МСӨЖ) өлшеу-есептеу жүйесінен және метрологиялық жабдықтан тұрады. МСӨЖ жеңілдетілген технологиялық схемасы 3.58-суретте көрсетілген.



3.58-сурет. МСӨЖ технологиялық схемасы

МСӨЖ технологиялық схемасында келесі негізгі блоктарды қамтиды:

өлшеу желілерінің блогы (мұнай мөлшерін - мұнай массасын тікелей өлшеуге арналған);

сүзгі блогы (мұнайды тазартуға арналған);

мұнай сапасын бақылау блогы (ағындағы мұнай сапасының параметрлерін алуға арналған. Ол үшін мұнай сапасының сарқынды анализаторлары қолданылады);

акпаратты өңдеу жүйесі;

тексеру қондырғысы;

қысым мен сарқынды реттеу торабы.

Әр блокта (сүзгі блогынан басқа) келесі параметрлер міндетті түрде бақыланады: температура мен қысым. Бұл параметрлер өлшеу нәтижесіне айтарлықтай әсер етеді. Температура мен қысым тығыздық пен көлемді бірдей өлшеу жағдайларына немесе қалыпты жағдайларға келтіру үшін қажет.

3.8.6. Судың мөлшері мен сапасының көрсеткіштерін өлшеу жүйесі

СМӨЖ суының саны мен сапасының көрсеткіштерін өлшеу жүйесі айдалатын қабат суының мөлшері мен физикалық көрсеткіштерін өлшеу арқылы суды автоматты түрде коммерциялық есепке алуға арналған.

Сындарлы СМӨЖ мыналардан тұрады:

1) өлшеу сызықтарының блоктары (ӨСБ). ӨСБ құрамына жұмыс өлшеу желілері кіреді: резервтік және бақылау.

Әрбір өлшеу сызығында: электр жетегі немесе қол шар клапандары, су шығынын өлшегіш.

1) бастапқы түрлендіргіштермен өлшенетін айдалатын судың сандық және физикалық көрсеткіштері туралы ақпаратты жинау, өңдеу, есептеу және көрсету функциясын қамтамасыз ететін, ақпаратты өңдеу жүйелері (АӨЖ).

3.8.6.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.24-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған шикі / тауарлық мұнайды, газды және суды есепке алу және өлшеу сатысында энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.24-кесте. Шикі / тауарлық мұнайды, газды және суды есепке алу және өлшеу сатысында энергетикалық ресурстарды тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	1,6	253,4
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/т	0,0015	0,2
3	Отынды үлестік тұтыну (газ)	м3/т	0,12	11,4

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссиялардың көздері бітеу-реттеуші арматураның және фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды) саңылаулары болып табылады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың түзілуі көзделмейді.

3.9. Қабаттық қысымды ұстап тұру

Мұнай кен орындарына сыртқы әсер етудің негізгі міндеттері қабаттық қысымды ұстап тұру болып табылады, және де маңыздысы - мұнайдың түпкілікті шығымдылығын арттыру. Мұнайдың түпкілікті қайтарымы ұлғайған жағдайда, әсер ету әдістері басқаша болуы мүмкін және олар көбінесе игерудің соңғы сатысында тұрған таусылған кен орындарында қолданылады, дегенмен қабат қысымы бастапқы деңгейде қалуы немесе одан асып кетуі мүмкін. Көбінесе экспозиция әдістері екі мақсатты да көздейді, яғни қабаттық қысымды ұстап тұру және мұнай берудің соңғы

коэффициентін арттыру. Мұнай кен орындарына әсер ету әдістерін қолдану ауқымы өте үлкен. Мұнайдың көп бөлігі әсер ету әдістеріне ұшыраған қабаттардан алынады. Олардың ішінде су қабатына айдау арқылы қабаттық қысымды ұстап тұру басым әдіс болып қала береді.

Қабаттық қысымды ұстап тұрудың келесі негізгі әдістерін ажыратуға болады:

I. Қабаттық қысымды су қабатына айдау арқылы сақтау, оған мыналар жатады:

1. Контур сыртындағы су тасқыны.
2. Контур аймағындағы су тасқыны.
3. Контурішілік су тасқыны.

II. Газ айдау қысымын ұстап тұру:

1. Ауа айдау.
2. Құрғақ газ айдау.
3. Байытылған газ айдау.
4. Сыни параметрлерге жақын параметрлерде газ айдау.

Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.25-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған төмен температуралы конденсация технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.25-кесте. Төмен температуралы конденсация технологиясы кезінде энергетикалық ресурстарды тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	0,51	483,3
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/т	0,007	0,92
3	Айналмалы су	м3/т	0,20	0,43

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері көзделмейді.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.9.1. Қабатқа су айдау

Қабатқа су айдау – мұнай кен орындарын игерудің ең көп қолданылатын әдісі. Бұл әдіс мұнай ұңғымаларының жоғары ағымдық шығынын ұстап тұруға және нәтижесінде алынатын мұнай қорларын іріктеудің жоғары пайызына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Контур сыртында суландыру – 100-1000 м қашықтықта мұнайлылықтың сыртқы контурының артында орналасқан бірқатар айдау ұңғымаларына су айдалатын су тасқыны.

Контурдан тыс даму жүйесін қолдану су-мұнай контактісі қолжетімді қысым айырмашылықтарымен қозғалуы мүмкін болған кезде мүмкін болады.

Бұл жағдайда қабатқа әсер ету мұнайдың сыртқы контурының артында орналасқан айдау ұңғымалары жүйесі арқылы жүзеге асырылады.

Бұл жағдайда судың алдыңғы жағы шетінен ортасына қарай басталады. Бірінші қатарда орналасқан пайдалану ұңғымаларын суландырғаннан кейін оларды айдау разрядына ауыстырады.

Айдау желісі құру үшін мұнай контурынан шамамен 300-800 м қашықтықта орналасқан: оған біркелкі әсер ету, суландыру тілдерінің пайда болуын және пайдалану ұңғымаларына судың жергілікті серпілістерін болдырмау. Контур сыртында суландыруды қолдану айдалатын судың ең аз шығарылуымен мұнайды іріктеу жылдамдығының барынша ұлғаюын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және қажетті дебитті қамтамасыз ету үшін судың аз жұмсалыуымен бірге жүреді.

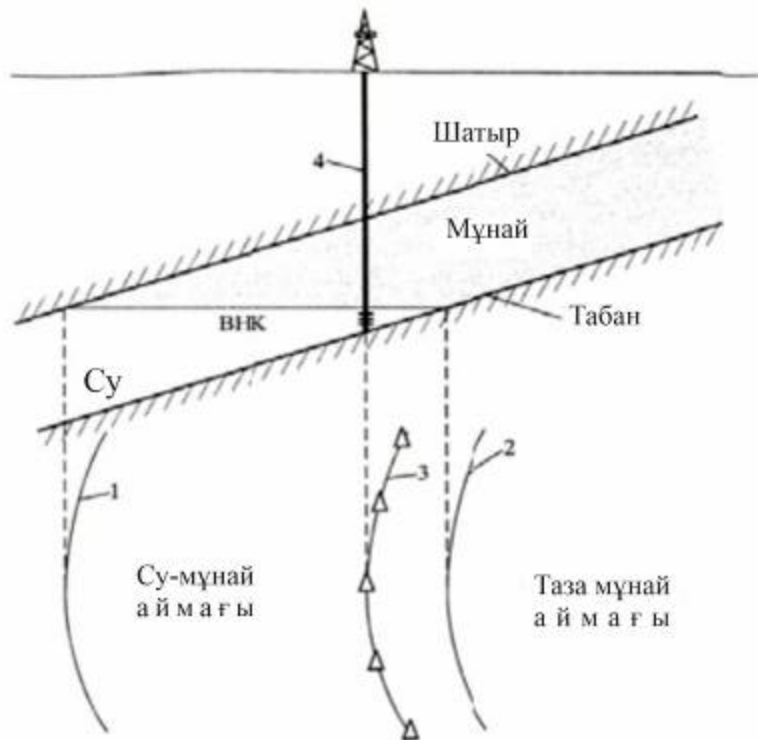
Контур жанындағы суландыру

Кен орнына әсер етуді жеделдетуге айдау ұңғымаларын мұнай контурына жақын немесе тіпті сыртқы және ішкі мұнай контурлары арасында орналастыру арқылы қол жеткізуге болады. Контур ішіндегі суландыру (3.60-сурет) қолданылады:

қабаттың сыртқы аймақпен гидродинамикалық байланысы нашарлаған кезде;

салыстырмалы түрде кішкентай кен орындарында;

пайдалану процесін күшейту үшін, өйткені айдау және іріктеу желілері арасындағы сүзу кедергісі олардың жақындасуына байланысты азаяды.

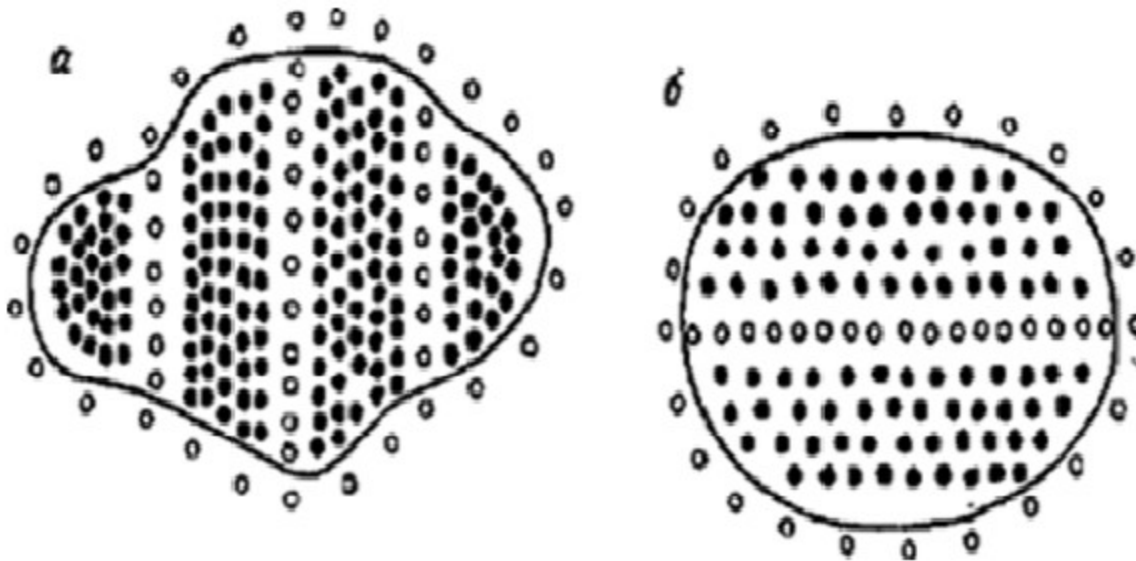


3.59-сурет. Контур жанындағы суландыру схемасы

Контур ішіндегі суландыру

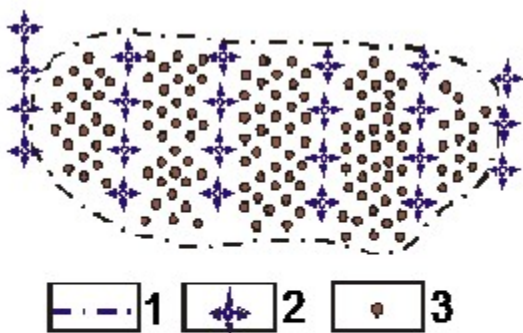
Бұл жағдайда қабатқа әсер ету мұнай контурының ішінде қандай да бір схема бойынша орналасқан айдау ұңғымаларының жүйесі арқылы жүзеге асырылады. Бұл мұнай кен орнына әсер етудің анағұрлым қарқынды жүйесі, бұл қорларды өндіру мерзімін қысқартуға және мұнай өндіруді тез арттыруға мүмкіндік береді. Контурішілік су тасқынының бірнеше сорттары бар: шөгінділерді айдау ұңғымаларының сызықтарымен жолақтарға, сақиналарға кесу, бірнеше көлденең қатарлары бар орталық кесу қатарын құру және контур маңындағы су тасқынымен бірге. Айдау ұңғымаларының орналасу схемасын таңдау нақты геологиялық жағдайлармен, қорларды өндірудің экономикалық қолайлы мерзімдерімен және қажетті күрделі салымдардың мөлшерімен анықталады. Әдетте, айдау ұңғымаларының желілері коллекторлық қасиеттері жақсартылған және линзалар мен өткізгіш құмтастардың басым кеңеюіне перпендикуляр орналасқан, бұл айдау суының бітелуін жоюға немесе азайтуға және қабаттың әсермен қамтылуын арттыруға мүмкіндік береді.

Контур ішінде суландыру бірқатар сорттармен ұсынылған. Шөгінділерді айдау ұңғымаларының қатарларымен кесу кезінде қабаттарға су айдау шөгінділердің өзінде жеке жолақтарға, блоктарға немесе аудандарға кесу қатарлары немесе кесу сызықтары деп аталатын қатарларда орналасқан айдау ұңғымалары арқылы жүзеге асырылады (әдетте ені 4-5 км, ал әлсіз өткізгіш коллекторлар 3-3, 5 км) (3.60-сурет).



1 – айдау ұңғымалары; 2 – өндіру ұңғымалары; а) кен орнын кесумен; б) осьтік
3.60-сурет. Контур ішіндегі суландыру схемалары
Блокты суландыру

Блокты су тасқыны ірі, контурсыз кен орындарында, барлау ұңғымаларының мәліметтері бойынша, олардың орналасқан жерінде өнеркәсіптік мұнай деңгейі айқын болған кезде жөн (3.62-сурет). Бұл жағдайда кен орнын түпкілікті барлауға және мұнайлылық контурын анықтауға дейін кен орнының айдау ұңғымаларының қатарларын пайдалану ұңғымаларының дербес торлары бар жекелеген блоктарға кесу арқылы объектіні жедел пайдалануға беруге болады.



**Рис. 1.7 Система разработки с
блоковым заводнением**

1 — контур нефтеносности
Скважины: 2 — нагнетательные; 3 — добы-
вающие

1 – ұңғыманың мұнай контуры; 2 – айдағыштар; 3 – өндіру
3.61-сурет. Блокты суландырумен игеру жүйесі

Содан кейін әр блоктың ішінде қатарлар түрінде өндіруші ұңғымалар бұрғыланады, олардың саны мен тығыздығы блоктың ауданында гидродинамикалық және

техникалық-экономикалық есептеулермен анықталады. Кен орнын түпкілікті барлау және контурлау кезінде бұрын пайдалануға берілген блоктар технологиялық тұрғыдан игерудің жалпы схемасына сәйкес келеді және онымен органикалық тұтастықты құрайды.

3.9.1.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері көзделмейді.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді. Қабатқа айдалатын судағы ластағыш заттардың концентрациясы төмендегі кестеде келтірілген:

Р/с №	Ластағыш заттардың атауы	Минималды көрсеткіштер, мг/дм ³	Максималды көрсеткіштер, мг/дм ³
1	2	3	4
1	Қалқымалы заттар	0,74	150
2	Fe бойынша темір (хлорлы темірді қоса)	0,063	10,39
3	Мұнай өнімдері	0,0075	220
4	Күкіртсутек	3,89	380

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.9.2. Қабатқа газ айдау

Энергия тиімділігі тұрғысынан газ айдау арқылы қабаттық қысымды ұстап тұру суды қабатқа айдаумен салыстырғанда энергияны көп қажет ететін процесс болып табылады. Атап айтқанда, суды айдау кезінде мұнай көлемінің бірлігінесыстыруға газбенесыстыруға қарағанда энергия аз жұмсалады. Бұл жағдайдың негізгі себептері:

1. Суды айдау кезінде қажетті кенжар қысымы айдау ұңғымасының аузындағы су қысымымен де, ұңғымадағы су бағанының үлкен гидростатикалық қысымымен де жасалады. Тығыздығы судың тығыздығынан едәуір төмен газ айдау кезінде газ бағанының гидростатикалық қысымы аз болады (су бағанынан шамамен 7-15 есе аз). Сондықтан қажетті кенжар қысымын сағадағы қысымның жоғарылауына байланысты жасау керек (қысым қысымы), нәтижесінде газды қабатқа айдау үшін энергия шығындары артады.

2. Газды айдау кезінде оның үлкен сығылуына байланысты газдың қажетті көлемін алдымен кенжар қысымына дейін қысу керек, оған көп мөлшерде энергия жұмсалады. Ал суды айдау кезінде оның "қаттылығына" байланысты сығымдау энергиясы іс жүзінде нөлге тең болады.

Шөгіндіге газды қабаттың көтерілісі бойынша айдау әдісі.

Шөгінділердің тік құлауы және төмен өткізгіштігі бар шөгінділер үшін қолданылады (жарылған тақтатастар), бұл газды көтерілген кезде гравитациялық дренаж режиміне байланысты мұнайды тиімді ауыстыру процесінің пайда болуына әкеледі. Бұл ретте айдау бастапқы немесе қайталама газ қалпақшасына жүргізіледі. Төмен түсу бұрышы бар жоғары қуатты қабаттарда сығылған газ (төмен тығыздыққа байланысты) жоғарыдан шығады, бұл фазалардың гравитациялық бөлінуіне әкеледі. Өнімді қабаттың қуаты аз болған кезде газды айдау бірден бір кен орнындағы бірнеше ұңғымаларға жүргізілуі мүмкін, әсіресе егер алғашқы мұнай беру кезінде пайдалану еріген газ режимінде жүргізілсе; айдау рөліне ұңғымаларды таңдау әрқашан оларды орналастырудың қалыптасқан жүйесіне сүйене отырып жүргізіледі.

Газды қабаттың төменгі бөлігіне айдау әдісі. Тау жыныстарының едәуір тік өткізгіштігі жағдайында айдалатын газдың көші-қоны жоғары қарай бағытталатын болады, нәтижесінде мұнайдың кен орнының төменгі бөлігіне есысуымен бірге қайталама газ қалпақшасының қалыптасуы орын алады, ол жерден бұрғыланған ұңғымаларға ағып кетеді.

3.9.2.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері компрессорлар болып табылады. Шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Технологиялық процестің негізгі қалдықтарына қалдық майлар жатады. Шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген.

3.10. Резервуарлар паркі

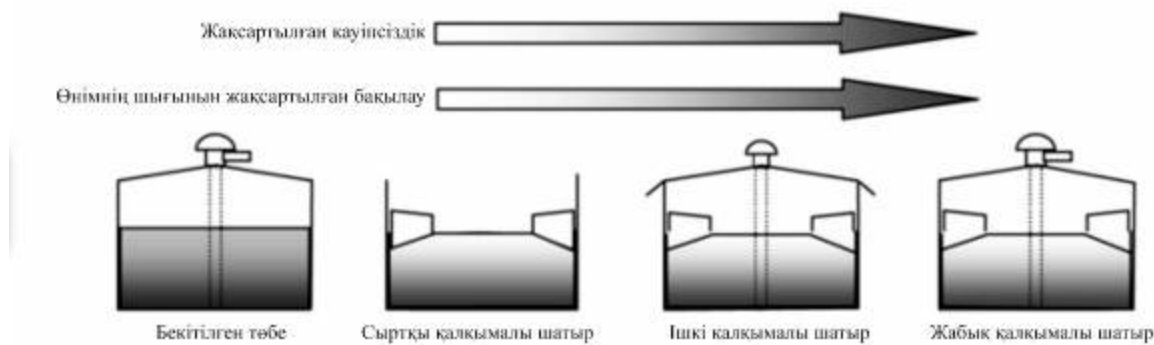
3.10.1. Өнімді сақтау және тасымалдау

Резервуарлар әртүрлі пішіндегі және өлшемдегі стационарлық немесе жылжымалы ыдыстар деп аталады. Резервуарлар ең тұрақты құрылымдар болып табылады, олар көп мөлшерде сұйықтықта сақталады.

Пайдаланылатын атмосфералық резервуарлардың жалпы түрлері ашық үстіңгі резервуарлар (OTT), бекітілген шатырлы резервуарлар (FRT), сыртқы қалқымалы шатырлы резервуарлар (EFRT) немесе ішкі қалқымалы шатырлы резервуарлар (ifrt) болуы мүмкін. Өнімге байланысты тіпті жабық қалқымалы шатырлы резервуар (CFRT) таңдалуы мүмкін.

3.62-сурет қауіпсіздікті жақсартуға және өнімнің жоғалуын бақылауды жақсартуға баса назар аударатын осы тенденцияны көрсетеді. Өндірістік кәсіпорындар әдетте

ашық үстіңгі резервуарларды немесе атмосфералық қысымда немесе одан сәл жоғары жұмыс істейтін бекітілген шатырлы резервуарларды пайдаланады.



3.62-сурет. Су резервуарларының эволюциясы

Бекітілген шатыры бар резервуарлар

Резервуар өнімнің бу оқшаулауын жақсартады және өрт ықтималдығын азайтады. Бұл резервуар әлі де сұйықтықтың бетін резервуардың бу кеңістігіне ұшыратады, бұл булану кезінде өнімнің айтарлықтай жоғалуына әкеледі. Бекітілген шатырлы резервуарлар әдетте цилиндр тәрізді және әдетте жердің үстінде орналасады. Бекітілген шатыры бар резервуар цилиндрлік болат қабықтан тұрады. Резервуардың шатыры конустық немесе күмбез тәрізді. Бұл резервуар сұйықтыққа да, газға да арналған. Резервуардың ішкі қысымда жұмыс істеуі үшін резервуардың жоғарғы жағында будың шығуына жол бермейтін клапан бар.

Қалқымалы шатыры бар резервуарлар

Қалқымалы шатыры бар резервуарлар әдетте өндірістік операцияларда пайдаланылмаса да, олар көбінесе сорғы станцияларында немесе терминалдарда қолданылады. Қалқымалы шатыры бар резервуарлар цилиндр тәрізді және жер үстінде орналасқан. Қалқымалы шатыры бар резервуарлар екі түрге бөлінеді: сыртқы қалқымалы шатыры бар резервуар және ішкі қалқымалы шатыры бар резервуар.

Қалқымалы шатыры бар резервуар – үстіңгі жағы ашық цилиндрлік болат қабық. Шатыр сұйықтықтың бетінде қалқып тұрады. Шатыр сұйықтық деңгейіне байланысты көтеріледі және төмендейді. Қалқымалы шатыр палуба мен арматурадан тұрады. Резервуар жұмыс функциялары үшін қолданылатын арматурамен жабдықталған.

Ішкі бекітілген шатыр бекітілген және өзгермелі шатырдан тұрады. Ішкі қалқымалы шатырды пайдаланатын бекітілген шатыры бар резервуарлар – бұл резервуардың ішіндегі тік бағандармен бекітілген шатыры бар резервуарлар. Оның тұрақты бекітілген шатыры және резервуарлардың ішінде қалқып тұратын шатыры бар, ол

сұйықтық деңгейі жоғарылаған кезде көтеріледі және сұйықтық деңгейі төмендеген кезде төмендейді.

Көлденең бак

Көлденең резервуарлар жер үстінде және жер астында салынады. Бұл резервуарлар шыны талшықпен нығайтылған болат пен полиэфирден жасалған. Көлденең резервуарлар диаметрінен 5 есе аспайтын ұзындық есебінен құрастырылады. Бұл құрылымның тұрақтылығын сақтауға көмектеседі. Цистерна өлшеуіш люктермен, мойынмен, қысым-вакуумдық клапандармен жабдықталған. Резервуарларда коррозияны азайту үшін катодты қорғаныс бар.

Қысым багы

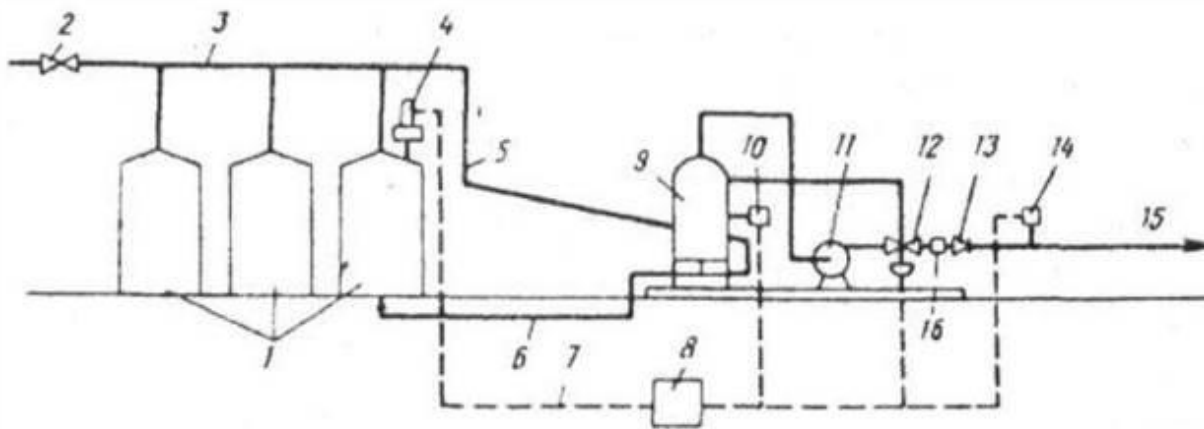
Жоғары қысымды резервуарлар жоғары қысымды сұйықтықтарды сақтау үшін қолданылады. Жоғары қысымды резервуарлар сфералық және цилиндр тәрізді болуы мүмкін. Сфералық құрылымдар тұрақты және берік құрылым болып табылады, өйткені резервуардың бетінде жүктеме біркелкі бөлінеді. Сфералық резервуарлар сонымен қатар вакуумды төгу және бақылау люктерімен жабдықталған. Сфералық резервуарлардың пішініне байланысты көлем бірлігіне шаққандағы бетінің ауданы кішірек. Демек, қоршаған ортадан жылу беру жылдамдығы аз, бұл сфералық резервуардың артықшылығы. Екінші жағынан, цилиндрлік қысымды ыдыстар сфералық резервуарлармен салыстырғанда төзімділігі төмен.

СТГ сақтауға арналған резервуар

СТГ сақтау цистернасы әр түрлі мұнай мен мұнай өнімдеріне емес, тек сұйытылған газды сақтау үшін қолданылады. Сақтау ыдысының бұл түрін талаптарға байланысты жер үстінде және жер астында салуға болады. СТГ сақтау цистерналары қос цилиндрлік дизайнға ие, онда ішкі цилиндрде СТГ бар, ал сыртқы цилиндрде СТГ-ны өте төмен температурада сақтауға мүмкіндік беретін оқшаулағыш материалдар бар.

Көмірсутектердің жеңіл фракцияларын ұстау қондырғысы

Көмірсутектердің жеңіл фракцияларын ұстау қондырғыларының мақсаты Мұнай көмірсутектерінің жеңіл фракцияларын барынша сақтау мақсатында газ толтырылған кеңістіктерден буларды жинау және сығымдау болып табылады. Бұл қондырғы қоршаған ортаның ластануына жақсы шешім ретінде қызмет етеді. Жеңіл фракцияларды ұстау қондырғысының қағидаттық схемасы 3.63-суретте көрсетілген.



1 – резервуар; 2 – қауіпсіздік клапаны; 3 – манифольд; 4 – қысым реттегіштерінің блогы; 5 – еңіс; 6 – сұйық қайтару сызығы скрубберден резервуарға көмірсутектер; 7 – байланыс желісі; 8 – жетек (қозғалтқыш); 9 – скруббер; 10 – жоғарғы деңгей шегінің реттегіші скруббердегі сұйықтықтар; 11 – компрессор; 12 – үш жақты ысырма; 13 – тексеру клапаны; 14 – шекті қысымды реттегіш 15 – газ жинау жүйесіне газ шығару желісі немесе сатуға арналған; 16 – газ есептегіш

3.63-сурет. ЖФҰ қондырғысын байлаудың қағидаттық схемасы

Жеңіл фракцияларды ұстау қондырғыларының компрессоры газ теңестіру жүйесінде немесе қондырғының сору магистралінде белгілі бір қысымға жеткенде қосылады. Компрессордың өнімділігін реттеу қысым датчигінің сигналы бойынша автоматты режимде жүреді. Егер жүйеде қысым жоғарыласа, онда компрессор жоғары жылдамдықта жұмыс режиміне ауысады және резервуарлардан көмірсутектердің жеңіл фракцияларын қарқынды түрде шығарады. Жүйеде қысым төмендеген кезде-компрессор төмен айналымдарда жұмыс режиміне өтеді. Қысым бағдарламаланған минималды мәнге дейін төмендегенде, компрессор өшеді. Егер қысым одан әрі төмендейтін болса, онда толтыру клапаны ашылады, нәтижесінде айдау құбырынан көмірсутектердің жеңіл фракциялары резервуарға толтыру құбыры арқылы түседі.

3.10.1.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

Өнімді сақтау кезінде энергия шығындары минималды болады. 3.26-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған өнімді тасымалдау сатысында энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.26-кесте. Өнімді тасымалдау сатысында энергетикалық ресурстарды тұтыну

--	--	--	--	--	--

P/c №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	3,4310-6	253,4
2	Жылу энергиясын үлестік тұтыну	Гкал/т	1,8610-7-7	8,2310-4

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссия көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), резервуарлардың саңылаулары болып табылады.

P/c №	Шығарындыларды ластағыш заттың атауы	Ластағыш заттардың минималды концентрациясы, мг /м3	Ластағыш заттардың максималды концентрациясы, мг /м3	Ластағыш заттың медиандық концентрациясы, мг /м3
1	2	3	4	5
1	Алкандар C1-C5	1676,606	728900,2425	48662,20
2	Алкандар C6-C10	620,53	269488,5845	11342,0

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Негізгі қалдықтарға резервуарларды тазарту нәтижесінде пайда болатын мұнай шламдары жатады. Оның түзілу мөлшері мұнайдағы механикалық қоспалардың мөлшеріне тікелей байланысты.

P/c №	Қалдықтың атауы	Қалдық коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең аз үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының ең жоғары үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4	5
1	Резервуарларды тазалаудан мұнай шламы	05 01 03*	0,000169884	0,006219107

3.10.2. Құю ағызу жүйесі

Мұнай өнімдерін тасымалдаудағы маңызды кезеңдердің бірі оларды стационарлық сыйымдылықтардан жылжымалы (теміржол, автомобиль) цистерналарға;

кеме-танкерлерге және кері тиеу болып табылады. Бұл Процесс өте көп уақытты қажет етеді және қоршаған ортаның ластану қаупімен байланысты.

Жүк айналымына байланысты мұнай өнімдері кәсіпшіліктен немесе жеке цистерналардан немесе тұтас маршруттардан жөнелтіледі. Мұнай өнімдері әртүрлі тұтқырлыққа, қатаю температурасына, булардың серпімділігіне және оларды бір-бірінен ажырататын басқа қасиеттерге ие. Сонымен қатар, кіретін мұнай өнімдері әртүрлі конструкциялары мен ағызу аспаптарының өлшемдері бар әртүрлі типтегі цистерналарда тасымалданады. Бұл факторлар дренажды ұйымдастыруды қиындатады және оны жүзеге асыру үшін әртүрлі әдістер мен құрылғыларды қолдану қажеттілігін анықтайды.

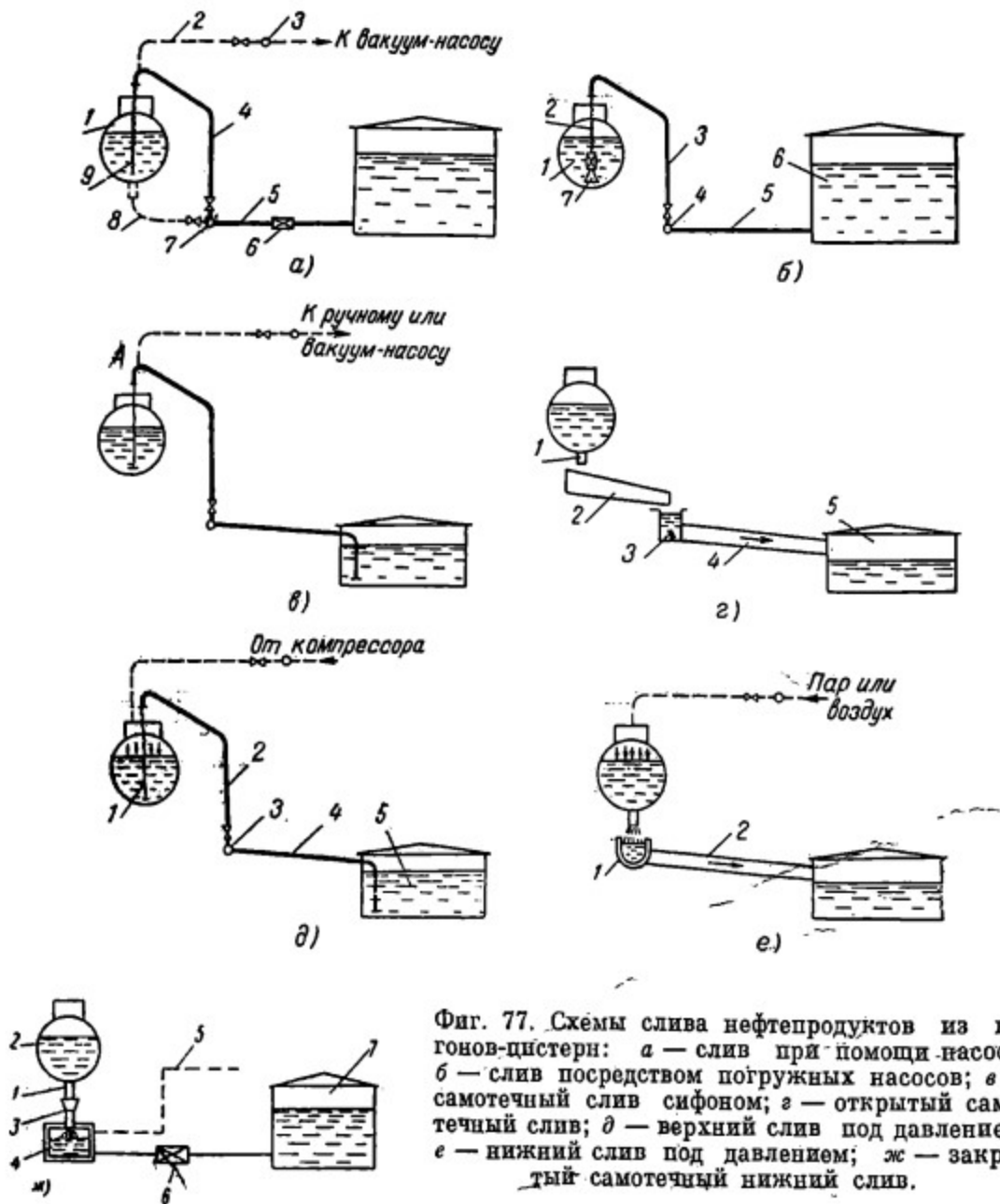
3.59-суретте тәжірибеде қолданылатын мұнай өнімдерін ағызудың әртүрлі схемалары келтірілген.

Сорғылармен ағызу. Мұнай өнімдерін сорғылармен айдау жоғарғы ағызу кезінде де, төменгі ағызу кезінде де қолданылады. Ол үшін темір жол бойында 7-ші сорғыш болат коллектор салынады (3.65, а-сурет), оған жоғарғы ағызу кезінде 4-ші икемді шлангілері бар 9-шы ағызу көтергіштері қосылған. Бұл шлангтар 1-ші цистерналарға ашық қақпақ люктері арқылы түседі. Төменгі ағызу үшін вагон-цистерналардың ағызу аспаптарына 7-ші коллектордан шығатын 8-ші икемді шлангілер қосылады. Іс жүзінде су төгетін көтергіштер орнатылады: бір типті цистерналар үшін 4-12 м, ал әр түрлі цистерналар үшін — 4 м. Қалыпты жұмысты қамтамасыз ету үшін су төгетін коммуникациялар толық герметикалыққа ие болуы керек.

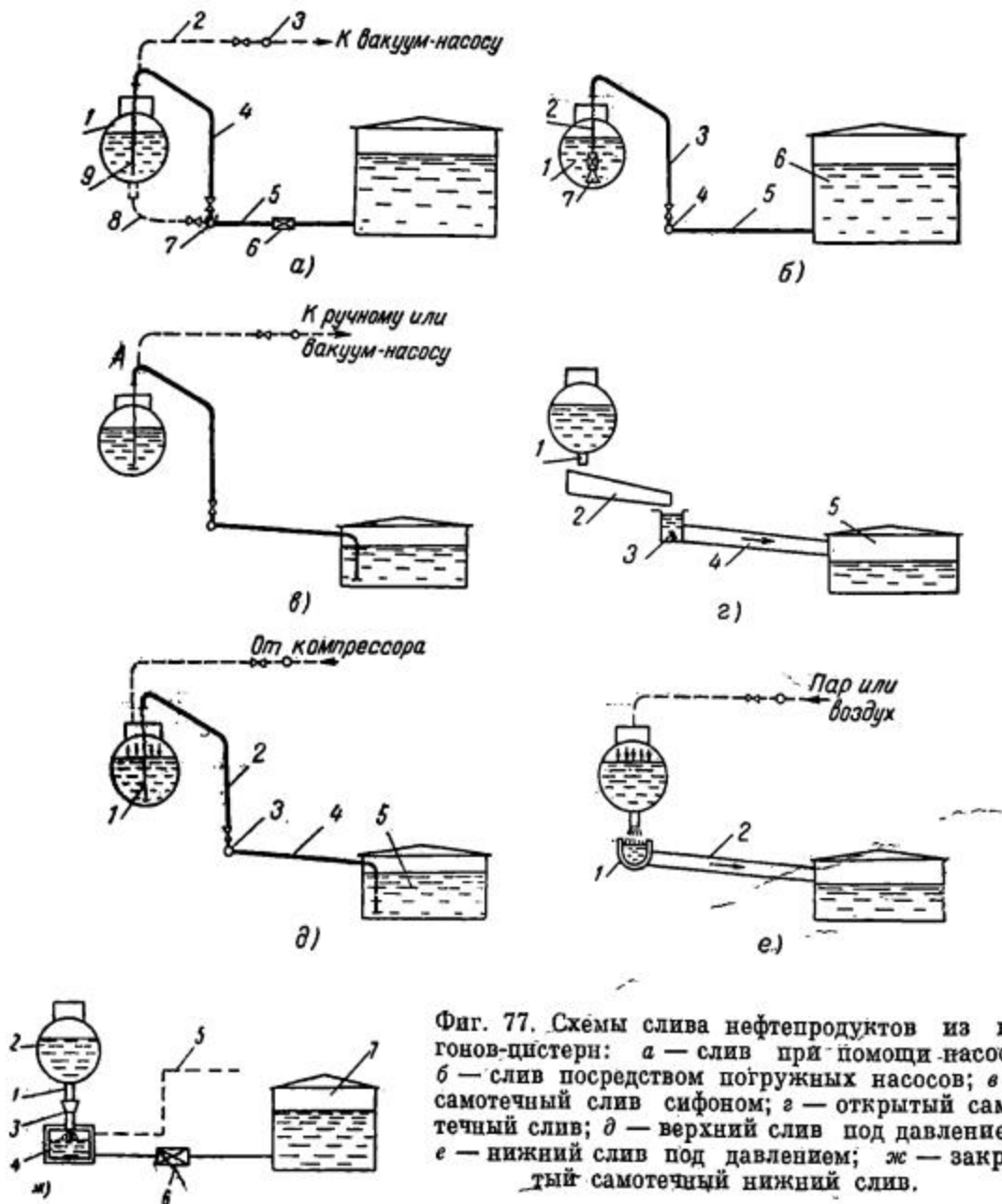
Әдетте, сору коллекторының ортасынан 5-ші сорғы құбыры 6-шы сорғыға дейін созылады. Өздігінен сорбайтын орталықтан тепкіш сорғыларды қолданған кезде вакуумды сорғыны орнату қажет (жоғарғы ағызу кезінде) сору желісінде вакуум астындағы ағызу коммуникацияларының бос жерлері арқылы жұмыс кезінде түскен ауаны сору үшін. Ауаны сору су төгетін көтергіштердің ең жоғары нүктелерінен 2-ші құбырлармен су төгетін көтергіштерге қосылған 3-ші сору коллекторы арқылы жүргізіледі.

Жалғыз цистерналарды ағызу кезінде ағызу көтергішіндегі вакуум ағызу көтергіштеріне Орнатылатын қол сорғыларымен жасалады.

3.64, б-суретте 2-ші түсіру құбырының немесе икемді шлангтың соңында орнатылған 7-ші батпалы сорғылардың көмегімен жоғарғы ағызу схемасы келтірілген. Сорғы орнына жарылысқа төзімді электр қозғалтқышы бар жалпы тығыздалған қаптамада қоршалған. Сорғы агрегатын электр энергиясымен қоректендіру икемді брондалған кабель арқылы жүргізіледі.



Фиг. 77. Схемы слива нефтепродуктов из вагонов-цистерн: а — слив при помощи насоса; б — слив посредством погружных насосов; в — самотечный слив сифоном; г — открытый самотечный слив; д — верхний слив под давлением; е — нижний слив под давлением; ж — закрытый самотечный нижний слив.



Фиг. 77. Схемы слива нефтепродуктов из вагонов-цистерн: а — слив при помощи насоса; б — слив посредством погружных насосов; в — самотечный слив сифоном; г — открытый самотечный слив; д — верхний слив под давлением; е — нижний слив под давлением; ж — закрытый самотечный нижний слив.

а – сорғы көмегімен ағызу; б – батпалы сорғылар арқылы ағызу; в – сифонмен өздігінен ағызу; г – ашық өздігінен ағызу; д – қысыммен жоғарғы ағызу; е – қысыммен төменгі ағызу; ж – жабық өздігінен ағатын төменгі ағызу

3.64-сурет. Вагон-цистерналардан мұнай өнімдерін құю схемалары.

Бұл схема бойынша сорғы мұнай өнімін тікелей 1-ші цистернадан сорып алады және оны 2, 3, 4 және 5 құбырлар жүйесі арқылы 6-шы мұнай базасының резервуарларына айдайды.

Мұнай өнімдерін жоғарғы ағызу үшін эжекторларды қолдануға болады, олар суасты сорғылары сияқты вагон-цистернаның қазандығына түседі. Ынталандырушы – бұл резервуарлардан эжекторға арнайы сорғы арқылы берілетін сорылатын сұйықтық.

Сифонмен өздігінен ағызу (3.64-сурет, в). Резервуарлар вагон-цистернаға қатысты төменгі белгіде орналасқан кезде ағызу көтергіші сифон болады және оның көмегімен цистерналарды ағызуға болады. Сифонды ағызу кезіндегі коммуникациялар 3.59-суреттегі коммуникациялардан өзгеше болады, тек су төгетін желіде сорғының болмауы. Сифон қолмен немесе вакуумдық сорғымен зарядталады.

Ашық ауырлық ағызу (3.64-сурет, г). Ашық гравитациялық ағызу кезінде мұнай өнімдері вагон-цистерналардан 1 төгу аспаптары арқылы тасымалданатын науалар бойынша 2 темір жол бойында орналасқан 8 науаға құйылады. Науа бойымен мұнай өнімдері науаның ортасынан шығатын 4 бұрма құбырға, ал бұрма құбыр арқылы — ағызу резервуарына 5 ағызылады. Су төгетін резервуарлардан мұнай өнімдері мұнай базасының резервуарларына сорғылармен айдалады.

Егер ағызумен бір мезгілде ағызу резервуарынан мұнай өнімдерін айдау жүргізілсе, ағызу ("нөлдік") резервуарлардың сыйымдылығы маршруттың сыйымдылығына немесе оның сыйымдылығының $2/3$ тең деп қабылданады.

Тұтқыр мұнай өнімдерін ағызу кезінде науалар диаметрі 25-50 мм бу құбырларынан жасалған, науаның түбіне төселетін жылытқыштармен жабдықталады немесе бу жейдесін құрайтын қос қабырғамен жасалады.

Қысыммен ағызу ағызу сортына байланысты сығылған ауаны, инертті газды немесе буды беру арқылы цистерна вагонында мұнай өнімінің бетінен жоғары қысым пайда болған кезде ағызуды жеделдету үшін қолданылады. Ол негізінен гравитациялық ағызу жүйелерінде қолданылады, бірақ оны мәжбүрлі ағызу жүйелерінде де қолдануға болады.

Қысыммен ағызу кезінде цистерна клапанының люгі қысылған ауа немесе бу берілетін коллектордан икемді шлангты жалғау үшін фитингтері бар арнайы қақпақпен герметикалық жабылады. Қақпақ орнатылған қысымнан асып кетпеу үшін манометрмен және сақтандырғыш клапанмен жабдықталады.

Қысыммен жоғарғы ағызу кезінде (3.64, д-сурет) мұнай өнімі 1-шланг бойынша 2-көтергішке көтеріледі және одан әрі 3 және 4-құбырлар арқылы 5-ші ағызу резервуарына түседі. Жоғарғы қысымды ағызу барлық мұнай өнімдерін ағызу үшін, сондай-ақ ақаулы ағызу құрылғысы бар цистерналар үшін қолданылуы мүмкін. Төменгі қысыммен ағызу (3.64, е-сурет) негізінен тұтқыр мұнай өнімдерін ағызу үшін қолданылады және вагон-цистерналарды түсірудің ең тиімді әдісі болып табылады. Бұл ағызу әдісімен мұнай өнімі жоғары тұтқырлықпен белгіленген мерзімде ағызылуы мүмкін, бұл цистернадағы қыздыру дәрежесін төмендетуге және көптеген жағдайларда оны толығымен болдырмауға мүмкіндік береді.

Төменгі қысыммен ағызуды жеңілдету үшін мұнай өнімдерін рельс аралық науаларға, әсіресе мұнай базасына бүкіл маршруттарды немесе цистерналар партияларын қабылдау кезінде ағызу қажет.

Рельс аралық науа 1 теміржол жолының симметрия осі бойымен орналастырылады және жерге көміледі; бұл жағдайда рельстер науаның қабырғаларына қойылады. Рельстердің астына төселген 2 бұру құбыры бойынша рельс аралық науадан алынған мұнай өнімі ағызу резервуарына ағызылады.

Жабық ауырлық ағызу (3.65-сурет, ж). 1 вагон-цистернаның 2 ағызу аспаптарына қажетті герметикалықты қамтамасыз ете отырып 3 рельс аралық науаның 4 ағызу аспаптары қосылады. Бүкіл су төгетін жүйе-1 және 3 су төгетін құрылғылар және 4 рельс аралық науа толығымен тығыздалған. Су төгетін құрылғыларды толығымен тығыздау бұл жүйені оңай буланатын немесе құнды сұйықтықтарды (мұнай мен майлау майларын) ағызу үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Жеңіл буланатын сұйықтықтарды ағызу кезінде булардың көп мөлшері бөлінеді, олар 5 газды бұру құбыры арқылы арнайы жинақтағыштарға немесе резервуарларға шығарылады. Рельс аралық науалар цистерналар вагондарының ағызылатын маршрутының сыйымдылығымен тең дәрежеде орындалады. Рельс аралық науадан алынған сальтті сұйықтықтар 6 сорғыларымен 7-резервуарға айдалады.

Автоцистерналарға мұнай-газ қоспасын құю үшін әртүрлі типтегі көтергіштер қолданылады.

Автоцистерналарды құюға арналған көтергіштер жіктеледі:

қосылу әдісі бойынша цистерна (жоғарыдан немесе төменнен);

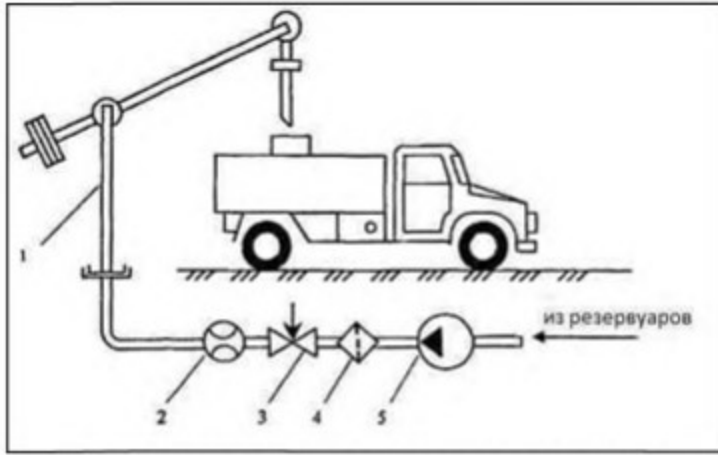
құю әдісі бойынша (герметикаланған немесе герметикаланбаған);

құю процесін автоматтандыру дәрежесі бойынша (автоматтандырылған немесе автоматтандырылмаған);

басқару түрі бойынша (механикаландырылған немесе қолмен басқарылатын).

Тығыздалған құю кезінде автоцистерналардың мойны арнайы қақпақпен жабылады, оған бу-ауа қоспасын босатылатын резервуарларға немесе жеңіл фракцияларды ұстау (ЖФҰ) қондырғысына бұру үшін шлангпен жалғанған келте құбыр кесіледі. Төмен ұшпа мұнай өнімдерін жөнелту кезінде герметикаланбаған құюды қолданған жөн.

Автоцистерналардың толып кетуін болдырмау үшін автоматтандыру құралдары қолданылады. Бұл жағдайда құю көтергіштері деңгей датчиктерімен немесе мұнай өнімдерінің берілген мөлшерін босатуға мүмкіндік беретін клапан-диспенсерлермен жабдықталады. Мұндай бақылау герметикалық құюдың міндетті шарты болып табылады. Қолмен және автоматтандырылған басқарумен бір және топтарға біріктірілген құю құрылғылары қолданылады. Арнайы ғимараттан – операторлық ғимараттан басқарылатын құю құрылғыларының тобы құю станциясын құрайды. Автомобиль цистерналарына құюдың қағидаттық схемасы 3.65-суретте көрсетілген.



1 - құю көтергіші; 2 – есептегіш; 3 - клапан – диспенсер; 4 – сүзгі; 5 - сорғы.

3.65-сурет. Автоцистерналарға көмірсутектерді жоғарғы құю мысалы

Көмірсутек резервуарлардан 5 сорғымен алынады, 4-сүзгі, 3-диспенсер клапаны, 2-есептегіш және 1-көтергіш арқылы цистернаға түседі.

3.10.2.1. Ағымдағы эмиссия деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға эмиссия көздері жоқ, өйткені қалыпты жұмысты қамтамасыз ету үшін су төгетін коммуникациялар толық герметикалыққа ие болуы керек. Герметикаланбаған құю кезінде өшіру-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың тығыздығы, сорғылар, құю көтергіші (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды) шығарындылардың көздері болып табылады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.11. Кәріз және тазарту қондырғылары (сарқынды суларды тазарту)

Мұнай-газ өндіру кәсіпорындарының аумақтарынан ағатын сарқынды сулар өздерінің қалыптасу шарттары бойынша үш түрге бөлінеді:

әр түрлі технологиялық процестерде суды пайдалану нәтижесінде пайда болатын өндірістік сарқынды сулар;

аумақта жиналатын қоспаларды жаңбыр, еріген және суармалы сумен жуу нәтижесінде пайда болатын атмосфералық (нөсерлі) сарқынды сулар (кәсіпорын аумағынан жерүсті ағыны);

кәсіпорын аумағында санитарлық тораптарды, душтарды, кір жуатын және асханаларды пайдалану кезінде пайда болатын шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар.

Әр түрлі кәсіпорындарда сарқынды сулардың пайда болу шарттары әр түрлі болуы мүмкін. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың кәрізі, әдетте, толық бөлек жүйе бойынша жүзеге асырылады.

3.11.1. Процесс технологиясы

Мұнай-газ өндіру саласында тұрмыстық және өндірістік сарқынды суларды тазарту үшін мынадай әдістер қолданылады:

механикалық (тұндырғыштарды, сүзгілерді және центрифугаларды жиі қолдану) (3.2.1 бөлім);

физика-химиялық (флотация-көмірсутектердің көтергіштігін пайдалану және оларды бетінен жинау, коагуляция-мұнай өнімдерін байланыстыратын және оларды тұндыратын арнайы реагенттерді қосу; бұл әдістің ерекше жағдайы-бір жақты өткізгіштігі бар мембрананың артына ластағыш заттардың жоғары концентрациясы бар сыйымдылық орналастырылған кезде кері осмоты пайдалану және сарқынды сулардан тиісті заттарды жинау, адсорбция - ластануды белсенді сіңіретін заттарды қолдану) (3.4.1-бөлім);

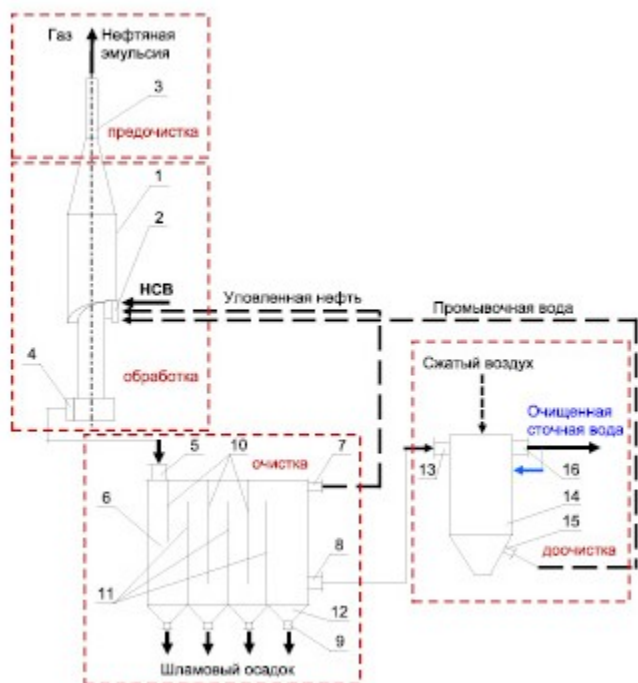
биологиялық (органикалық ластағыш заттардың микроорганизмдермен тотығуына негізделген).

Механикалық тазарту сарқынды сулардан дөрекі (тамшылатып) күйдегі мұнай өнімдерін алуға мүмкіндік береді. Механикалық тазалау үшін пайдаланылатын тұндырғыштар, құмтастар, мұнай ұстағыштар, торлар және басқа да құрылғылар минералдық тектес (құм, жер) ілеспе ластанулардың негізгі массасын ұстауға, сондай-ақ олардың артында орнатылған құрылғылар мен құрылыстардың тозуынан және ластануынан қорғауға арналған.

Құрамында мұнай бар сарқынды суларды тазарту мынадай процестер арқылы жүзеге асырылады: мұнай тамшыларындағы брондау қабықшаларын бұзу, мұнай тамшыларының коалесценциясы және ішінара шоғырланған мұнай фазасы мен тұнбаны (механикалық қоспалар) шығару мақсатында араластыру, тұндыру, Центрифугалау және сүзу арқылы. Жабдық ретінде араластырғыштары бар резервуарлар, тұндырғыштар, сепараторлар, центрифугалар, гидроциклондар, тамшылатқыштар, флотаторлар мен сүзгілер қолданылады.

3.66-суретте төрт кезеңді жүзеге асыратын мұнай кәсіпшілігінің сарқынды суларын тазартуға арналған қондырғы схемасы келтірілген: алдын-ала тазарту, өңдеу, тазарту және толық тазарту (механикалық әдіспен).

Гидроциклонда тазарту және өңдеу кезеңдері жүреді, тұндырғышта-тазарту, құмды сүзгіде-тазарту.



1 - гидроциклон; 2 - бастапқы мұнай кәсіпшілігі сарқынды суын жеткізу құбыры; 3 - жоғарғы ағызу бұру құбыры; 4 - төменгі ағызу бұру құбыры; 5 - тұндырғыштың кіріс құбыры;

6 - тұндырғыш; 7 - мұнай эмульсиясын бұру құбыры, 8 - тазартылған су құбыры; 9 - шламды тұнбаны бұру құбыры; 10 – жоғарғы тік қалқалар; 11 - төменгі тік қалқалар; 12 - конустық түбі; 13 - өздігінен жуылатын құм сүзгісінің кіріс құбыры; 14 - өздігінен жуылатын құм сүзгісі; 15 - жуылатын суды бұру құбыры; 16 - тазартылған суды бұру құбыры

3.66-сурет. Мұнай кәсіпшілігі сарқынды суларын тазартуға арналған қондырғы схемасы

Сарқынды суларды мұнай өнімдерінен тазартудың физика-химиялық түрлеріне коагуляция, флотация және сорбция жатады. Коагуляция сарқынды сулардан коллоидты-дисперсті бөлшектерді (мөлшері 1-100 мкм) кетіру үшін тиімді. Флотация процесін қолдану мұнай өнімдерінің ауа көпіршіктерімен қапталуына байланысты олардың пайда болуын күшейтуге мүмкіндік береді. ол сарқынды суларға беріледі. Сорбциялық (адсорбциялық, абсорбциялық) тазарту сарқынды сулардан еріген органикалық және бейорганикалық заттарды кетіру үшін қолданылады. Сіңіргіш қатты кеуекті материалдар (адсорбенттер) немесе сіңіргіш сұйықтықтар немесе ерітінділер (сіңіргіштер) негізінен адсорбенттің немесе сіңіргіштің химиялық қасиеттеріне және сарқынды сулардан сіңірілетін зиянды қоспаларға сүйене отырып таңдалады. Сарқынды суларды сорбциялық тазарту әмбебап емес және әдетте жергілікті тазарту жүйелерінде қолданылады.

3.67-суретте сарқынды суларды мұнай өнімдерінен физика-химиялық әдіспен тазарту орындалатын негізгі схемалар келтірілген.



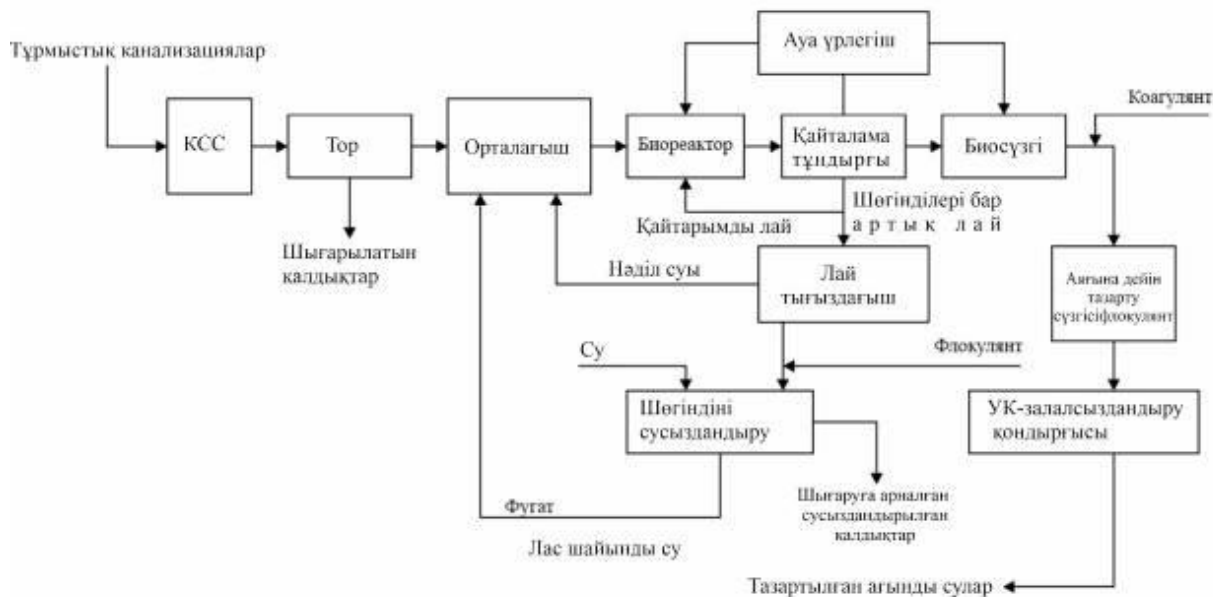
3.67-сурет. Сарқынды суларды мұнай өнімдерінен тазарту жүргізілетін негізгі схемалар (физика-химиялық әдіспен)

Биохимиялық тазарту сарқынды суларды ағызу алдында да, қайта өңдеу жүйелерінде қайта пайдалану алдында да тұрмыстық сарқынды суларды тазартудың негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Биохимиялық әдістер гетеротрофты микроорганизмдердің тіршілік әрекетінің табиғи процестеріне негізделген. Микроорганизмдер қарапайым және күрделі құрылымның әртүрлі кластарындағы көмірсутектерді қолдана алады.

Биологиялық тазарту кезінде еріген органикалық заттар микроорганизмдердің көмегімен оттегінің қатысуымен биологиялық ыдырауға ұшырайды (аэробты процесс) немесе оттегі болмаған кезде (анаэробты).

Суды тазартудың аэробты әдісі ең көп таралған. Тазарту үшін оттегі кіретін және суды қанықтыратын аэротенктер қолданылады.

Аэротенк екінші реттік ағартқышпен бірге жұмыс істейді. Органикалық заттардың микроорганизмдермен тотығу процесі жүреді, ол үшін биореакторда қолайлы жағдайлар жасалады (3.68-сурет).



3.68-сурет. Сарқынды суларды биологиялық тазарту схемасы

3.11.2. Тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың тұнбасын өңдеу және кәдеге жарату

3.11.2.1. Сарқынды сулардың тұнбасы туралы жалпы мәліметтер

Сарқынды сулардың тұнбасы - бұл сарқынды сулардан механикалық, биологиялық және физика-химиялық (реагенттік) тазарту процесінде бөлінетін суспензиялар.

Сарқынды суларды тазартумен салыстырғанда, тұнбаны өңдеу айтарлықтай технологиялық және экологиялық қиындық тудырады. Сарқынды сулардың тұнбасын өңдеу және кәдеге жарату операциялары әртүрлі құрамы мен жоғары ылғалдылығына байланысты қиын.

Сарқынды сулардың тұнбасын келесідей жіктеуге болады:

торлармен ұсталатын дөрекі қоспалар (қоқыстар);

күм тұзақтарымен ұсталатын ауыр қоспалар (күм);

тұндырғыштарда қалқып шығатын қалқымалы қоспалар (немесе майлы заттар);

бастапқы тұндырғыштар ұстайтын шикі тұнба;

қайталама тұндырғыштарда ұсталатын белсенді тұнба (биологиялық тазарту құрылыстарынан кейін);

метантенкаларда, ағартқыш-ыдыратқыштарда немесе екі деңгейлі тұндырғыштарда анаэробты ашытылған тұнба.

Жауын-шашын мөлшері, әдетте, тазарту схемасы мен жауын-шашынның ылғалдылығына байланысты өңделетін сарқынды сулардың 0,5-1 % (сирек жағдайларда 40 % дейін) құрайды. Жауын-шашынның ылғалдылығы 85 %-дан (құрылыс индустриясы кәсіпорындары) 99,5 %-ға дейін (биологиялық тазарту құрылыстарының белсенді тұнбасы).

Жауын-шашынның құрғақ затының химиялық құрамы кең ауқымда өзгереді. Тұрмыстық сарқынды сулардың тұнбасында құнды компоненттер бар: көміртегі, азот, фосфор, калий және басқа элементтер. Бастапқы тұндырғыштардан жауын-шашынның негізгі бөлігі органикалық заттар болып табылады. Олардың құрамында көптеген микроорганизмдер, соның ішінде патогендер бар. Өндірістік сарқынды сулардың жауын-шашыны мен шламдары негізінен минералдардан тұрады, олардың құрамында канцерогенді және улы заттар, соның ішінде ауыр металл иондары болуы мүмкін.

Тұнба шикі түрінде жағымсыз иіс шығарады, санитарлық қауіпті және тасымалдауға жарамсыз. Кәдеге жаратпас бұрын тұнба мақсатта алдын ала өңделеді:

жауын-шашынның ылғалдылығы мен көлемін, жағымсыз иісті азайту;
патогендік микроорганизмдер мен зиянды заттар санының азаюы;
тасымалдау шығындарын азайту.

Сарқынды сулардың тұнбасында бос және байланысқан су бар. Тұнбадан бос суды (60 – 65 %) салыстырмалы түрде оңай алып тастауға болады, байланысқан суды (30 – 35 %) – коллоидпен байланысқан және гигроскопиялық-әлдеқайда қиын.

3.11.2.2. Сарқынды сулардың тұнбасын өңдеу әдістері

Сарқынды сулардың тұнбасын өңдеу үшін келесі әдістер қолданылады:

тығыздау (қоюлану) бос ылғалды кетірумен байланысты және тұнбаны өңдеудің барлық технологиялық схемаларының қажетті кезеңі болып табылады. Тығыздау кезінде ылғалдың орта есеппен 60 %-ы алынып тасталады, ал шөгінді массасы 2,5 есе азаяды. Ең қиын тығыздау белсенді шлам;

тұнбаны тұрақтандыру микроорганизмдерді септиктерде, екі деңгейлі тұндырғыштарда, ағартқыш-ыдыратқыштарда және метантенкаларда анаэробты (метан) ашыту арқылы немесе жауын-шашынның аэробты тұрақтандыруымен (органикалық заттардың ауа оттегінің қатысуымен аэробты микроорганизмдермен тотығу процесі) жүзеге асырылады. Бұл әдіс бастапқы тұндырғыштар мен белсенді тұнбалардың белсенді тұнбасы немесе жауын-шашын қоспасы үшін қолданылады. Тұнбаны аэробты тұрақтандыру үшін кез келген сыйымдылықты құрылыстар (түрлендірілген тұндырғыштар, аэротенктер) қолданылуы мүмкін.

тұнбаны кондиционерлеу – оларды сусыздандыру алдында алдын ала дайындау. Кондиционерлеудің мақсаты-жауын-шашынның су өткізбейтін қасиеттерін олардың құрылымы мен су байланысының формаларын өзгерту арқылы жақсарту. Кондиционерлеу коагулянттармен (алюминий сульфаты, темір хлориді, әк) және флокулянттармен (ПАА – полиакриламид қолданылады) реагентті өңдеу, 30-40 % күлі бар қалалық және өндірістік сарқынды сулардың жауын – шашынына арналған термиялық өңдеу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Жауын-шашын автоклавтарда өткір бумен 170-200 оС температураға дейін қызады;

жауын-шашынның сусыздануы – ылғалды 70-80 % дейін төмендету процесі. Сусыздандыру тұнба алаңдарында (барлық жағынан жер роликтерімен қоршалған және дренаж жүйесімен жабдықталған жер учаскелерінде (карталарда) немесе механикалық дегидратация арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, ол арнайы қондырғыларды: вакуумдық сүзгілерді; сүзгі престерін; центрифугалар мен сепараторларды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Нәтижесінде сусыздандырылған тұнба көлемі 7-15 есе азаяды және ылғалдылығы 50-80 % құрайды.

тұнбаны термиялық кептіру – бұл ылғалды 5-40 % дейін төмендету процесі. Бұл тұнбаны өртеу арқылы жоюға немесе жоюға дайындаудың соңғы кезеңі. Термиялық кептіру процесінде дезинфекция және жауын-шашын массасының төмендеуі байқалады. Жауын шашын алдын ала механикалық түрде сусыздандырылуы керек.

3.11.3.3. Тұнбаны жою

Сарқынды сулардың жауын шашынын жоюдың негізгі бағыттарына мыналар жатады:

қатты фазалық биокомпосттау;

тұнбаны құрылыс материалдары мен конструкцияларын өндіруде, жолдарды салуда, негіздер үшін, іргетастардың синусын толтыру үшін және т.б. толтырғыш ретінде пайдалануға болады, жауын-шашын жағылғаннан кейін күлді кірпіш пен құрылыс материалдарын өндіруде қолдануға болады.

тұнбаны сорбенттерді (сарқынды суларды тазартуға арналған реагенттер) өндіру үшін пайдалануға болады;

метантенкалардағы тұнбаны ашыту кезінде бөлінетін биогаз энергия көзі ретінде пайдаланылуы мүмкін, мысалы, қазандықтарда бу шығару үшін;

тұнбаны көпбұрыштарды қалпына келтіру үшін материал ретінде пайдалануға болады.

3.11.3.4. Ағымдағы эмиссия және тұтына сенгейлер

Тұтыну

3.27-3.28 кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақтың мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының тәжірибесі, сондай-ақ ҚР кәсіпорындарының сауалнамасы нәтижесінде алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.27-кесте. Кәріз сорғыларының энергетикалық ресурстарын тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны

1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	2,78	4,11

3.28-кесте. Сарқынды суларды тазартудың энергетикалық ресурстарын тұтыну

P/c №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясын үлестік тұтыну	кВтч/т	2,78	4,11
2	Отынды үлестік тұтыну	т.у.т.	1,4	3,68
3	Балғын су	м3/т	47,2	62

Атмосфераға шығарындылар

Технологиялық процесте атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының көздері сарқынды су жылытқыштары, тұндырғыштар және дренаждық ыдыстар болып табылады.

Жылытқыштардан шығарындылардың сипаттамасы 3.13-бөлімде келтірілген. Тұндырғыштар мен сарқынды сулардың дренаждық ыдыстарынан шығарындылар олардың жалпы шығарындыларының төмен болуына байланысты Анықтамалықта қарастырылмайды.

Сарқынды сулар төгінділері

Жабдықтар үшін ластағыш заттардың құрамының нормативтері жеке көзделмейді, нормативтер тек су шығару үшін ғана белгіленеді.

Сарқынды сулардың түзілу көлемі төмендегі кестеде келтірілген:

P/c №	Сарқынды сулар санаты	Минималды көрсеткіштер, м3/жыл	Максималды көрсеткіштер, м3/жыл
1	2	3	4
1	Өндірістік сарқынды сулар	3450,768	2192585,704
2	Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар	15,4	12739,767

Шығарындылары бар ластағыш заттардың жалпы эмиссияларының саны төмендегі кестеде келтірілген:

P/c №		Минималды көрсеткіштер, т/жыл	Максималды көрсеткіштер, т/жыл
1	2	3	4
1	Ластағыш заттардың төгінділері	1,2345	28898,42

Тазартылғаннан кейін сарқынды сулар жинақтаушы тоғанға, буландырғыш тоғанға жіберіледі, қабатқа айдалады немесе жер қойнауына кәдеге жаратылады.

Қалдықтар

Сарқынды суларды тазарту процесінің негізгі қалдықтары төмендегі кестеде келтірілген қалдықтар болып табылады:

P/c №	Қалдықтың атауы	Қалдық коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.з.т.) қалдықтың пайда болуының минималды үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының максималды үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4	5
1	Тұндырғыш шламдар	05 01 03*	0,000000169	0,000002117
2	Тазарту құрылыстарының тұнбасы	19 08 16	0,000000383	0,000067016
3	Биошлам	19 08 11*	0,00020256	0,00040197
4	Белсендірілген көмір	19 09 04	0,000000036	0,000024499

3.12 Алау жүйелері

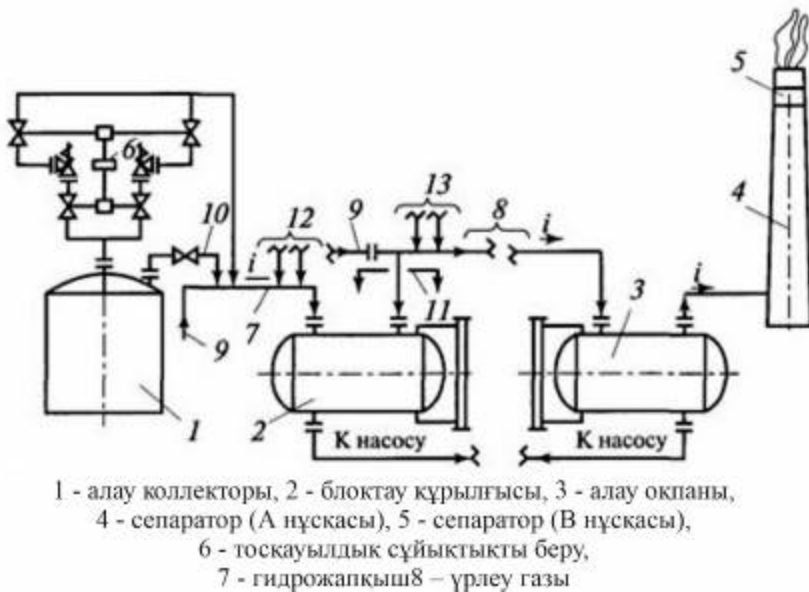
Алау жүйесі жанғыш газдар мен буларды ағызуға және кейіннен жағуға арналған: авариялық ағызу құрылғыларының, сақтандыру клапандарының, су тығындарының іске қосылуы, қолмен құю, авариялық жағдайларда технологиялық блоктарды газдар мен булардан автоматты түрде немесе қашықтан басқарылатын бекіту арматурасын қолдана отырып босату және басқалар;

технологиялық регламентте көзделген;

технологиялық объектілерді іске қосу, баптау және тоқтату кезінде газдар мен булардың мерзімді төгінділерін.

Алау қондырғысы қайта пайдалануға немесе қайта өңдеуге болмайтын барлық көмірсутегі бар газдар мен буларды экологиялық таза түрде бақыланатын термиялық залалсыздандыру үшін қолданылады. Газдар мен булар технологиялық қондырғылардан алау жүйесіне басқару, бақылау және процестерді тіркеу жүйелерінің құлыптау-реттеуші элементтері, аварияға қарсы/өртке қарсы қорғаныстың сақтандырғыш клапандары арқылы түседі.

Алау жүйелері жалпы немесе бөлек болуы мүмкін: жалпы алау жүйелері кәсіпорындағы барлық технологиялық қондырғылардың жалпы шығарындыларынан газдарды жағуды жүзеге асырады: жеке алау жүйелері Бір технологиялық қондырғыдан шығарылатын газдарды жағуды қамтамасыз етеді. 3.69-суретте газдар мен буларды алау жүйесіне жіберудің технологиялық схемасы көрсетілген.



3.69-сурет. Газдар мен буларды алау жүйесіне жіберудің технологиялық схемасы

Отандық мұнай және газ өндіру кәсіпорындарында тік және көлденең алау қондырғылары қолданылады.

Көлденең алау қондырғыларында жүзеге асырылатын негізгі технологиялық процесс газ шығарындыларын оларды жағу арқылы термиялық залалсыздандыру болып табылады. Атмосфералық ауа көлденең алау қондырғысында тотықтырғыш ретінде қолданылады. Тігінен-алау қондырғыларынан айырмашылығы көлденең-алау қондырғыларын алау сепараторларынсыз пайдалануға болатындығына байланысты. Тік алау қондырғыларында (жоғары және төмен қысымды) алау оттықтары алау құбырының жоғарғы жағында орналасқан. Алау бөшкесінде тек жанғыш компоненттер көтеріледі, ал жану атмосферада алау бөшкесінің басының үстінде болады.

Алау жүйелерінің міндеттері мен қолдану саласына сәйкес оларға келесі негізгі талаптар қойылады: - жанудың толықтығы, нәтижесінде әртүрлі альдегидтердің, қышқылдардың және көптеген өте зиянды аралық өнімдердің түзілуі алынып тасталады – күйе мен түтіннің пайда болуын болдырмау – алауға шығарылатын газдардың қауіпсіз тұтануы – ағынның, қысымның өзгеруі кезінде алау жұмысының тұрақтылығы және шығарылатын газдың құрамы. Алау жүйесі жоғары және төмен қысымды алау жүйелерін (ЖҚШ және ТҚШ) көздейді, олардың әрқайсысына мыналар кіреді – бөлу-дренаждық торап; - жоғары қысымды алау сепараторы – төмен қысымды алау сепараторы; - алау қондырғысы (біріктірілген алау қондырғысы, жоғары және төмен қысымды алау оқпандарын бөлек орнататын алау қондырғысы ДНС-ның САҚҚ-мен тоқтаусыз жұмыс істеуін немесе көлденең алау оқпаны бар алау қондырғысын және қабат суын буландыру мүмкіндігін қамтамасыз ету). Алау қондырғысын жағу кезекші оттықта жұмыс істейтін от немесе электр ұшқын жүйесі деп аталады. Бұдан әрі бақылау жану жүзеге асырылады акустикалық датчиктер және термоэлектрическим түрлендіргіш. Басқару үшін автономды тұтану және жалынды басқару блогы да

қатысады, ол бөлек жылыту шкафында болуы керек. Автоматика қосылған жұмыс режимдері оператордың қашықтан басқару пультіне сигнал беру арқылы берілген алгоритмдер бойынша жұмысты қамтиды. Алау жүйелері желдің раушанын және оттықтарға арналған қоршаулары мен бұру арналары бар құбыр желілерін орнатудың техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып орналастырылады. Орнату түріне карамастан, алау оқпандары, ғимараттар, инженерлік құрылыстар, қоймалар мен электр қосалқы станциялары арасындағы нормативтік арақашықтық сақталады.

3.12.1. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Атмосфераға шығарындылар

Атмосфералық ауаға шығарылатын эмиссия көздері бекіту-реттеу арматурасы мен фланецті қосылыстардың тығыздығы, сепаратор (ұйымдастырылмаған көздер, Анықтамалықта қарастырылмайды), алау қондырғысы болып табылады. Алау қондырғыларынан маркерлік ластағыш заттардың шығарындылары 3.29-кестеде көрсетілген.

3.29-кесте. Алау қондырғыларынан маркерлік ластағыш заттардың шығарындылары (өлшеу есептеу әдісімен жүзеге асырылады)

P/c №	Шығарындыларды ластағыш заттың атауы		Шығарындылар дағы МЗВ минималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	Шығарындылар дағы МЗВ максималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	МГД саласы бойынша МЗВ медианалық шоғырлануы, (мг/Нм3)
1	2		3	4	5
1	Көміртек оксиді (Көміртегі тотығы, Иіс газ)	CO	53,803	257319,996	887,6775
2	Азот оксидтері	NOx	8,0525	14190,4	146,65
3	Күкірт диоксиді (Күкірт ангидридi, Күкірт газы, Күкірт оксиді (IV))	SO2	0,0815	82594,384	794,793
4	Метан	CH4	1,35	3960,76	22,245
5	Қорап	C	0,323	9460,27	152,093

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың түзілуі көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Пайдалану режимінде технологиялық қалдықтардың пайда болуы көзделмейді.

3.13. Энергетикалық жүйе

Отын-энергетикалық ресурстарды тұтынудың артуы ұңғымалар тереңдігінің өсуімен, мұнай-газ кен орындарын игеру жағдайларының күрделенуімен, сондай-ақ барлық мұнай аудандары үшін табиғи түрде жер қойнауынан айдалатын сұйықтықтың сулануының уақыт өте келе ұлғаюы мәжбүрлі іріктеу қажеттілігіне алып келеді және мұнай өндіруге электр энергиясының үлестік шығындарының күрт өсуіне әкеледі. Мұның бәрі энергия шығындарының абсолютті шамасының және олардың өнім құнындағы үлесінің артуына әкеледі. Мұндай жағдайларда электрмен жабдықтау жүйесі элементтерінің параметрлерін, Сипаттамаларын, шарттары мен жұмыс режимдерін жақсарту нәтижесінде, яғни кәсіпшілік электр қондырғылары мен электр желілері, сондай-ақ негізгі өндірістік процестердің технологиясын жақсарту арқылы қол жеткізуге болатын мұнай кәсіпшілігі шаруашылығының әртүрлі буындарында электр пайдалануды жетілдіру және энергия шығынын азайту мәселесі ерекше маңызды болып табылады., немесе, қысқасы, электр энергиясын өндірудің негізгі электр энергетикасы мен технологиялық іс-шаралардың есебі. Бірінші топтың іс-шаралары өз кезегінде ұйымдастырушылық және техникалық болып бөлінеді.

Мұнай-газ өнеркәсібіндегі операциялар энергияны көп қажет етеді, электр энергиясын үнемі жеткізуді және көбінесе технологиялық жылуды, буды немесе салқындатуды қажет етеді. Бу қабаттардың мұнай өндірісін арттыру үшін де қолданылады. Мұнай кәсіпорны осы операцияларды электр және бумен қамтамасыз ету үшін энергия өндіретін қондырғыларға иелік ете алады және қолдана алады.

Турбиналарды, қазандықтарды немесе компрессорларды іске қосу үшін отынды жағу нәтижесінде CO₂ және аз дәрежеде N₂O және CH₄ шығарындылары. Табиғи газ энергияны өндіру үшін пайдаланылатын жерде CH₄ шығарындылары технологиялық желдеткіштер мен ұшпа көздердің нәтижесі болуы мүмкін, дегенмен бұл шығарындылар жану көздерімен салыстырғанда аз болады.

Мұнай өнеркәсібінде N₂O күрделі реакциялар сериясы арқылы жану арқылы түзіледі. Оның қалыптасуы көптеген факторларға байланысты, ал N₂O шығарындылары әр қондырғыда әр түрлі болуы мүмкін, тіпті әр түрлі жұмыс жағдайлары үшін бір қондырғыда әр түрлі болуы мүмкін. Әдетте, N₂O түзілуіне оң әсер ететін жағдайлар CH₄ шығарындыларына да әсер етеді. Бұл шығарындылары CH₄, сондай-ақ әр түріне байланысты отын және конфигурация жану. Тұтастай алғанда, жану көздерінен CH₄ және N₂O шығарындылары CO₂ эквивалентіне есептегенде CO₂ шығарындыларынан айтарлықтай аз. Стационарлық жану көздеріне арналған Метан және N₂O шығарындылары шығарындылар коэффициенттерін қолдана отырып бөлек есептеледі.

Жану көздерінен шығатын шығарындылар атмосфералық шығарындылардың едәуір бөлігін құрайтындықтан, есептеулерде қолданылатын деректердің дәлдігін түсіну маңызды. Мысалы, отын шығынын өлшеу деректері дәлдігіне калибрлеу, тексеру және техникалық қызмет көрсету әсер етуі мүмкін шығын өлшегіштерден алынуы мүмкін.

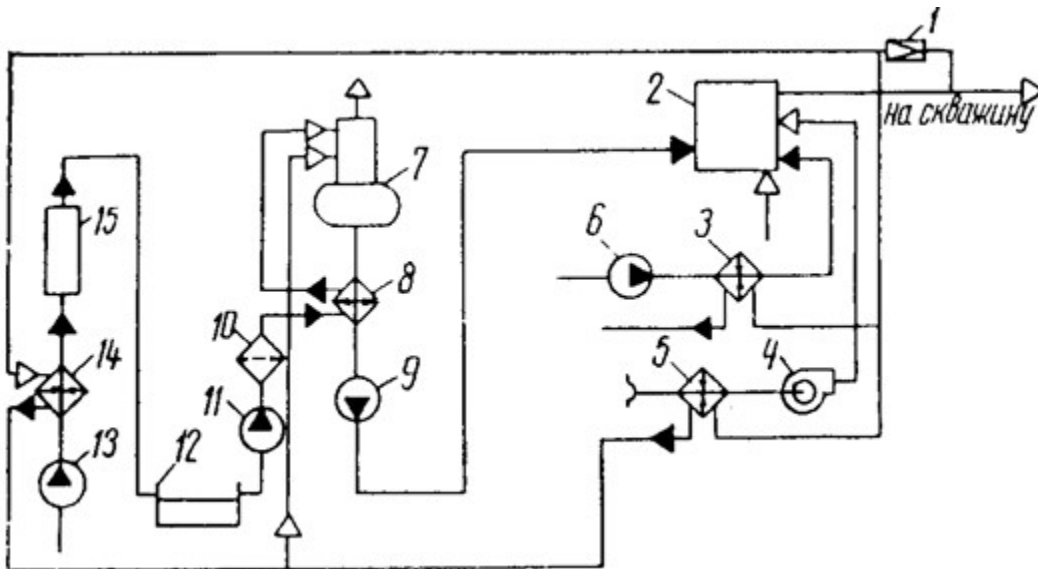
Жанармайдың құрамы уақыт өте келе өзгеруі мүмкін, сондықтан көміртегі құрамымен есептелген шығарындылар сынама алу жиілігіне және отын құрамының өзгергіштігіне байланысты репрезентативті болуы мүмкін немесе болмауы мүмкін. Есептелген шығарындылардың дәлдігі кіріс деректерінің дәлдігіне байланысты.

3.13.1. Бу генераторлық станциялары

Бу генераторлық қондырғы (БК) – бу машиналарында жұмыс денесі, жылыту жүйелерінде және технологиялық мақсаттарда салқындатқыш ретінде пайдаланылатын қаныққан бу өндіруге арналған жабдық.

Бу генераторы-реактор қондырғысының бөлігі, жылу алмасу аппараты, ол жылу энергиясын электр энергиясына айналдыру үшін турбогенераторға түсетін буды өндіруге арналған.

Мысалы, кейбір бу генераторлық қондырғылар (3.71-сурет) мұнай беру коэффициентін арттыру мақсатында қабатқа бу-жылу әсерін тигізуге арналған.



1 - дроссель құрылғысы; 2 - бу генераторы; 3 - отын жылытқышы; 4 - үрлеу желдеткіші; 5 - ауа жылытқышы; 6 - отын сорғысы; 7 - деаэратор; 8 - деаэрленген су салқындатқышы; 9 - электр сорғы қондырғысы; 10 - сульфоногон сүзгісі; 11 - құрғақ тазартылған су сорғысы; 12 - құрғақ тазартылған су ыдысы; 13 - бастапқы су сорғысы; 14 - бастапқы су жылытқышы; 15 - химиялық суды тазарту сүзгісі

3.70-сурет. Бу генераторлық қондырғының қағидаттық схемасы

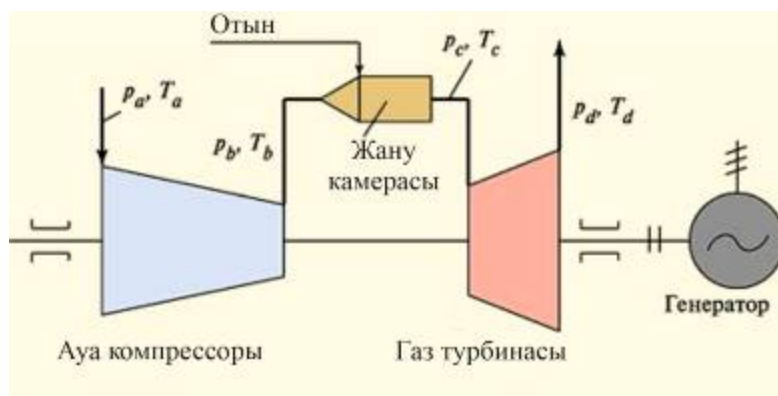
Бу генераторы – реактор қондырғысының бөлігі, жылу алмасу аппараты, ол жылу энергиясын электр энергиясына айналдыру үшін турбогенераторға түсетін буды өндіруге арналған.

3.13.2. Газ турбиналық қондырғылар

Газ турбиналық қондырғы (ГТҚ) – энергетикалық қондырғы (3.72-сурет). Турбинадан шығатын пайдаланылған газдар тұтынушының қажеттіліктеріне байланысты ыстық су немесе бу өндіру үшін пайдаланылады. Қуат турбины мен генератор бір корпусқа орналастырылған. Жоғары температурадағы газ ағыны қуат турбинының қалақтарына әсер етеді (айналу моментін жасайды). Жылу алмастырғыш немесе кәдеге жарату қазандығы арқылы жылуды пайдалану қондырғының жалпы тиімділігін арттырады.

Газ турбины электр қондырғыларының электр қуаты ондаған кВт-тан ондаған МВт-қа дейін. ГТҚ жұмысының оңтайлы режимі жылу және электр энергиясын (когенерация) біріктірілген өндіру болып табылады.

Ең үлкен тиімділікке когенерация немесе тригенерация режимінде жұмыс істеу арқылы қол жеткізіледі (жылу, электр және суық энергияны бір уақытта өндіру). Қуатты ГТҚ-дағы пайдаланылған газдардың жоғары температурасын ескере отырып, газ және бу турбиналарын біріктіру отын тиімділігін арттыруға және электр тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.



3.71-сурет. Шартты белгілердегі қарапайым схеманың ГТҚ схемасы

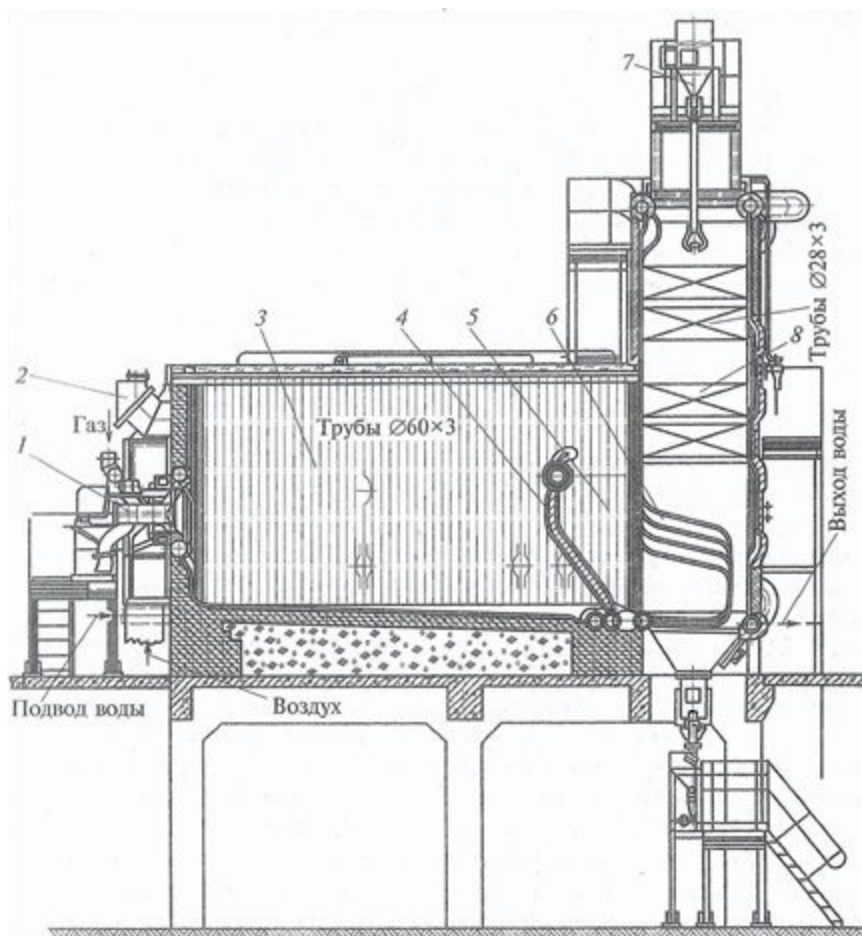
Газ (отын) қазандыққа түседі, онда ол жанып, қазандықтан бу түрінде шыққан және бу турбинысын айналдыратын суға жылу береді. Содан кейін бу турбинысы генераторды айналдырады. Генератордан электр энергиясы өндіріледі, ал қажет болған жағдайда турбинадан өнеркәсіптік қажеттіліктерге арналған бу (жылыту, жылыту) алынады.

3.13.3. Жылумен жабдықтау (қазандық)

Қазандық кәсіпорын объектілерін бумен немесе ыстық сумен қамтамасыз етуге арналған. Мақсатына қарай мынадай қазандық қондырғылары ажыратылады: жылыту – жылыту, желдету және ыстық сумен жабдықтау жүйелерін жылумен қамтамасыз ету үшін, жылыту-өндірістік – жылыту, желдету, ыстық сумен жабдықтау және технологиялық сумен жабдықтау жүйелерін жылумен қамтамасыз ету үшін, өндірістік - технологиялық сумен жабдықтау үшін.

Су жылыту қазандығы

Газдағы су жылыту қазандығының физикалық жұмыс принципі қазандық оттығындағы отынды жағуға және жылу алмастырғыштың көмегімен жанған отынның жылу энергиясын жылу тасымалдағышқа одан әрі беруге негізделген. Су салқындатылған көйлекпен қоршалған қазандықтың жану бөлігінде газ жанып кетеді (3.72-сурет).



1 - газ-май қыздырғыш; 2 - жарылғыш клапан; 3 - жану камерасы; 4 - аралық экран; 5 - жану камерасы; 6 - фестон; 7 - атқылау қондырғысы; 8 - конвективті қыздыру беті

3.72-сурет. Су жылыту қазандығының технологиялық схемасы

Камерада алдыңғы, екі бүйір және аралық экрандар орналасқан, олар қабырғаларды толығымен жабады және пештердің астында (ерекшелік-жарылғыш клапан мен айналмалы саптамасы бар газ-май қыздырғыш орнатылған алдыңғы қабырғаның бөлігі) . Экран құбырлары диаметрі 219 x 10 мм коллекторларға дәнекерленген. аралық экран екі қатарда орналасқан құбырлардан жасалған және артында 5 жану камерасын құрайды.

Конвективті қыздыру беті екі конвективті сәулені қамтиды және қабырғалары толығымен қорғалған тік білікте орналасқан. Конвективті сәулелер диаметрі 28 x 3 мм құбырлардан жасалған шахмат тәрізді U-тәрізді экрандардан терілген. Біліктің артқы және алдыңғы қабырғалары диаметрі 60 x 3 мм тік құбырлармен, бүйір қабырғалары диаметрі 85 x 3 мм құбырлармен қорғалған, олар конвективті пакеттердің экрандары үшін көтергіш ретінде қызмет етеді.

Жану камерасының артқы қабырғасы болып табылатын біліктің алдыңғы қабырғасы тұтас дәнекерленген. Қабырғаның төменгі бөлігінде құбырлар төрт қатарлы фестон конвективті біліктің алдыңғы, бүйір және артқы қабырғаларын құрайтын құбырлар диаметрі 219 x 10 мм камераларға дәнекерленген.

Жану өнімдері отын жану камерасының түседі, камераны догорания ал одан кейін фестон — конвективтік шахтаға түседі, содан кейін ЖӨ генераторлары қазандық қондырғысынан біліктің жоғарғы бөлігіндегі тесік арқылы шығады. Конвективті беттердің ластануын жою үшін 7 атқылау қондырғысы қарастырылған.

Су жылыту қазандықтарының шығарындылары 3.30-кестеде келтірілген.

3.30-кесте. Су жылыту қазандықтарының шығарындылары

P/c №	Шығарындыларды ластағыш заттың атауы		Шығындылардағы МЗВ минималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	Шығындылардағы МЗВ максималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	НГД саласы бойынша МЗВ медиан. шоғырлануы, (мг/Нм3)
1	2		3	4	5
1	Көміртек оксиді (Көміртегі тотығы, Иіс газы)	CO	0,815	20938,375	263,666
2	Азот оксидтері	NOx	1,25	4533,37	149,394
3	Күкірт диоксиді (Күкірт ангидридi, Күкірт газы,	SO2	0,333	1216,196	26,608

Жылыту пеші

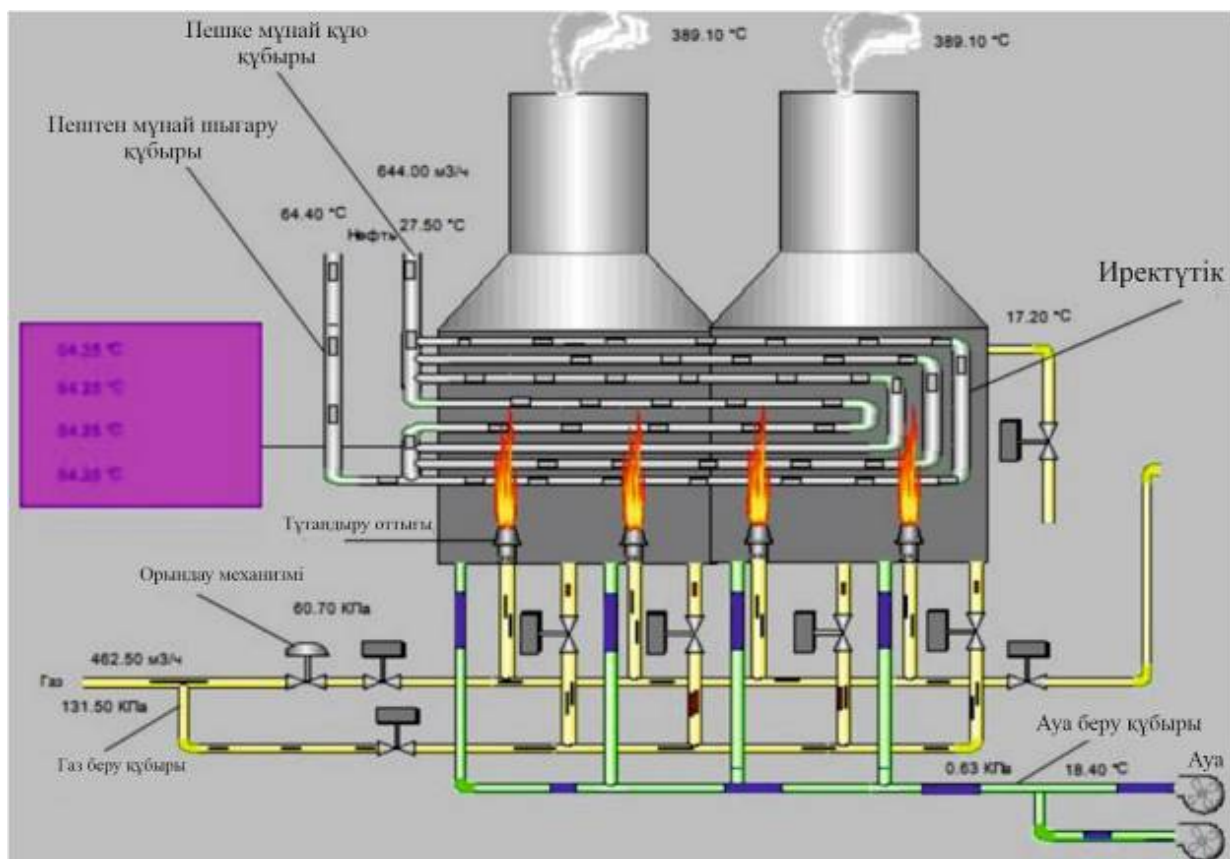
Жылыту пеші – бұл қосалқы жабдықтар мен коммуникациялары бар пештің жылу бөлігін, сондай-ақ автоматтандыру жүйесін құрайтын бірқатар ірі блоктарды қамтитын жабдықтар кешені.

Жылыту пеші үш негізгі блоктан тұрады: жылу алмасу камерасы, пештің негізгі блогы және желдеткіш қондырғысы, сонымен қатар пештің құрамына төрт жарылғыш клапан блогы, төрт түтін құбыры, мұнайдың кіруі мен шығуы құбырларының құрастыру бірліктері, газды жылыту катушкаларын байлау құбырлары, қызмет көрсету алаңы және баспалдақ кіреді.

Пештің технологиялық блоктары және оны қолдану орнында жылыту пешін автоматтандыру жүйесі бір-бірімен және мұнайды бірыңғай кешенге дайындайтын

басқа қондырғылармен құбыр коммуникацияларымен, кабельдік қуат сымдарымен, сондай-ақ бақылау және автоматтандыру сымдарымен байланысады. Автоматтандыру жүйесі блоктық-функционалдық қағидат бойынша орындалған және пештің технологиялық бөлігіне, сондай-ақ аппаратуралық блоктың үй-жайына тікелей орналастырылатын бақылау, басқару және сигнал беру құрылғыларының кешені болып табылады.

Технологиялық схема 3.73-суретте көрсетілген.



3.73-сурет. Жылыту пешінің технологиялық схемасы

Бұл пештің тән ерекшелігі - басқа типтегі пештермен салыстырғанда жылыту беттерінің жылу режимі, катушкалар құбырларында өнімді "жұмсақ" қыздыруды қамтамасыз етеді және осылайша кокстың пайда болуына жол бермейді. Катушкалар құбырларының беттері біркелкі қызатын бұл режимге жанармай жану өнімдерін қарқынды қайта өңдеу арқылы жылу алмасу камерасының бүкіл ішкі көлемінде жеткілікті біркелкі өріс құру арқылы қол жеткізіледі. Жылу алмасу камерасының кеңістігінде белгілі бір жолмен орналасқан катушкалар үшін оралған құбырларды қолдану қыздыру бетінің жоғары жылу кернеулігін қамтамасыз етеді.

Пештегі жану өнімдерінің қарқынды рециркуляциясына арнайы жану камераларында отынды жағу және жану камераларының конфуздорларында дефлекторларды орнату нәтижесінде алынған жылу алмасу камерасының ішкі

көлемінде жану өнімдерінің қозғалысының жоғары жылдамдығын жасау арқылы қол жеткізіледі.

Жану камераларына мәжбүрлі ауа беруді қолдану жанармай газының ауамен жақсымешысуын, жанармай қоспасының стехеометриялық жануын және жылу алмасу камерасының көлемінде жану өнімдерінің ондағы шамадан тыс қысыммен рециркуляциясын қамтамасыз етеді.

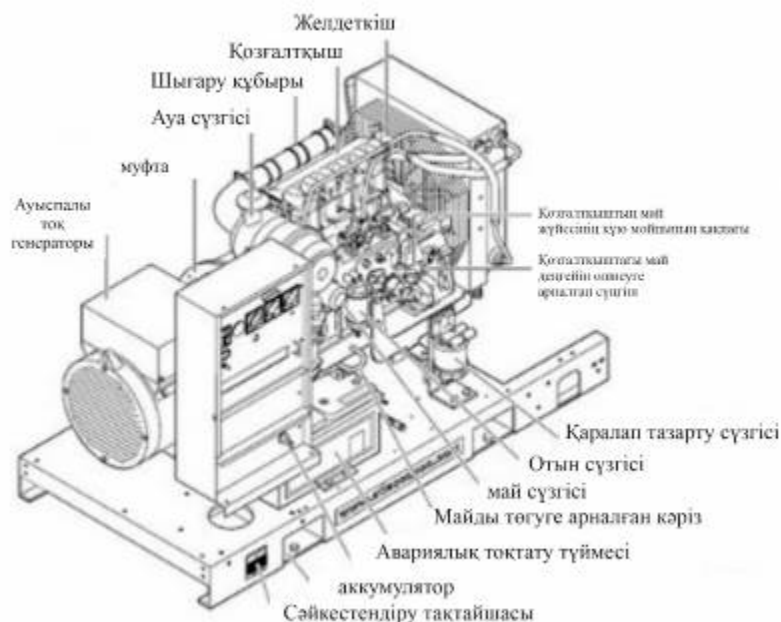
3.13.4. Электр станциялары

3.13.4.1. Дизельді генераторлар

Классикалық генератордың құрамында: қозғалтқыш (әдетте дизельмен жұмыс істейді), жүйені басқару және басқару блогы, айнымалы ток генераторы, жанармай сыйымдылығы, салқындату жүйесі, майлау және шығару жабдықтары, зарядтағышы бар батарея, кернеу реттегіші, сондай-ақ барлық қондырғылар біріктірілген құрылымның корпусы немесе жақтауы бар бірге.

Стандартты дизельді электр станциясында дизельді қозғалтқышты пайдалануға негізделген жұмыс принципі бар. Дәл осы бөлік жүйені белсендіруді бастайды және оның негізгі міндеттерінің орындалуын қамтамасыз етеді.

Дизельді қозғалтқыштың технологиялық схемасы 3.74-суретте көрсетілген.



3.74-сурет. Дизельді қозғалтқыштың технологиялық схемасы

Кез келген дизельді генератордың жұмыс ІШҚ мен айнымалы ток генераторының ынтымақтастығы болып табылады. Алайда, егер қозғалтқыш жақсы күйде болмаса, бұл бүкіл құрылымның күйіне теріс әсер етеді. Қозғалтқыштың максималды өнімділігі мен

жақсы өнімділігін қамтамасыз ету үшін өндірушілер оны бірқатар қосымша құрылымдармен қамтамасыз етті:

салқындату (сорғыдан, резервуардан, құбырлардан тұрады; әртүрлі салқындатқыштарды қолдануға негізделген су немесе ауа болуы мүмкін);

іске қосу қозғалтқышы (стартер, іске қосу клапаны, зарядталатын батарея, компрессор, түтіктер; бұл элементтердің кешені қозғалтқышты шамадан тыс белсендіруге көмектеседі);

майлау (май ыдыстарынан, сүзгілерден, радиаторлардан, май құбырларынан және сорғылардан тұрады; ішкі жану қозғалтқышының көрші элементтермен шамадан тыс үйкеліс әсерін бейтараптандырады);

жанармай (отын, құбырлар, сорғылар көмегімен жасалған; дизельді қозғалтқышқа кейіннен қайта өңдеу үшін жеткізуді қамтамасыз етеді);

жылыту (қозғалтқыштың термиялық параметрлерін тиісті деңгейде қолдайды, бұл әсіресе көшеде жұмыс істейтін жүйелерге қатысты; желдету және жылыту элементтерін қамтиды: катушкалар, жылытқыштар, шамдар және т.б.).

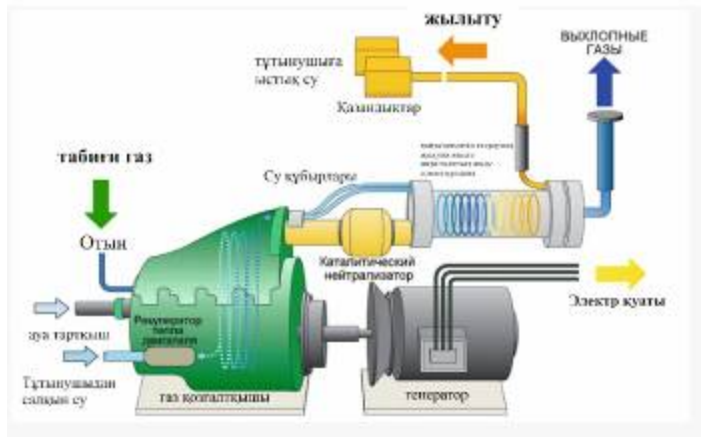
Дизельді қозғалтқыштардан маркерлік ластағыш заттардың шығарындылары 3.31-кестеде келтірілген.

3.31-кесте. Дизельді қозғалтқыштардан маркерлі ластағыш заттардың шығарындылары (дизельді электр станциялары, қондырғылардың дизельді жетектері)

P/c №	Шығарындыларды ластағыш заттың атауы		Шығындылардағы МЗВ минималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	Шығындылардағы МЗВ максималды шоғырлануы, (мг/Нм3)	НГД саласы бойынша МЗВ медиан. шоғырлануы, (мг/Нм3)
1	2		3	4	5
1	Көміртек оксиді (Көміртегі тотығы, Иіс газы)	CO	74,335	21152,705	897,357
2	Азот оксидтері	NOx	85,0725	32430,69	858,1475

3.13.4.2. Газ поршенді генераторлар

Газ поршенді қозғалтқыш – бұл отын-ауа қоспасының сыртқы түзілу жүйесі және үшқын тұтануы бар ішкі жану қозғалтқышы. Балық шаруашылығында отын ретінде сұйық және газ тәрізді отынды пайдаланады, бұл үнемділікті, жоғары жұмыс ресурсын және шудың минималды деңгейін қамтамасыз етеді (3.75-сурет).



3.75-сурет. Газ поршенді қозғалтқыштың жұмыс істеу қағидаты

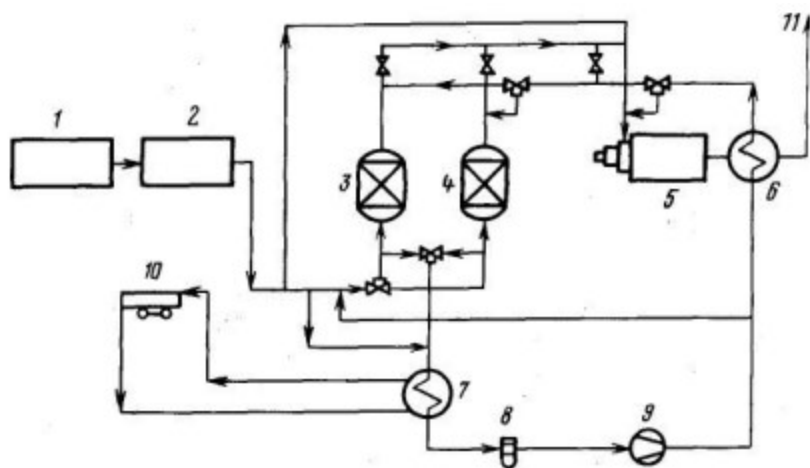
Қажетті параметрлердің жанғыш газы газ поршенді қозғалтқышқа түседі. Отынды жағу процесінде механикалық энергия пайда болады, ол бір білік арқылы генераторға беріледі және стандартты сапа параметрлерінің электр энергиясына айналады. Өндірілетін электр энергиясы кабель желілері арқылы кернеудің қажетті деңгейінің генераторлық тарату құрылғысына (генераторлық ұяшық) беріледі, содан кейін Тапсырыс беруші кәсіпорынның энергия жүйесінің қолданыстағы тарату құрылғысына таратылады.

Қондырғы жұмыс істеп тұрған кезде көп мөлшерде жылу бөлінеді (қозғалтқышты салқындататын жейде, пайдаланылған түтін газдары, қыздырылған май), ол жылу алмастырғыштар мен кәдеге жарату қазандықтарының (ілеспе жылуды кәдеге жарату жүйесі) көмегімен алынады. Өндірілген жылу энергиясы кәсіпорынның қолданыстағы жылу желісіне беріледі. Электр станциясынан ілеспе жылуды пайдаланбаған кезде жылу энергиясы атмосфераға жіберіледі.

3.13.5. Жағып бітіру пеші

Бұл процесс (3.76-сурет) химиялық және технологиялық тұрғыдан Клаус процесіне көптеген ұқсастықтарға ие және оны техникалық және технологиялық тұрғыдан біріктіруге болады. Табиғи газды күкірттен тазартатын көптеген қондырғылар Клаус-сульфрен процесін қолдана отырып жұмыс істейді, сонымен қатар мұнай өндіру кешеніндегі көптеген зауыттар бөлінетін газдарды тазартуға арналған осындай қондырғылармен жабдықталған. Сульфрен процесі үшін циклдік жұмыс істейтін екі реакциялық пеш (реакторлар) қолданылады. Клаус қондырғысында катализделген, H_2S және SO_2 қатынасы шамамен 2:1 және температурасы $(125 \div 135) \text{ } ^\circ\text{C}$ болатын технологиялық газ сульфрендi реакторлардың біріне түседі, онда күкірт сутегі күкірт диоксидімен реакциясы жалғасады. Ондағы температура Клаус реакторларына қарағанда төмен болғандықтан, тепе-теңдік элементар күкірт түзуге ауысады. Катализатор-жоғары белсенді алюминий оксиді бір мезгілде адсорбент болып табылады, ол біртіндеп түзілетін элементар күкіртпен толтырылады. Шамамен $300 \text{ } ^\circ\text{C}$

температурада белгілі бір толтыру дәрежесіне жеткенде күкірт термиялық тұрғыдан толығымен десорбцияланады және осылайша катализатордың регенерациясы жүреді. Осы уақытта технологиялық газ екінші сульфурен реакторына жіберіледі. Бұл мезгіл-мезгіл өзгертін адсорбция және десорбция процестері берілген бағдарлама бойынша автоматты түрде ауысатын кем дегенде екі реакторды қажет етеді. Сульфурен реакторынан шығатын қалдық газ күкірт қосылыстары күкірт диоксидіне айналатын жану камерасына жіберіледі.



- 1 - жылуды кәдеге жаратумен жану камерасы; 2 - Клаус-катализ; 3, 4 – реакторлар; 5 - жану камерасы; 6 - регенерациялық жылу алмастырғыш; 7 - күкірт конденсаторы ; 8 - бөлгіш; 9 - регенерациялық газ үрлегіш; 10 - бу конденсаторы; 11 - шығарылған газ

3.76-сурет. Клаус қондырғысына қатысты Сульфурен процесінің қағидаттық схемасы

Десорбция жүйеде айналатын газбен шамамен 300 °С температурада жүзеге асырылады. Сорбент-регенеративті газды үрлеу арқылы айдалатын тазартылған қалдық газ. Жылу алмастырғышта ол жану камерасының бөлінетін газдарының жылуымен қызады, содан кейін реакторға беріледі. Сульфурен-реактордан шығатын регенерациялық газ күкірт конденсаторында салқындатылады және күкірт бөлгіш арқылы қайтадан газ үрлегішке түседі. Бөлінген элементтік күкірт гидравликалық қақпа арқылы күкірт шұңқырына немесе Клаус қондырғысының алдын ала дайындалған сыйымдылығына ағып кетеді. Десорбциядан кейін сульфурен реакторы қайтадан тазартылған бөлінетін газбен 150 °С температураға дейін салқындатылады және осылайша адсорбция режиміне ауысуға дайындалады. Күкірт қосылыстарының технологиялық газда қалған оттегімен реакциясы нәтижесінде немесе SO₂ мөлшері жоғарылағанда және тұрақсыз режимде алюминий сульфатының түзілуіне байланысты сульфурен катализаторының белсенділігі төмендейді.

3.13.6. Ағымдағы эмиссия және тұтыну деңгейлері

Тұтыну

3.32-кестеде Ресей Федерациясы мен Еуразиялық одақ тәжірибесінің, сондай-ақ ҚР мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарының сауалнамасының нәтижелері бойынша алынған энергетикалық ресурстарды тұтыну жөніндегі деректер келтірілген.

3.32-кесте. Қазандықтың энергетикалық ресурстарын тұтыну

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Энергетикалық ресурстардың өлшем бірліктері	Энергетикалық ресурстардың минималды шығыны	Энергетикалық ресурстардың максималды шығыны
1	2	3	4	5
1	Жылу өндіру	Гкал	1509493 дейін	
2	Электр энергиясын тұтыну	кВт*сағ/т	2,1	38,9
3	Отынның үлестік тұтынуы	кг/Гкал	69,7	69,7

Атмосфераға шығарындылар

3.33-кесте. Газтурбиналық қондырғылардың, газ айдау агрегаттарының, компрессорлардың, газ поршенді қондырғылардың шығарындылары

Р/с №	Шығарынды ластағыш заттың атауы	Ластағыш заттардың минималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттардың максималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттың медианалық концентрациясы, мг /нм3
1	2	3	4	5
1	Көміртек оксиді (СО)	2,2	89160,347	1234,4
2	Азот оксиді (NO) _x	5,47	137782,351	637,63

3.34-кесте. Қазандықтардың, отты буландырғыштардың, бу генераторларының шығарындылары

Р/с №	Шығарынды ластағыш заттың атауы	Ластағыш заттардың минималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттардың максималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттың медианалық концентрациясы, мг /нм3
1	2	3	4	5
1	Азот оксиді (NO) _x	8,75	121403,1	44,84
2	Көміртек оксиді (СО)	0,815	306086	87,7
3	Күкірт диоксиді (SO ₂)	0,33	1216,2	16,43

3.35-кесте. Технологиялық пештерден (жылыту пештері, сағалық жылытқыштар) маркерлі ластағыш заттардың шығарындылары

	Шығарындылар дағы МЛЗ мин.	Шығарындылар дағы МЛЗ мак.	ҮГД саласы бойынша МЛЗ

P/c №	Шығарынды ластағыш заттың атауы	концентрац., (мг /нм3)	концентрац., (мг /нм3)	медиан. концентрац., (мг /нм3)	
1	2	3	4	5	
1	Көміртек оксиді (Көміртегі тотығы, Көміртегі тотығы)	CO	19,76	1024,69	124,859
2	Азот оксидтері	NOx	0,1825	5662,688	135,655
3	Күкірт диоксиді (Күкірт ангидридi, Күкірт газы, Күкірт (IV) оксиді)	SO2	0,0004	962,708	26
4	Метан	CH4	0	1507,51	124,859

3.36-кесте. Әбден жанатын пештердің, кәдеге жарату қазандықтарының, инсинераторлардың шығарындылары

P/c №	Шығарынды ластағыш заттың атауы	Ластағыш заттардың минималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттардың максималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттың медианалық концентрациясы, мг /нм3
1	2	3	4	5
1	Азот оксидтері (NO) x	4,875	446,25	110,03
2	Көміртек оксиді (CO)	14,832	4056,31	396,35
3	Метан (CH4)	109,48	270,56	146,36
4	Күкірт диоксиді (SO2)	391,21	10814,0	6158,0

3.37-кесте. Газ және дизель отынындағы дизель генераторларының шығарындылары

P/c №	Шығарынды ластағыш заттың атауы	Ластағыш заттардың минималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттардың максималды концентрациясы, мг /нм3	Ластағыш заттың медианалық концентрациясы, мг /нм3
1	2	3	4	5
1	Азот оксидтері (NO) x	85,0	69915,6	858,1
2	Көміртек оксиді (CO)	74,3	45601,97	897,4

Жоғарыда көрсетілмеген қондырғылар мен жабдықтардың шығарындылары, олардың жұмысы үшін отын пайдаланылады, жұмыс принципі бойынша жоғарыда айтылғандарға жақын шығарындылармен сипатталады.

Сарқынды сулар төгінділері

Пайдалану режимінде сарқынды сулардың пайда болуы көзделмейді.

Технологиялық процестің қалдықтары

Негізгі қалдықтарға шлам (құрамында күкірт қосылыстары болуы мүмкін құрылғыларды тазалау кезінде коррозия өнімдері) жатады.

Технологиялық схемада әбден жанатын пеші бар процестерде сіңіргіш және субстрат материалдарының қалдықтары түзіледі.

Газтурбиналық генераторларға, компрессорлық және өндірістік қондырғыларға, трансформаторлық қондырғыларға қызмет көрсету және пайдалану:

Р/с №	Қалдықтың атауы	Қалдық коды	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының минималды үлестік көрсеткіштері	Түпкілікті өнім шығару бірлігіне, мұнай эквивалентінің т/тоннасына (м.э.т.) қалдықтың пайда болуының максималды үлестік көрсеткіштері
1	2	3	4	5
1	Өңделген майлар	13 02 08*	0,000000077	0,000040005

3.14. Шикі мұнай мен газды теңізде өндіру

Қазақстан Республикасында Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде Қашаған, Қайран және Ақтоты Теңіз кен орындарын игеру жұмыстары жүзеге асырылуда. Жұмыстардың барлық кешені іздестіру-барлау жұмыстарын, пайдалану бұрғылауын, кен орнын жайластыру мен пайдалануды қамтиды.

Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі кен орындары қазіргі уақытта өндірістік қауіпсіздік, жобалау, логистика саласындағы қиындықтарды ескере отырып, теңіздегі қатал экологиялық жағдайлармен үйлесетін әлемдегі ең күрделі салалық жоба болып табылады (олар қатал табиғи жағдайлармен сипатталады, қыс мезгілінде ауа температурасы $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -тан төмен түсуі мүмкін (жылына шамамен бес ай мұзбен жабылған), сондай-ақ жаз мезгілінде температураның $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін көтерілуімен, жоғары қысымды және H_2S жоғары мұнай қорлары).

Қазақстан Республикасында Каспий теңізінің солтүстік бөлігінің таяз суларына байланысты стационарлық құрылыстары бар үйінді аралдар және суасты құбырлары пайдаланылады.

Инновациялық техникалық шешімдерді қолдануды талап ететін өндірістік операциялар мен логистика кен орындарын ұйымдастырудың негізгі схемасы.

Кен орындарын пайдалану жөніндегі операциялар кешені мыналарды қамтиды: көмірсутек шикізатын бұрғылау, өндіру, одан әрі дайындау үшін көмірсутек шикізатын

ішінара дайындау және құрлыққа тасымалдау. Сондай-ақ, теңіз объектілері олардың жұмыс істеуінің дербестігімен қамтамасыз етілген(энергиямен жабдықтау, персонал үшін азық-түлік және тұщы су қоры) гидросфераны ластағыш заттардан және сарқылудан қорғау жөніндегі имерлер өндірістік процестердің қоршаған ортаға әсерін азайту үшін (өндіріс және тұтыну қалдықтарын шығару және оларды кейіннен құрлықта кәдеге жарату).

Әдетте теңіз мұнай-газ кәсіпшілігі объектілері дамыған инфрақұрылымы бар аудандарды алыстатқанын ескере отырып, өндірістік қызметті жүзеге асыру кезінде қосымша қорғаныс кедергілерін қамтамасыз ету, бір мезгілде жұмыстарды жүргізуді егжей-тегжейлі жоспарлау ерекше маңызға ие.

4. Шығарындылар мен ресурстарды тұтынудың алдын алу және / немесе азайту үшін жалпы еқт

Осы бөлімде олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту үшін технологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде қолданылатын және қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектіні техникалық қайта жарақтандыруды, реконструкциялауды талап етпейтін жалпы әдістер сипатталады.

Бұл бөлім өндірістік циклдің технологиялық процестеріне біріктірілген қоршаған ортаны қорғауды басқару жүйелерін қамтиды. Қалдықтардың пайда болуын және кәдеге жаратылуын болдырмау, сондай-ақ оңтайландыру және қайта пайдалану арқылы шикізатты, суды және энергияны тұтынуды азайтуға мүмкіндік беретін әдістер қарастырылады. Сипатталған әдістер экологиялық салдардың алдын алу немесе шектеу үшін қолданылатын шараларды қамтиды.

2-бөлімде техниканы ЕҚТ-ға жатқызу үшін бірқатар өлшемшарттар белгіленген. 4.1 -кестеде келтірілген стандартты құрылым техниканы салыстыру және 2-бөлімде белгіленген ЕҚТ-ге жатқызу әдіснамасына сәйкес баға беру үшін әр техника туралы ақпаратты ұсыну үшін қолданылады.

4.1-кесте. Осы бөлімде сипатталған әрбір техника бойынша ақпарат

Бөлімдердегі тақырыптар
Сипаттама
Техникалық сипаттама
Қол жеткізілген экологиялық пайда
Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері
Кросс-медиа әсерлер
Қолданылуы
Экономика
Енгізу әсері

Зауыт (тар) мысалы

Анықтамалық әдебиет

Бөлім техниканың толық тізімін қамтымайды. Қоршаған ортаны қорғау деңгейі қамтамасыз етілген жағдайда басқа әдістерді қолдануға болады.

4.2-кестеде әрбір сипатталған қызмет түрі немесе қайта өңдеу процесі үшін 4 және 5-бөлімдерде қаралатын техникалардың саны келтіріледі. 4.2-кестеде 4 және 5-бөлімдерде қарастырылған әдістер санына шолу берілген.

4.2-кесте. 4 және 5-бөлімдерде қаралған техникалар саны

Р/с №	Тарау бөлімі (кіші тармақ)	Қызмет/процесс	Процестер-ге арналған техникалар саны:
1	2	3	4
	4.1-4.7	Жалпы техникалар	7
	5.1	Шикі мұнай, мұнай (ілеспе), табиғи газ және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру	3
	5.2	Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау	6
	5.3	Суды дайындау	2
	5.4	Газды дайындау және өңдеу	5
	5.5	Реагенттік шаруашылық	4
	5.6	Газ техникалық күкірт өндіру	14
	5.7	Төмен температуралы конденсация және газ фракциясы	28
	5.8	Шикі / тауарлық мұнай, газ және суды есепке алу және өлшеу	2
	5.9	Қабаттық қысымды сақтау	2
	5.10	Су қоймасы паркі	2
	5.11	Кәріз және тазарту қондырғылары (сарқынды суларды тазарту)	17
	5.12	Алау жүйелері	5
	5.13	Энергетикалық жүйе	31
	Жиыны:		128

4.1. Қоршаған ортаға әсерді азайту

Сипаттама

Өндірісті басқару және ұйымдастыру тәсілдерін жетілдіру, жобалық құжаттаманы әзірлеу сатысында көмірсутек шикізатын өндіру объектілерінің қоршаған ортаға әсер ету аспектілерін есепке алу, қоршаған ортаға ең аз ықтимал теріс әсері бар материалдар мен реагенттерді таңдау жөніндегі жалпы ұйымдастырушылық іс-шаралар, қалдықтары аз/қалдықсыз технологияларға көшу жөніндегі іс-шаралар, өндіріс логистикасы, өндірістік процестің тиімділігін бақылау, өндірістік процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу, өндірісті апатсыз пайдалануды қамтамасыз ету, персоналды даярлау және біліктілігін арттыру және т.б.

Техникалық сипаттама

Кәсіпорынның экологиялық басымдықтарын анықтау кезінде негізінен қоршаған ортаға әсердің төмендеуін ескеру қажет. Қоршаған ортаға әсерді төмендетудің негізгі жолдары:

қалдықсыз және аз қалдықты технологиялар мен өндірістерге көшу;

өнеркәсіптік өндірісті экологияландыру: технологиялық процестерді жетілдіру және қоршаған ортаға қоспалар мен қалдықтар шығарындыларының деңгейі төмен жаңа жабдықтарды әзірлеу, өндірістер мен өнеркәсіптік өнімдердің барлық түрлерін экологиялық сараптау, кәдеге жаратылмайтын қалдықтарды кәдеге жаратылғанға ауыстыру, қоршаған ортаны қорғаудың қосымша әдістері мен құралдарын (газ шығарындылары мен сарқынды суларды қоспалардан тазартуға арналған аппараттар мен жүйелер) кеңінен қолдану, шуды өшіргіштер, ЭМӨ-ден қорғауға арналған экрандар және т.б.);

табиғи ресурстарды ұтымды басқару;

минералды ресурстарды ұтымды пайдалану;

табиғи қауымдастықтарды сақтау;

табиғи объектілерді қорғау аймақтары.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Мұнай-газ өндіру процесінде қоршаған ортаға теріс әсерді біртіндеп азайту, табиғи қауымдастықтарды сақтау.

Қолданылуы

Мұнай-газ өндіру саласының қолданыстағы процестеріне қолданылады.

Енгізу әсері

Әсерді басқару және қоршаған орта компоненттеріне теріс әсерді азайту.

4.2. Экологиялық менеджмент жүйесі

Сипаттама

Экологиялық менеджмент жүйесі (ЭМЖ) – экологиялық аспектілерді басқару, қабылданған міндеттемелерді орындау және тәуекелдер мен мүмкіндіктерді ескеру үшін қолданылатын басқару жүйесінің бөлігі.

Техникалық сипаттама

ЭМЖ – өндіріс процесінің операторларына экологиялық мәселелерді жүйелі және көрнекі түрде шешуге мүмкіндік беретін әдіс. ЭМЖ өндіріс процесін жалпы басқару мен пайдаланудың ажырамас бөлігі болып табылатын жерде ең тиімді және тиімді.

ЭМЖ оператордың назарын өндірістік процестің экологиялық Сипаттамаларына қалыпты және қалыпты жұмыс жағдайынан басқа нақты жұмыс процедураларын қолдану арқылы, сондай-ақ тиісті жауапкершілік салаларын анықтау арқылы аударады.

Барлық тиімді ЭМЖ қоршаған ортаны басқару процесін үздіксіз жетілдіру тұжырымдамасын қамтиды. Басқарудың әртүрлі модельдері бар, бірақ ЭМЖ-нің көпшілігі Деминг цикліне (PDCA) негізделген: "жоспарлау-орындау-тексеру-жетілдіру (түзету)", ол компанияны басқарудың басқа контексттерінде кеңінен қолданылады. Деминг циклі – бұл қайталанатын динамикалық модель, онда бір циклдің аяқталуы келесі циклдің басына өтеді (4.1-сурет).



4.1-сурет. ЭМЖ моделін жүйелік жетілдіру

ЭМЖ құрамында мынадай компоненттер болуы мүмкін:

жоғары басшылықты қоса алғанда, басшылықтың көшбасшылығы мен міндеттемесі

;

кәсіпорынның тіршілік ету ортасын (контекстің) және оның қызметінің барлық аспектілеріне әсер ететін факторларды анықтау және түсіну;

ЭМЖ қолдану саласын және кәсіпорын басқара алатын экологиялық аспектілерді анықтау;

басшылықтың өндірістік процесті ұдайы жетілдіруді қамтитын экологиялық саясатты айқындау;

5) тәуекелдер мен мүмкіндіктерді анықтау:

экологиялық аспектілерге;

қабылданған міндеттемелерге;

кәсіпорынның тіршілік ету ортасына (контекстіне) және мүдделі тараптардың қажеттіліктері мен үміттеріне сәйкес анықталған басқа факторлар мен талаптар;

қаржылық жоспарлаумен және инвестициялармен ұштастыра отырып, сондай-ақ қондырғыны жаңа қондырғыны жобалау кезеңінде және оны пайдаланудың бүкіл мерзімі ішінде пайдаланудан шығарудың ықтимал нәтижесінде қоршаған ортаға әсерді ескере отырып, қажетті рәсімдерді, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және белгілеу ;

7) ерекше назар аударатын рәсімдерді жүзеге асыру:

құрылымы мен жауапкершілігі;

оқыту, хабардарлық және құзыреттілік;

байланыстар;

қызметкерлерді тарту;

құжаттама;

технологиялық процесті тиімді басқару;

техникалық қызмет көрсету бағдарламаларына;

төтенше жағдайларға дайындық және оларға ден қою;

экологиялық заңнаманың сақталуын қамтамасыз ету;

8) өнімділікті тексеру және ерекше назар аудара отырып түзету шараларын қабылдау:

мониторинг және өлшеу;

түзету және ескерту әрекеттері;

жазбаларды жүргізу;

ЭМЖ-нің жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін анықтау мақсатында тәуелсіз (іс жүзінде мүмкін болатын жерде) ішкі және сыртқы аудитті жүргізу және ол тиісті түрде енгізіліп, қолдау көрсетіле ме;

9) ЭМЖ талдауына және оның жоғары басшылықтың тұрақты жарамдылығына, сәйкестігі мен тиімділігіне;

10) тұрақты экологиялық декларацияны дайындау;

11) сертификаттау жөніндегі органның немесе ЭМЖ сыртқы верификаторының валидациясы;

12) салалық бенчмаркингті тұрақты негізде қолдану.

Өндірістік экологиялық бақылау, ішкі және (немесе) тәуелсіз сыртқы аудит негізінде қол жеткізілген нәтижелерді талдау және тиісті есепке алуды жүргізе отырып түзету іс-шараларын жүргізу кәсіпорынның ЭМЖ құрылымын жақсартуға әкеп соғады. Даму кезінде және

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

ЭМЖ экологиялық аспектілерді басқаруға ықпал етеді және өндіріс процесінің экологиялық көрсеткіштерін үнемі жақсартуды қолдайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Бұл ЕҚТ экологиялық және пайдалану көрсеткіштеріне ие емес.

Кросс-медиа әсерлер

Жоқ.

Қолданылуы

Жоғарыда сипатталған экологиялық басқару жүйесіне кіретін компоненттер осы анықтамалық шеңберіндегі технологиялық процестердің барлық түрлеріне қолданыла алады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және сипаты ЭМЖ (мысалы, стандартты немесе стандартты емес) технологиялық процестің сипатына, масштабына және күрделілігіне және оның экологиялық әсер ету деңгейіне байланысты болады.

Экономика

Нәтижелі ЭМЖ енгізу мен қолдаудың шығындары мен экономикалық пайдасын анықтау қиын. ЭМЖ-ны қолданудың нәтижесі болып табылатын қолданыстағы экономикалық пайда әр процесте әр түрлі болады. Экономикалық пайда табиғи ресурстарды тұтынудың төмендеуінен, табиғи ортаны пайдаланғаны үшін төлемнің төмендеуінен, процестерді оңтайландырудан және т.б.

Енгізу әсері

ЭМЖ енгізу кезінде қол жеткізілген әсерлер:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

клиенттердің, реттеушілердің, банктердің, сақтандыру компанияларының немесе басқа да мүдделі тараптардың (мысалы, объектіге жақын жерде тұратын немесе жұмыс істейтін адамдар) экологиялық талаптарын орындау үшін пайдаланылуы мүмкін компанияның экологиялық аспектілерін түсінуді жақсарту;

шешім қабылдаудың жетілдірілген негізі;

қызметкерлердің мотивациясын арттыру (мысалы, менеджерлер қоршаған ортаға әсердің бақыланатынына және қызметкерлердің экологиялық жауапты компанияда жұмыс істейтініне сенімді бола алады);

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын арттыру үшін қосымша мүмкіндіктер;

компанияның имиджін жақсарту;

экологиялық тиімділікті үнемі жақсарту және қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер ету мәселелері;

технологиялық шығындарды азайту.

Зауыт (тар) мысалы

ЭМЖ Қазақстан Республикасындағы барлық ірі мұнай газ өндіруші компанияларда енгізілген.

4.3. Су ресурстарын басқару

Сипаттама

Бұл техника "маркерлік заттар" ретінде жіктелген заттардың суға төгінділерін анықтау және азайту стратегиясы болып табылады.

Тиісті стратегияны жүзеге асыруға болады және келесі қадамдарды қамтиды:

1. Мұнай-газ өндіру объектілеріне төгілуі мүмкін заттардың тізбесін белгілеу және олардан жеке технологиялық процесті немесе технологиялық процестердің жиынтығын сипаттайтын "маркерлік заттарды" бөліп шығару.

2. Кәсіпорында әзірленетін мониторинг бағдарламасына әдістерді, кезеңділікті, нәтижелерді ұсынуды және сарқынды суларды тазарту процесін басқару үшін мониторинг нәтижелерін пайдаланғаны үшін жауапкершілікті қосу.

3. Қалыпты пайдалану жағдайларында мониторинг бағдарламасын орындау шеңберінде сынамаларды іріктеу кестесін қалыптастыру (мерзімді немесе тұрақты кесте).

4. Мониторинг бағдарламасын орындау шеңберінде сынамалар айналымының кезеңдік кестесі үшін неғұрлым қолайлы кезеңді айқындау, мысалы, бақыланатын көрсеткіштердің мәндері өте төмен болса, алты айлық немесе жыл сайынғы.

5. Нәтижелерді талдау және ЭМЖ-ға енгізілетін тиісті "маркерлік заттардың" төгінділерін қысқарту жөніндегі нақты іс-қимыл жоспарын әзірлеу, мысалы, бақыланатын заттар тізбесіне тұрақты мониторинг кестесіне енгізу. Бақыланатын заттар шоғырлануының нормативтік мәндері немесе жалпы төгу мәндері асып кеткен жағдайда, асып кету себептеріне талдау жүргізу, талдау нәтижелері бойынша бақыланатын заттардың төгінділерін азайту жөніндегі іс-шараларды әзірлеу немесе өндірісті жаңғырту бағдарламасына тиісті техникалық өзгерістерді енгізу қажет.

Су ресурстарын басқарудың қосымша әдісі сіңіргіш ұңғымаларға айдау арқылы өзінің өндірістік және технологиялық қажеттіліктері үшін пайдаланылған ілеспе сулардың және сулардың орналастырылуын бақылау болып табылады.

Техникалық сипаттама

Осы ЕҚТ сипаттамасы нақты қадамдарды белгілемейді және кәсіпорын иесіне қоршаған ортаға "маркерлік заттарды" төгу көрсеткіштерін жақсарту үшін әрекет ету мүмкіндігін ұсынады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Мұнай-газ өндірісінің ластағыш заттарының төгінділерін біртіндеп азайту. Ластағыш қауіпті заттар үшін – төгінділерді тоқтату немесе кезең-кезеңімен тоқтату.

Қолданылуы

Мұнай-газ өндіру саласының қолданыстағы процестері мен қондырғыларына қолданылады.

Экономика

Шығындар бақыланатын заттардың жалпы санына және белгілі бір объектіге тән мерзімді бақылау бағдарламасының ұзақтығына байланысты өзгереді.

4.4. Атмосфераға шығарындыларды басқару

Сипаттама

Атмосфераға шығарындылардың алдын алу және шектеу үшін мыналарға байланысты бір немесе бірнеше әдістер қолданылуы мүмкін: нормативтік-құқықтық актілердің талаптарына, көздің маңыздылығына, басқа көздерге қатысты шығарындылар көзі бар объектінің орналасуына; қабылдаушы реципиенттердің орналасқан жеріне, ағымдағы сәттегі қоршаған ауаның сапасына және кәсіпорын қызметінің нәтижесінде ауа бассейнінің жай-күйінің нашарлау мүмкіндігіне, техникалық орындылығы мен шығарындылардың алдын алу, шектеу және жүзеге асырудың ықтимал тәсілдерінің экономикалық тиімділігі.

Техникалық сипаттама

Шығарындылар мен ауа сапасын бақылау бағдарламалары шығарындыларды басқару стратегияларының тиімділігін бағалау үшін пайдаланылуы мүмкін ақпаратты қамтамасыз етеді. Жиналған деректердің мақсатына сәйкес келуін қамтамасыз ету үшін жүйелі жоспарлау жүргізу ұсынылады (және қажет емес деректерді жинамау керек). Бұл процесс кейде деректер сапасының мақсаттарын анықтау деп аталады: бұл деректерді жинау мақсатын, осы деректер негізінде қабылданатын шешімдердің сипатын, дұрыс емес шешім қабылдаудың салдарын, уақыт пен географиялық шеңберді және дұрыс шешім қабылдау үшін қажетті деректердің сапасын анықтайды. Ауа сапасының мониторингі бағдарламасын әзірлеу кезінде мынадай элементтер ескеріледі: мониторингтің параметрлері, бастапқы деңгейлері, түрі мен жиілігі, мониторинг жүргізу орны.

Материалдар қысымға ұшыраған, бу қысымының төмендеуіне ұшыраған немесе жабық кеңістіктен шығарылған ҰОҚ бар сұйықтықтарды немесе газдарды өндірудің, сақтаудың және қолданудың өндірістік процестерімен байланысты ұйымдаспаған ҰОҚ шығарындыларының ең көп таралған көздері. Мұндай шығарындылардың әдеттегі көздеріне жабдықтың ағуы, ашық цистерналар мен араластырғыш ыдыстар, сақтау цистерналары, сарқынды суларды тазарту жүйесінің элементтері және кездейсоқ ағып кетулер жатады. Қысыммен ағып кетуге бейім жабдықтың бөлшектеріне клапандар, келте құбырлар және басқа байланыстырушы элементтер жатады. Жабдықтың ағып кетуіне байланысты ҰОҚ шығарындыларының алдын алу және жою үшін, атап айтқанда: жабдықты жаңартуды жүргізу, ағып кетуді анықтау және жөндеу жұмыстарын уақтылы жүргізу мақсатында тұрақты мониторинг арқылы ұйымдастырылмаған шығарындылармен күресуге мүмкіндік беретін ағып кетуді анықтау және жою бағдарламаларын енгізу, ұшпа фракциялардың пайда болу мүмкіндігін азайту мақсатында резервуарларды қалқымалы қақпақтармен жабдықтау

ұсынылады. кәдімгі типтегі резервуарларда өнімнің үстінде пайда болатын бос орынды жою.

Шикі мұнай мен мұнай өнімдерін ауыстырып тиеу жөніндегі терминалдарды пайдалану процесінде ұшпа органикалық қосылыстардың (ҰОҚ) шығарындылары экологиялық және экономикалық тұрғыдан өте маңызды болуы мүмкін. ҰОҚ шығарындылары сақтау кезінде буланудан болатын шығындардың нәтижесі болуы мүмкін (әдетте "тыныс алу, сақтау және лезде булану жоғалуы" деп аталады) 2), резервуарларды толтыру және босату, қоспаларды қосу, Көлік құралдарын тиеу және түсіру ("өндірістік шығындар" деп аталады), сондай-ақ тығыздағыштар арқылы ағып кету, фланецтер және жабдықтың басқа байланыстырушы элементтері ("кездейсоқ шығындар" деп аталады). Сақтау кезіндегі шығындар мен өндірістік шығындар салдарынан ұйымдастырылмаған ҰОҚ шығарындыларының алдын алу және шектеу мақсатында, атап айтқанда, құю арқылы отын сақтауға арналған резервуарлардың көпшілігіне, сондай-ақ жерүсті сорғы жүйелері мен құбыр шаруашылығына қатысты төменде келтірілген ұсыныстарды орындау қажет.

Резервуарлардағы тұрақты қысым мен бу-ауа кеңістігін мыналар есебінен ұстану: толтыру және айдау кестесін үйлестіру, сондай-ақ резервуарлардағы қысымды теңестіру (резервуарды толтыру кезінде парыстырылған булар босатылатын резервуардың бу-ауа кеңістігіне немесе бу жинауға дайындық тәртібімен басқа сыйымдылыққа жіберілетін процесс). Егер бу шығарындылары денсаулықты сақтау қағидаттарын негізге ала отырып әзірленген нормативтермен салыстырғанда атмосфералық ауа сапасының нашарлауына ықпал ететін немесе әкелетін жағдайда, объектіні буды конденсациялау және қалпына келтіру қондырғылары, каталитикалық тотығу қондырғылары, буды жағу қондырғылары немесе газды адсорбциялау құралдары сияқты шығарындыларды шектеудің қайталама құралдарымен жабдықтау қажет. Ұсыныстарды қолдану шегі сақталған өнімнің түрімен, сақтау жүйесімен және атмосфералық ауа сапасына ықтимал әсердің маңыздылығымен анықталуы мүмкін. Көлік құралдарын тиеу-түсіру кезінде бензинді беру және бұру жүйелерін, резервуарлық буларды жинау шлангтарын және бу өткізбейтін автомобильдерді, теміржол цистерналары мен танкер резервуарларын пайдалану. Төменнен құюмен автомобиль / теміржол цистерналарын құю жүйелерін пайдаланыңыз. Буды анықтау құрылғыларының көмегімен құбырлардан, клапандардан, тығыздағыштардан, резервуарлардан және басқа да инфрақұрылым тораптарынан ұйымдастырылмаған шығарындыларды кезең-кезеңмен бақылау тәртібін енгізу, кейіннен техникалық қызмет көрсету немесе қажет болған жағдайда Тораптарды ауыстыру. Бұл тәртіпте бақылау жүргізудің кезеңділігі мен орны, сондай-ақ жөндеу жүргізуді талап ететін шығарындылардың ең төменгі деңгейі көзделуге тиіс.

Отынды жағуды жүзеге асыратын пайдалану ұңғымаларының және өзге де техникалық құрылғылардың сағалық жылытқыштарындағы жанарғы құрылғылардың

жұмыс режимін оңтайландыру атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларын азайтуға айтарлықтай әсер етеді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Шығарындылар нәтижесінде ластағыш заттардың шоғырлануы қолайлы қоршаған ортаны қамтамасыз ету үшін қол жеткізу және күтіп ұстау қажетті болып табылатын белгіленген экологиялық сапа нормативтерінің тиісті деңгейлерінен аспауға тиіс.

Қолданылуы

Мұнай-газ өндіру саласының қолданыстағы процестері мен қондырғыларына қолданылады.

Енгізу әсері

ҰОҚ шығарындыларын бейтараптандыру әдістерінің мысалдары 4.3-кестеде келтірілген ("Қоршаған ортаны қорғау, денсаулық және еңбек жөніндегі нұсқаулық. ҚОДЕ бойынша жалпы басшылық: Қоршаған ортаны қорғау атмосфераға шығарындылар және қоршаған ауаның сапасы").

4.3-кесте. ҰОҚ шығарындыларын бейтараптандыру әдістерінің үлгілері

P/c №	Жабдық түрі	Модификация	Үлгілі тиімділік (%)
1	2	3	4
	Сорғылар	Тығыздамасыз құрылым	100*
		Жабық үрлеу жүйесі	90**
		Айдалатын сұйықтықпен салыстырғанда жоғары қысымда қақпа сұйықтығын сақтайтын қос механикалық тығыздағыш	100
	Компрессорлар	Жабық үрлеу жүйесі	90
		Қысылатын газбен салыстырғанда жоғары қысымда қақпа сұйықтығын сақтайтын қос механикалық тығыздағыш	100
	Қысымды босату агрегаттары	Жабық үрлеу жүйесі	Ауытқиды***
		Қауіпсіздік диафрагмасы	100
	Клапандар	Тығыздамасыз құрылым	100
	Байланыстырушы кірістірулер	Дәнекерлеу	100
	Ашық сызықтар	Бітеуіш, тығын, жапқыш немесе екінші клапан	100
	Сынама алғыштар	Жабық сынама алу схемасы	100

ескертпе

* тығыздамасыз жабдық істен шыққан жағдайда, ол елеулі шығарындылардың көзіне айналуы мүмкін;

** жабық үрлеу қондырғысының нақты тиімділігі жиналған булардың үлесіне және осы булар шығарылатын бейтараптандырғыштың тиімділігіне байланысты;

*** қысымды босату агрегатының жабық үрлеу жүйесін жабдықтау жағдайында шығарындыларды бейтараптандыру тиімділігі жабық үрлеу жүйелерін қолданудың басқа жағдайларына қарағанда төмен болуы мүмкін.

4.5. Өндірісті басқару

Сипаттама

Өндірісті басқару – бұл өнім өндірудің, экологиялық қауіпсіздіктің мүмкін болатын артықшылықтарына қол жеткізуге бағытталған іс-шаралардың жиынтығы. Өндірісті басқару жүйесінің негізгі міндеті-шикізаттың жоғалуын барынша азайтатын және технологиялық процестер (құрылымдық бөлімшелер) арасындағы өзара іс-қимыл тамаша жолға қойылған, сондай-ақ шығарылатын өнім қажетті талаптарға жауап беретін және өндірістік компанияның қаржылық көрсеткіштеріне тікелей әсер ететін белгіленген қасиеттерге ие жұмыс өндірістік процестерін қалыптастыру.

Шығарындыларды азайтудың негізгі әдістерін толық пайдалануды қамтамасыз ету үшін (олардың болуын, сондай-ақ өнімділігін қамтамасыз ету) бөлінетін газдардың пайдалану параметрлері немесе бөлінетін газдарды тазарту жүйелері қол жеткізілген жалпы тазарту тиімділігіне айтарлықтай әсер етуі мүмкін нақты жағдайларға арналған кейбір процедураларды анықтауға болады (мысалы, сілтілі реагенттің мөлшері, жұмыс температурасы, бөлінетін газдың шығыны, айналып өту операциялары).

Арнайы процедуралар нақты жұмыс жағдайлары үшін анықталуы мүмкін, атап айтқанда:

тиімді химиялық реагенттерді қолдану;

өндірісті автоматтандыру;

минималды энергетикалық шығындармен және максималды тиімділікпен технологиялық процесті реттеу;

цифрлық инфрақұрылымның тиімділігін арттыру.

жүйені толық қуатта пайдалануға кедергі келтіретін бөлінетін газдардың жеткіліксіз шығыны немесе температурасы.

Өндірісті басқарудың қосымша әдістері:

Персоналдың жауапкершілігі мен құзыреттілігі, іс-қимылдардың жүйелілігі; оқыту, ақпараттандыру және экологиялық менеджмент қағидаттарын енгізуге байланысты іс-шараларды іске асыруға персоналдың қатысуы негізінде іс-қимыл жоспарларын әзірлеу;

Газды өндіру және кәсіпшілік дайындау объектілерінің технологиялық режимдерін кешенді реттей отырып, газ кәсіпшіліктерінде технологиялық процестерді басқарудың

интеграцияланған автоматтандырылған жүйелерін (ұңғымаларды, газ жинау желілерін, ГКДҚ (ГАДҚ), ҚКС қоса алғанда) пайдалану;

Қоршаған ортаны қорғау және қауіпсіздік, персоналдың еңбегі мен денсаулығын ұйымдастыру мәселелері бойынша ынтымақтастықты дамыту мақсатында бір технологиялық (өнеркәсіптік) алаңның аумағындағы жекелеген өндірістік объектілерді пайдаланатын екі немесе одан да көп заңды және (немесе) жеке тұлғалар арасында шарттық қатынастар орнату;

Өндіріс тиімділігінің деңгейін, өнімнің техникалық деңгейі мен сапасын арттыруға бағытталған заманауи әдістер мен өлшеу құралдарын практикаға енгізу;

Өлшеулердің бірлігі мен талап етілетін дәлдігін қамтамасыз ету, өндірісті метрологиялық қамтамасыз етудің тиімділігін арттыру.

Техникалық сипаттама

Бұл техниканың сипаттамасы нақты қадамдарды белгілемейді және кәсіпорын иесіне қоршаған ортаға "маркерлік заттар" эмиссияларының көрсеткіштерін қысқарту, технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және тиісті сападағы өнім өндірісін ұлғайта отырып, шикізат ресурстарын тұтынуды азайту үшін әрекет ету мүмкіндігін ұсынады.

Өндірісті басқарудың негізгі принциптері:

шикізатты сатып алған сәттен бастап дайын өнімді тапсырыс берушіге тапсырғанға дейін бизнес-процестерді ұйымдастыру;

өндірістік бағдарламаларды, кестелерді және т.б. қалыптастыру арқылы өндірістік процестерді жоспарлауды ұйымдастыру;

өндірістік жоспарлар мен кестелердің сақталуын бақылау;

өндірісті уақтылы жаңғырту (жабдықты жаңарту, ескірген жабдықты ауыстыру, өндірістік учаскелерді автоматтандыру және механикаландыру, қызметкерлерді оқыту және біліктілігін арттыру);

шығарылатын өнімнің сапасын бақылауды жақсарту.

және басқаша.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Мұнай-газ өндіру процестерінен қоршаған ортаға ластағыш заттардың шығарындыларын / шығарындыларын біртіндеп азайту. Ластағыш қауіпті заттар үшін-төгінділерді тоқтату немесе кезең-кезеңімен азайту. Ресурс үнемдеу деңгейін арттыру.

Қолданылуы

Мұнай-газ өндіру саласының және өнеркәсіптің өзге де салаларының қолданыстағы процестері мен қондырғыларына жалпы қолданылады.

Экономика

Шығындар бақыланатын процестердің жалпы санына, маркерлік ластағыш заттардың санына, технологиялық жабдықтар мен техникалық жарақтардың санына,

сондай-ақ тұтынылатын шикізат пен нақты объектінің ерекшелігіне қатысты энергия шығындарының түрлеріне байланысты өзгереді.

4.6. Энергия тиімділігін арттыру

Техникалық сипаттама

Энергетикалық менеджмент объектіні дұрыс басқару жүйесіне енгізілуі мүмкін. Энергетикалық аудит, энергетикалық тексеру-энергетикалық ресурстарды ұтымсыз пайдалануды анықтауға және энергетикалық тиімділікті арттыру жөніндегі шараларды әзірлеуге бағытталған іс-шаралар кешені. Кәсіпорынның энергия аудитінің негізгі міндеті энергия ресурстарына шығындарды қысқартуды, сондай-ақ жабдықтың тиімділігі мен сенімділігін арттыруды қамтамасыз ететін іс-шараларды әзірлеу және енгізу болып табылады. Энергияны тұтынуды азайтудың жыл сайынғы инвестициялық жоспарын ЕҚТ анықтау кезінде ескеру қажет әдіс ретінде қосу керек.

Энергия тиімділігін бағалау үшін бірнеше әдіснамалар, энергияны нақты тұтыну және (аз дәл және қарапайым) энергияны тұтынуды өндірілетін / өңделетін шикізат мөлшерімен байланыстыратын индекс бар.

Энергия тұтынуды азайтуға, операциялық қызметті жақсартуға, өндірісті ұтымды ұйымдастыруды қолдауға, сондай-ақ басқару мен таңдамалы инвестицияларға кешенді тәсілге негізделген келісілген әдістер. Төменде 4.4-кестеде мұнай-газ өндіру секторындағы ЕҚТ анықтау үшін қарастырылатын негізгі техникалардың тізімі келтірілген.

4.4-кесте. Энергия үнемдеу техникалары

Р/с №	Техниканың сипаттамасы	Өнімділік және ескертпелер
1	2	3
1	Басшылықтың назарын энергияны тұтынуға аудару	Процестерді интеграциялау негізінде шешім қабылдауды қамтамасыз ету
2	Энергияны тұтынуды бақылау және есеп беру жүйесін дамытуды жеделдету	Прогресті өлшеу және мақсатты көрсеткіштерге қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін
3	Энергия үнемдеуді ынталандыру жүйесін бастау	Жақсартуды қажет ететін аймақтарды анықтауға ықпал ету
4	Үнемі энергия аудитін жүргізу	Қызметтің белгіленген талаптарға (сыртқы және ішкі) сәйкестігін қамтамасыз ету үшін
5	Энергия тұтынуды азайтуды жоспарлау	Жақсарту үшін мақсаттар мен стратегияларды белгілеу
6	Жүргізу науқаны процестерін оңтайландыру бойынша жану	Жақсарту аймақтарын анықтаңыз (мысалы, ауа / отын қатынасы, шығатын құбырдың температурасы, оттықтың конфигурациясы, пештің дизайны)

7	Энергия тұтынудағы саралау / бенчмаркинг бойынша іс-шараларға қатысу	Тәуелсіз органның тексеруі
8	Қондырғылар, олардың ішінде және жүйелер арасындағы интеграция	Қондырғылар арасындағы жылу интеграциясы.

Энергия тиімділігін арттыру кезінде қосымша әдістер мыналар болып табылады:

Энергия тиімділігін басқарудың жүйелік тәсілі.

Энергияны тиімді жобалау (ЭТЖ).

Өндіріс процесі үшін энергияны үнемдейтін жабдықты таңдау.

Процестердің интеграция дәрежесін арттыру.

Энтальпиялық және эксергетикалық талдау.

Энергетикалық модельдер.

Барлық жүйелер мен жабдықтарға техникалық қызмет көрсету (ТҚК) және жөндеу (вибромониторинг, ағымдағы жағдай бойынша, жоспарлы-алдын алу жөндеу).

Салыстырмалы талдау (Шығындар кезінде энергияның, отынның, Таңдау техникалық әдістерін, пайдаланылатын отын жағу кезіндегі, Отын газын қалдық жылумен алдын ала қыздыру, Отын кептіру, Сығылған газ энергиясын қалпына келтіру үшін турбокеңейткіштерді пайдалану, Төмен артық жану ауасы, Түтін газының температурасын төмендету, Жану ауасын қалдық жылумен алдын ала қыздыру, Автоматтандырылған оттықты басқару, Отынды таңдау, Жылу оқшаулаумен шығынды азайту, Жану қондырғысының жалпы энергия тиімділігі (ПӘК).

Ақпарат алмасу.

Энергетикалық модельдер, мәліметтер базасы және баланстар.

Энергоменеджмент бағыты бойынша IT-жобаларды, ақпараттық-талдамалық жүйелерді іске асыру.

Энергия менеджменті бөлігінде нормативтік-әдістемелік құжаттаманы әзірлеу, бекіту және өзектендіру.

Энергия тиімділігі саласындағы бастамаларды одан әрі дамытуды қамтамасыз ету және уәждемені қолдау.

Термоэкономика.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Энергияны тұтынуды азайтудың барлық шаралары ресурстарды үнемдеуге және шығарындыларды, соның ішінде CO₂-ні азайтуға әкеледі. Энергияны үнемдеудің кез-келген әрекеті отын шығыны деңгейі арқылы қоршаған ортаның ластануына әсер етеді.

Енгізу әсері

Энергетикалық ресурстарды тұтыну көлемінің төмендеуі зауыттардың операциялық шығындарының қысқаруын ғана емес, сонымен қатар олардың жұмысының

сенімділігін арттыруға әкеледі. Энергия тұтынуды азайтудың кешенді тәсіліне негізделген келісілген және жақсы басқарылатын шаралар.

Кросс-медиа әсерлер

Кәсіпорындар арасындағы салыстырмалы талдауға (бенчмарк) қатысу үшін деректердің құпиялылығына байланысты технологиялық процестер мен технологиялық жабдықтардың энергия сыйымдылығы туралы деректерді жинаудағы қиындықтар.

Сондай-ақ, кейбір процестерді оңтайландыруда қиындықтар бар, содан кейін басқа процестерге әсер етеді, осыған байланысты энергия тиімділігі бағдарламаларын кешенді жетілдіру қажет.

Экономика

Энергияны тұтыну жалпы пайдалану шығындарының 50%-на дейін жетуі мүмкін. Нәтижесінде энергияны тұтынуды азайту немесе зауыттың тиімділігін арттыру жалпы пайдалану шығындарын азайтады.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[1].

4.7. Қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру

Бұл бөлім жеке технологиялық процестерге немесе қондырғыларға қатысты алдыңғы бөлімдерді толықтырады. Осы бөлімде мұнай мен газды өңдеу нәтижесінде пайда болатын қалдықтарды басқарудың, азайтудың және олармен күресудің негізгі әдістері туралы тар бағытталған ақпарат қамтылған. Қалдықтардың қоршаған ортаға әсерін азайту мақсатында Қалдықтарды басқару бағдарламасы әзірленуде. Қалдықтарды басқару процесі мыналарды қамтиды:

қалдықтардың пайда болуының алдын алу және азайту;

қалдықтардың жиналуын есепке алу және бақылау;

жинау;

қайта өңдеу;

залалсыздандыру;

қалдықтарды жою.

қалдықтарды отын ретінде кәдеге жарату сияқты қасиеттерді қалпына келтірудің басқа түрлері.

Ұсынылған ақпарат келесі аспектілер бойынша басқа бөлімдерді толықтырады: экологиялық артықшылықтар, қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер ету, техникалық және пайдалану деректері және басқа бөлімдерде қайталанбайтын қолдану мәселелері.

Қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жұмыстарын ұйымдастыру кезінде мыналарды ескеру қажет:

Олардың түрлері бойынша бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде қалдықтарды бөлек жинақтау және кейіннен жою үшін мамандандырылған ұйымдарға және қалдықтарды қайта өңдеу жөніндегі қондырғыларға әкете отырып, арнайы контейнерлерде бұрғылау жұмыстарында уақытша сақтау, сондай-ақ басқа да шаралар.

Мамандандырылған ұйымдарда кәдеге жарату, залалсыздандыру, жою және қалдықтарды қайта өңдеу жөніндегі қондырғылар үшін кейіннен әкете отырып, жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде қалдықтарды арнайы ыдыстарға жинақтау.

Жұмыс алаңының аумағынан арнайы жабдықталған көлікпен қалдықтарды шығару.

Мұнай негізіндегі бұрғылау шламын фазаларға бөле отырып өңдеу.

Бұрғылау шламдарын, БСВ шөгінділерін және бұрғылау ерітінділерінің қалдықтарын пайдалану (құрылыс материалы, құнарлы субстрат, жылжымалы құмдарды бекіту, саз ұнтағын алу және т.б.).

БШ, БСВ тұнбасын және бұрғылау ерітінділерінің қалдықтарын қатайту (шоғырландыру).

Жинақтауышты жою және қалпына келтіру.

Сипаттама

Материалдық-техникалық жабдықтаудың оңтайлы нұсқаларын таңдау арқылы қалдықтардың пайда болуын болдырмау, материалдарды ұтымды сатып алу (шын мәнінде қажет нәрсені ғана сатып алу), өндірісте пайдаланылатын шикізат пен материалдарды ұтымды пайдалану (материалды соңына дейін пайдалану және т.б.), материалдарды белгілі бір уақыт аралығында нақты пайдаланылатын мөлшерде ұтымды сатып алу, осы уақыт ішінде олар қалдықтар разрядына ауыстырылмайды (материалдық қорлардың бүлінуін азайту үшін "бірінші келді-бірінші кетеді" ережесін қолдану), өндірісте пайдаланылатын материалдарды бестарсыз немесе қайта пайдалануға болатын контейнерлерде орауыш материал немесе бос контейнерлер түрінде қалдықтарды азайту үшін сатып алу, өндірістік процестерді жетілдіру, қайта өңдеу және қайта өңдеу бастапқы нысанында бірнеше рет пайдаланылатын өнімдер болып табылатын материалдарды немесе бұйымдарды пайдалану не оларды жеке және заңды тұлғаларға беру, оларды пайдалануға, сақтық шараларын қолдануға және ағып кетулер мен төгілулерді, сұйық шикізат пен отынды болдырмау, персоналдың кәсіби деңгейін тұрақты арттыру үшін күнделікті профилактикалық жұмыстарды жүргізуге мүдделі.

Қалдықтардың шығу тегі мен қайта өңдеуге немесе қайта пайдалануға жарамдылығын ескере отырып, оларды бөлек жинау және сұрыптау, қалдықтардың әртүрлі түрлерін бөлек жинау және араластырудың алдын алу, материалдардағы немесе өнімдердегі зиянды заттардың құрамын азайту арқылы қалдықтарды қайта пайдалануға дайындау.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қалдықтарды басқару бағдарламасы қалдықтардың пайда болуын және азаюын және оларды түпкілікті жоюды болдырмауға бағытталған.

4.7.1. Қалдықтарды басқару әдістері (Қалдықтардың биологиялық ыдырауы)

Сипаттама

Бұл бөлімде тікелей мұнай-газ кәсіпорындарында қолданылатын мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардың қалдықтарын биологиялық ыдырату әдістері қарастырылған. Ластанған топырақты қалпына келтіру әдістері туралы ақпарат осы бөлімде қарастырылмаған.

Мұнай-газ қалдықтарында кездесетін көптеген қауіпті химиялық заттар микробиологиялық әдістермен су мен көмірқышқыл газы сияқты қауіпті емес қосылыстарға айналады. Жалпы алғанда, ластағыш заттар топырақта өте баяу ыдырайды, өйткені бұл процесс биореакторларды пайдалану сияқты оңтайлы жағдайларды қажет етеді. Биологиялық ыдырау тезірек жүруі үшін бірқатар шарттарды орындау қажет.

Биодеградацияның заманауи әдістері қажетті жағдайларды жақсартуға бағытталған. Биологиялық ыдырауға қажетті микроорганизмдер қалдықтарда бұрыннан бар немесе оларды қосу керек (егер ыдырау олардың болуын болжаса). Мұндай микроорганизмдер арнайы іріктеліп, өңдеуге дайындалады.

Биологиялық ыдыраудың басқа әдістері қалдықтарды өңдеу жөніндегі анықтамалықта сипатталған [1].

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Биодеградацияның маңызды факторлары температураны, жеткілікті оттегін, қоректік заттарды және тиісті микроорганизмдерді бақылау қажеттілігі болып табылады. Сондай-ақ ластағыш заттардың концентрация деңгейін және оның өзгеру динамикасын ескеру маңызды. Улы қосылыстардың болуы биологиялық ыдырау процесін бұзады. Кейде табиғи органикалық қосылыстардың болуы процеске оң әсер етеді.

Осылайша, мұнай қалдықтарының ыдырау жылдамдығын арттыру үшін келесілер қажет [2].:

- қажетті штаммдардың микроорганизмдерінің жеткілікті саны;
- ластағыш заттардың немесе басқа қосылыстардың улы емес концентрациясы;
- судың нақты мөлшерін есептеу;
- қоректік заттардың қажетті көлемі (негізінен фосфор мен азоттың 1:10 қатынасы);
- аэробты процестер үшін оттегінің қажетті мөлшері және анаэробты процестер үшін оттегінің толық болмауы;
- оңтайлы температура (20-30 °C);
- pH 6–8;
- температураны реттеу;

атмосфераға ұшпа ластағыш заттардың немесе ыдырау өнімдерінің шығарылуын болдырмау үшін шаралар қабылдау қажет. Су мен топыраққа шығарындылардың алдын алу үшін объект аумағында тығыз төсеніштер қолданылады, пайдаланылған ауа тазартылады және артық су қайта пайдаланылады.

ыдырау үшін ластағыш заттардың болуы (жақсырақ жоғары концентрациясыз), атап айтқанда қоректік заттардың, қалдықтардың, инертті (мысалы, топырақ) және ластағыш заттардың жақсы қоспасы.

Анықтамалық ақпарат

[2], [3].

4.7.2. Құрамында мұнай бар шламдарды және/немесе қалдықтарды кокс шикізаты ретінде пайдалану

Сипаттама

Кокс бар мұнай өндіруші кәсіпорындарда мұнай шламдары, сарқынды суларды тазартудан шыққан шламдар мен қалдықтар кокстеу қондырғысында (баяулаған, сұйық фазалы немесе флексикокер) жойылуы мүмкін. Кокс өндірісі жағдайында алынған кокстың сапасы қолайлы болып қалуы керек (зауыттың ішінде/сыртында отын ретінде немесе басқа мақсаттар үшін материал ретінде одан әрі пайдалануға қатысты). Көптеген мұнай шламдарын кокс зауытына жіберуге болады, онда олар қайта өңдеу өнімдерінің бір бөлігіне айналады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Мұнай және газ кен орындарында пайда болатын шламдардың және/немесе қалдықтардың мөлшерін азайту. Кокстеу қондырғылары бар балық аулау мұнай шламының пайда болуын едәуір азайтуға қабілетті. Дегенмен, жоғары сапалы кокс талаптары оның қолданылуын шектеуі мүмкін.

Кросс-медиа әсерлер

Әдетте, өндірілген кокстың сапасы төмендейді.

Егер сарқынды суларды тазартудан шыққан шламдар кокстеу қондырғысы үшін шикізат ретінде қосылса, көмірсутектердің мөлшерін көбейту үшін судың бір бөлігін алып тастау керек (мысалы, вакуумдық булану немесе үрлеу арқылы).

Қолданылуы

Кокстеу қондырғысына жіберілетін шлам қалдықтарының мөлшері мен кокс сапасының Сипаттамалары арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз ету қажет. Дегенмен, кокстеу процестері олар жұмыс істей алатын шлам мөлшерін арттыру үшін жаңартылуы мүмкін.

Енгізілетін шламның мөлшері суспензиядағы суспензиядағы заттардың құрамына байланысты, әдетте 2-10 % құрайды. Тиеу жылдамдығы бір тонна кокс үшін мұнай құрғақ заттарсыз 40 кг-нан асады деп саналады.

Әдетте, кокстеу қондырғылары құрамында мұнай бар шламдарды өңдеу үшін тартымды технологиялық интеграцияланған шығыс болып табылады, егер кокстың қажетті сапасы мен өнімділігіне байланысты шламның берілу коэффициенті 1-2 %-дан төмен болса.

Енгізу әсері

Мұнай өңдеу зауытында қалдықтардың пайда болуын азайту.

Анықтамалық ақпарат

[4].

4.7.3. Бұрғылау шламын өңдеудің химиялық әдісі

Сипаттама

Әдіс еріткіштерді қолдануға негізделген. Мұнай шламдарын тарату үшін төмен қайнайтын парафинді көмірсутектер қолданылады, мысалы, н-гексан, жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы, газ конденсаты және басқалары. Қайта өңдеудің мәні-құрамында мұнай бар қалдықтарды еріткіштерде еріту, содан кейін оларды тастардан, қиыршық тастардан, құмнан және басқа бөлшектерден, сондай-ақ судан бөлу.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қалдықтарға түскен мұнай өңдеу өнімдерін қайта пайдалануға болады.

Кросс-медиа әсерлер

Арнайы технологиялық жабдықты қолдану;

Тапшы және қымбат органикалық еріткіштердің жоғары шығыны.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады.

Енгізу әсері

Қалдықтардың түзілуін азайту.

4.7.4. Бұрғылау шламын өңдеудің физика-химиялық әдісі

Сипаттама

Бұл әдіс арнайы таңдалған беттік-белсенді заттардың, сондай-ақ бөлшектердің мөлшеріне әсер ететін қосымша реагенттердің көмегімен мұнай шламдарының стратификациясынан тұрады. Мұнай шламын өңдеу кезінде алдын ала қыздырады, су-мұнай эмульсиясын бұзады және алынған әрбір компонент жойылады. Көмірсутек және су фазаларына бөлудің тиімділігін арттыру үшін мұнай шламы арнайы таңдалған деэмульгатормен өңделеді.

Температура, деэмульгатор және акустикалық тербелістердің әсерінен эмульсиялар бөлінеді, ал флокулянт енгізілген кезде механикалық бөлшектердің коагуляция процесі жүреді. Содан кейін өңделген мұнай шламы екі фазалы Центрифугаға түседі, онда

орталықтан тепкіш күштердің әсерінен механикалық бөлшектердің суспензиясынан қосымша тазартылады. Тазартылған центрифуга фугаты қысым режимінде акустикалық жүйемен жабдықталған өзін-өзі тазартатын сүзгі арқылы өтеді және мұнай мен су бөлетін үш фазалы өзін-өзі түсіретін орталықтан тепкіш сепараторға түседі.

Кросс-медиа әсерлер

Қолданылатын реагенттердің жоғары құны;

Құрамында парафиндер мен асфальтендер көп болатын жоғары тұтқыр мұнай шламдары үшін қолданылмайды.

Қолданылуы

Бұл әдіс салыстырмалы түрде аз реагенттерді қолдануда жоғары тиімділікпен сипатталады, химиялық және биологиялық өңдеу әдістерімен үйлеседі.

Енгізу әсері

Қалдықтардың пайда болуын азайту.

4.7.5. Бұрғылау шламын қайта өндеудің термиялық әдісі

Сипаттама

Бұл әдіс пештердегі қалдықтарды жағуды, кептіруді, пиролизді және термиялық десорбцияны қамтиды. Ең көп қолданылатыны-көпіршікті, камералық, шахталық, айналмалы пештерде және қайнаған қабатта жағу. Кез келген термиялық десорбция технологиясының мақсаты-бұрғылау шламынан көмірсутектерді айдау және бұрғылау ерітіндісінде қайта пайдалану үшін көмірсутектерді алу арқылы кәдеге жарату үшін көмірсутегі жоқ бөлшектерді алу.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қалдықтар көлемін азайту;

Залалсыздандыру тиімділігі.

Кросс-медиа әсерлер

Инсинерация жағдайында-түтін газдарын тазартудың күрделі және қымбат жүйесінің қажеттілігі, инсинерация орнына тасымалдау.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады.

Енгізу әсері

Экономикалық рентабельділік.

Күлдің көлемі бастапқы өнімнен 10 есе аз.

5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қарастырылатын техникалар

Жалпы шолу

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде ЕҚТ анықтау мақсатында қарастыру үшін ұсынылатын нақты қолдану саласына арналған қолданыстағы техниканың сипаттамасы келтірілген.

Техниканы сипаттау кезінде қоршаған орта үшін ЕҚТ енгізудің артықшылықтарын бағалау ескеріледі, ЕҚТ қолданудағы шектеулер туралы деректер, ЕҚТ сипаттайтын экономикалық көрсеткіштер, сондай-ақ ЕҚТ практикалық қолдану үшін маңызы бар өзге де мәліметтер келтіріледі.

Осы бөлімде осы салада қолданылуы мүмкін техникалардың толық тізбесі болмауы мүмкін. Белгіленген технологиялық көрсеткіштерден аспайтын қоршаған ортаны қорғау деңгейін қамтамасыз ету шартымен басқа да техникалар пайдаланылуы мүмкін.

Бөлімде өндіріс, алдын алу, бақылау, азайту және қайта өңдеу әдістері/технологиялары қарастырылады. Бұл технологияларды / әдістерді басқаларға қарағанда аз ластайтын өндіріс технологияларын пайдалану, пайдалану жағдайларын өзгерту, материалдық шығындарды азайту, өндіріс қалдықтарын қайта пайдалану процестерін қайта құру, улы химикаттарды басқару немесе ауыстыру әдістерін жақсарту сияқты көптеген жолдармен жүзеге асыруға болады. Бұл бөлімде жалпы өнеркәсіпте және атап айтқанда мұнай өңдеу өнеркәсібінде іске асырылған ластанудың алдын алу және онымен күресу саласындағы кейбір жалпы және нақты жетістіктер туралы ақпарат берілген.

Осы бөлімнің әрбір тармағы мұнай және газ кен орындарында жүзеге асырылатын процестерге арналған және ЕҚТ анықтау кезінде ескерілуі тиіс шығарындылармен күрес жөніндегі процесс пен техниканы қамтиды. Егер бір процесс/әрекет үшін әртүрлі әдістер қолданылса, олар процестің әрекеті туралы тиісті бөлімде талқыланады. Осы бөлімдердің әрқайсысында процестің/қызметтің аталған бөлімінде қолданылатын ластануды болдырмаудың негізгі әдістері және процестің/қызметтің шығарындыларын азайту үшін қолданылуы мүмкін өндірістік циклдің (ӨЦ) соңында тазарту әдістері бар. ӨЦ техникасы қолданылатын әдістердің реттілігін нақтылау үшін қоршаған орта/ластағыш заттар санаттары бойынша топтастырылған.

Осы бөлімде бөлінетін газдарға, сарқынды суларға қолданылатын ӨЦ техникасы және қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру бар үш бөлім қамтылады. Сондай-ақ мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардың бірнеше процестеріне/қызметіне, сондай-ақ кейбір басқа ӨЦ процестеріне қолданылуы мүмкін ӨЦ техникасының Сипаттамаларын қамтитын бөлімдер.

5.1. Шикі мұнай, мұнай (ілеспе), табиғи газ және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру

5.1.1. Шикі мұнай өндіру

5.1.1.1. Вакуумдық сорғылар мен беттік конденсаторларды пайдалану

Сипаттама

Бұл әдіс бу эжекторларының орнына вакуумды сұйық сақиналы компрессорларды қолданудан тұрады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Вакуумдық сорғылар мен жерүсті конденсаторлары құрамында мұнай бар сарқынды суларды кетіру үшін көптеген кәсіпорындарда барометрлік конденсаторларды алмастырды. Бу эжекторларын вакуумдық сорғылармен ауыстыру қышқыл су шығынын 10 м³/сағ-тан 2 м³/сағ-қа дейін азайтуға мүмкіндік береді. вакуумды энергия тиімділігін оңтайландыру үшін вакуумдық сорғылар мен эжекторлардың тіркесімі арқылы жасауға болады.

Кросс-медиа әсерлер

Бу эжекторларын вакуумдық сорғылармен ауыстыру вакуум жасау үшін электр энергиясын тұтынуды арттырады, бірақ жылу шығынын, салқындатқыш суды тұтынуды, салқындатқыш сорғылар үшін электр энергиясын тұтынуды және салқындатқыш суды кондиционерлеу үшін қолданылатын агенттерді тұтынуды азайтады. Балық шаруашылығында вакуумды өндіру үшін артық буды алуға және пайдалануға болатын көптеген процестер бар. Дегенмен, энергияны басқаруды талдау вакуумдық сорғыларды пайдаланудың орнына бу шығару үшін артық буды пайдалану басқа мақсаттарда артық буды пайдаланудан тиімдірек екенін шешуге көмектеседі. Екі жүйенің де сенімділігін ескеру қажет, өйткені әдетте бу эжекторлары вакуумдық сорғыларға қарағанда сенімдірек.

Қолданылуы

Жаңғырту жағдайларында қолданылмауы мүмкін. Жаңа қондырғылар жоғары вакуумға (10 мм сын.бағ.) жету үшін бу эжекторларымен біріктірілген немесе онсыз вакуумдық сорғыларды қажет етеді), сондай-ақ вакуумдық сорғы істен шыққан жағдайда қосалқы бөлшектера.

Енгізу әсері

Қышқыл сарқынды сулардың түзілуін азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Қазіргі уақытта вакуумдық сорғылар эжекторлық қондырғыларға қарағанда жиі қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[5], [6]

5.1.1.2. Конденсатордан конденсацияланбайтын заттарды вакуумдық эжектормен тазарту

Сипаттама

Вакуумдық қондырғылардан шығарындыларды бақылаудың бұл әдістеріне аминді тазарту, отын газы жүйелері және басқа қондырғылардың технологиялық пештерінде жану немесе екі процесс сияқты процестер кіреді. Кейбір қондырғылардағы газдарда ауаның едәуір мөлшері болуы мүмкін және мұндай газ әдетте орнында жақсы жағылады. Аминді тазарту технологиясын мұқият қолдану қажет болуы мүмкін, өйткені көмірсутектермен ластану аминді қалпына келтіру қондырғыларында көбіктену проблемаларын тудыруы мүмкін.

Ауа конденсаторларынан конденсацияланбайтын заттар жеңіл буларды тазарту немесе рекуперациялау жүйелеріне немесе отын газдары жүйелеріне берілуі мүмкін; вакуумды айдау қондырғыларының герметикалық барометрлік сорғыларынан шығарылатын қышқыл конденсацияланбайтын газдар қышқыл газдың қасиеттеріне сәйкес тәсілмен алынуы және өңделуі тиіс.

Вакуумдық эжекторлардан немесе сорғылардан шығарылатын конденсацияланбайтын шығарындыларға қолданылатын, пештерде немесе кәдеге жаратушы қазандықтарда үрлеу немесе отын газын жағу жүйелеріне төгуден тұратын бұл бақылау техникасы.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Вакуумды айдау бағанының конденсаторлары вакуум астында 0,14 кг/м³ қоректендіруді шығара алады және егер олар жылытқышқа немесе күйдіру пешіне төгілсе, шамалы деңгейге дейін төмендетілуі мүмкін. Егер вакуумдық газ ағындары (бөлінетін газ) тікелей өнеркәсіптік жылытқышта жағылмай, тиісті аминді тазарту қондырғысына жіберілсе, ластануды азайтуға қол жеткізіледі. Вакуумдық бөлінетін газды тазартуға бағыттау компрессор шығындарына байланысты айтарлықтай инвестицияны қажет етеді.

Жану үшін ластануды бақылау технологияларының тиімділігі, әдетте, метан емес ҰОҚ шығарындыларына қатысты 99 %-дан асады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қазіргі уақытта пешке жіберілетін конденсацияланбайтын вакуумдық айдау ағындары әдетте H₂S жоғары концентрациясы бар шағын сарқынды қамтиды. бұл мұнай-газ өнеркәсібіндегі күкірт шығарындыларының шамамен 15 % құрайды деп есептеледі. Қазіргі уақытта бұл шығарындыларды азайту үшін осы ағындарды амин қондырғысымен тазарту жобасы жүзеге асырылуда.

Кросс-медиа әсерлер

Жану технологиясында жану өнімдерін ескеру қажет.

Жоғарғы флегма ыдысында пайда болған сарқынды суларды қайта пайдалану тұзсыздандырғыштың рН-на және тұзсыздандыру кезінде кейбір компоненттердің шығуына әсер етуі мүмкін.

Қолданылуы

Толығымен қолданылады.

Енгізу әсері

Ластағыш заттардың шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Ол кейбір еуропалық мұнай өңдеу зауыттарында және мұнай және газ өндіруші кәсіпорындарда қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[7], [8], [9].

5.1.1.3. Көмірсутек шикізатының ағынын қарқындалтуға бағытталған техникалар пайдалану ұңғымаларында плунжерлік және концентрлі лифтілерді пайдалану, лифт бағандарының сорғы-компрессорлық құбырларын суды кетіру үшін кіші диаметрлі құбырларға ауыстыру

Сипаттама:

1) Көмірсутек шикізатының ағынын қарқындалту

Ұңғыманың шығыны ұлғаюы үшін ұңғымалардың төменгі аймағына әсер ету қажет. Мұнай мен газ өндірудің жоғары деңгейіне кепілдік беру үшін мұнай беруді сақтау және арттыру және мұнай өндіруді қарқындалту міндеттері басымдыққа ие болуы керек.

Осы жағдайларға байланысты қабаттың төменгі қабатына әсер етудің барлық түрлері бірнеше түрге бөлінеді: 5.1-кестеде келтірілген химиялық, жылу, механикалық, физикалық және күрделі.

5.1-кесте. Мұнай ағынын қарқындалту әдістерін бөлу

P/c №	Көмірсутек шикізатының ағынын шақыруды күшейту әдістері				
	Химиялық	Механикалық	Жылу әдістері	Физикалық	Кешенді
1	2	3	4	5	6
1	Тұз қышқылын өңдеу	Кумулятивті перфорациялар	Электр жылумен өңдеу	Діріл толқынының әсері	Игеру арқылы діріл толқынының әсері
2	Көбік қышқылын өңдеу	Гидравликалық сыну	Термоакустикалық әсер	Акустикалық әсер	Су оқшаулау және діріл толқындарының әсері
3	Саз қышқылын өңдеу	Бұрғылау тесіктері	Жылыту ПЗП бу	Ультрадыбыстық әсер	Дамумен ультрадыбыстық әсер
4	Еріткіштермен және қышқылдармен өңдеу	Беткей мен қабатты тазартудың имплозиялық әдісі	Термоқышқылды өңдеу	Электр разрядының әсері	Термогазохимиялық әсер

Мұнай ағынын қарқындалту әдістерін дәйекті қолдануға жол беріледі.

Пайдалану ұңғымаларында плунжерлік және концентрлі лифттерді пайдалану

Сипаттама 3.1.1-бөлімде берілген.

Лифт бағаналарының сорғы-компрессорлық құбырларын суды кетіру үшін диаметрі кішірек құбырларға ауыстыру

Лифт бағандарын кіші диаметрлі құбырларға ауыстырған кезде газды көтеру жылдамдығын арттыру есебінен ұңғыманың кенжарынан сұйықтықты шығару үшін жағдайлар жасалады. Бұл ретте ұңғымалар осы геологиялық– техникалық іс-шаралар жүргізілгеннен кейін бірден тұрақты режимде жұмыс істейді, ұңғымадағы сұйықтық жиналмайды, алайда 8-15 ай пайдаланғаннан кейін суды шығару үшін жағдайлар қабаттық қысымның және тиісінше жұмыс дебитінің төмендеуі нәтижесінде бастапқы жағдайға дейін қайтадан нашарлайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Көмірсутек шикізатының ағынын қарқындатумен, сондай-ақ жабдықты ауыстыру және қабаттық қысымды ұстап тұру бойынша жүргізіліп жатқан жұмыстармен жұмыс істеу кезінде ерекше сақ болу қажет.

Кросс-медиа әсерлер

Ластанудың келесі әсерлері атап өтілді:

ион алмасу, өзара еру және басқалар реакциялары жүреді. Тау жыныстарын шаймалау арқылы су сульфаттармен, карбонаттармен, кремниймен қаныққан. Осының нәтижесінде ұңғыма және мұнай кәсіпшілігі жабдықтарында тұздар тұндырылады;

тау жыныстары ББЗ сіңіреді. ББЗ жерасты горизонттарының суларына айдау ұңғымаларының құбыр кеңістігін герметизациялау кезінде, топыраққа, жерасты суларына және жерүсті суларына түсуі мүмкін;

иондық емес ББЗ көбіктену қабілеті жоғары. Қарқынды көбіктену қоршаған ортаға теріс әсер етеді;

тау жыныстарының химиялық ыдырауы нәтижесінде бетінің шөгуі;

және басқа да әсерлер.

Енгізу әсері

Мұнай мен газ өндірудің жоғары деңгейіне кепілдік беру үшін мұнай беруді және мұнай өндіруді қарқындатуды сақтау және арттыру.

Зауыт (тар) мысалы

Бөлімде ұсынылған техникалар мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[10].

5.1.1.4. Көмірсутек шикізатының ағынын қарқындатуға бағытталған техникалар телеметрия және телемеханика құралдарын (ұңғымаларды байлау жүйесінде телеметрия немесе телемеханика болған кезде немесе байлауды реконструкциялауды жүргізудің экономикалық орындылығы кезінде) ұңғымалардың (ұңғымалар бұталарының) жұмыс режимдерін (газ

дебитін, сұйықтықты шығаруды өлшеуді қоса алғанда) жедел бақылау және басқару үшін қолдану

Сипаттама

Өндіру технологиялары бойынша өндірілген кен орындарын алу қиын деп жіктеу керек, ал сарқылған газ кен орындарын кеш сатысында тиімді игеру ұңғымалардың жұмыс режимін, газ жинау коллекторын үздіксіз бақылау және пайдалану режимдерін басқарудың автоматтандырылған процестерін пайдалану, сұйықтық пен құмның жиналуын уақтылы алдын алу және жою, болжамды талдау негізінде пайдаланудың алдын алу режимдерін ұйымдастыру есебінен ғана қамтамасыз етілуі мүмкін.

Кен орындарын / ұңғыма бұталарын автоматтандыру келесі өлшенетін және бақыланатын параметрлерді қамтуы керек

сағалық қысым,

температура және газ шығыны,

сұйықтық шығыны,

шикізат құрамындағы механикалық қоспалар мен сазды-құмды қоспаларды анықтау

Және басқаша, егер бұл өндірістік қызмет үшін қажет болса.

Ұсынылған техника кен орнының интегралды моделін және нақты уақыт ауқымында өндіруді басқару моделін үздіксіз оңтайландыруды көздейтін зияткерлік кен орындары бағытында дәстүрлі өндіру технологияларына айтарлықтай әсер етпейді.

Цифрлық технологияларды қолдану кезінде мұнай және газ өндіру процестерін оңтайландырудың негізі цифрлық ұңғымалардан өнімді көлікке дайындауға дейінгі өндірістің бүкіл технологиялық тізбегі бойынша нақты параметрлер мен геологиялық-геофизикалық ақпарат негізінде басқару сапасын арттыру; басқару әсерлерінің тиімділігін үздіксіз талдау және нақты уақыттағы кен орнының технологиялық ерекшеліктерін модельдеу болып табылады.

Пайдалану кезінде шығындарды оңтайландыру негізі ретінде цифрлық технологиялар мен тиімді басқару алгоритмдерін кешенді қолдану өндіру объектілерін қашықтан басқару мүмкіндігін, кен орындарын өндірудің құлдырау және күрделі жағдайларында рентабельді пайдалану мерзімдерін ұзартуды қамтамасыз етеді.

Пайдалану ұңғымаларында плунжерлік және концентрлі лифттерді пайдалану

Сипаттама 3.1.1-бөлімде берілген.

Лифт бағаналарының сорғы-компрессорлық құбырларын суды кетіру үшін диаметрі кішірек құбырларға ауыстыру

Лифт бағандарын кіші диаметрлі құбырларға ауыстырған кезде газды көтеру жылдамдығын арттыру есебінен ұңғыманың кенжарынан сұйықтықты шығару үшін жағдайлар жасалады. Бұл ретте ұңғымалар осы геологиялық– техникалық іс-шаралар жүргізілгеннен кейін бірден тұрақты режимде жұмыс істейді, ұңғымадағы сұйықтық

жиналмайды, алайда 8-15 ай пайдаланғаннан кейін суды шығару үшін жағдайлар қабаттық қысымның және тиісінше жұмыс дебитінің төмендеуі нәтижесінде бастапқы жағдайға дейін қайтадан нашарлайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Цифрлық технологияларды іске асыру қолданыстағы тәжірибелерді түбегейлі қайта қарауды талап ететін интеграцияланған ақпараттық жүйені дамыту негізінде ғылыми базаның, технологиялардың, процестер мен персоналдың интеграциясының болуын болжайды.

Кросс-медиа әсерлер

Іс-шараның экономикалық компонентіне әсер етуі мүмкін сағалық жабдықты жаңарту қажет.

Енгізу әсері

Мұнай мен газ өндірудің сапалы жоғары деңгейіне кепілдік беру үшін мұнай беруді және мұнай өндіруді қарқындатуды сақтау және арттыру.

Бұл әдістерді қолдану ұңғымалар қорын қысқа мерзімде ситуациялық басқаруды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Зауыт (тар) мысалы

Бөлімде ұсынылған техникалар мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[11], [12], [13], [14], [15].

5.1.1.5. Табиғи (табиғи және фонтандау, компрессорсыз газлифт, плунжерлік лифт) және сырттан жеткізілетін энергия есебінен мұнай ұңғымаларының өнімін көтеруді пайдалана отырып, мұнай ұңғымаларының өнімін өндіру, жинау және тасымалдау техникасы (тереңдік-сорғы пайдалану және компрессорлық газлифт тәсілдерін қамтитын ұңғымаларды механикаландырылған пайдалану) және өнімді дайындау объектісіне дейін тасымалдау

Сипаттама:

Бұл техниканың сипаттамасы 3.1.1-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ұсынылған техниканы іске асыру жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштері бар кен орнын игерудің кез келген кезеңінде үлкен тереңдіктен сұйық шикізаттың үлкен көлемін таңдауға мүмкіндік береді.

Техника ұңғымалары бар ұңғымаларға жарамды үлкен қисықтар, сонымен қатар жоғары температуралы қабаттармен және асқынусыз жоғары газ факторымен жұмыс істегенде тиімді;

Бұл техника бір уақытта бірнеше өнімді қабаттарды бөлек пайдалануға және өндіру процесін сенімді бақылауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді;

Қор және металл сыйымдылығы көрсеткіштерінің мөлшері кен орнын орналастырудың бекітілген схемасына байланысты және сорғы өндірісінің ұқсас көрсеткіштерінен сәл артық.

Кросс-медиа әсерлер

Мұнайды көтеру кезінде тұрақты эмульсиялардың пайда болу қаупі, сондай-ақ мұндай жүйелердің ПӘК бар.

Енгізу әсері

Қолдану ол пайдалану бағанының кез-келген диаметрінде сұйықтықтардың үлкен көлемін алуға мүмкіндік береді, сонымен қатар жоғары суланған ұңғымалардан іріктеуді мәжбүрлеуге мүмкіндік береді.

Газ факторының жоғары көрсеткіші бар ұңғымаларды пайдалануға болады (қабаттық газдардың энергиясын, тіпті кенжар қысымы қанығу қысымынан төмен ұңғымаларда да пайдалану).

Көлбеу бағыттағы ұңғымаларға қатысты.

Зауыт (тар) мысалы

Бөлімде ұсынылған техникалар мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[16].

5.1.2. Газды (мұнай (ілеспе) газды, табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіру

5.1.2.1. Мультифазалы сорғыларды қолдану

Сипаттама

Бұл техниканың сипаттамасы 3.1.3.3-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.1.3.3-бөлімде көрсетілген.

Мультифазалық сорғы станциясына мыналар кіреді:

сүзгі блогы;

сорғы блогы;

мультифазалық шығын өлшегіші бар сұйықтықты есепке алу торабы.

Кросс-медиа әсерлер

МФСС-тің жалғыз маңызды кемшілігі-мультифазалық сорғылардан кейін қоршаған ортаның қысымы жоғарылағандықтан, құрамында күкіртсутегі бар өнімдерді тасымалдау кезінде күкіртсутектің ішінара қысымы сәйкесінше артады, бұл құбырдың коррозия жылдамдығының жоғарылауына әкеледі.

Осыған байланысты МФСС жинау және тасымалдау жүйелерінде пайдаланған кезде ішкі жабыны бар құбырларды қолдану немесе коррозия ингибиторын беруді көздеу қажет.

Енгізу әсері

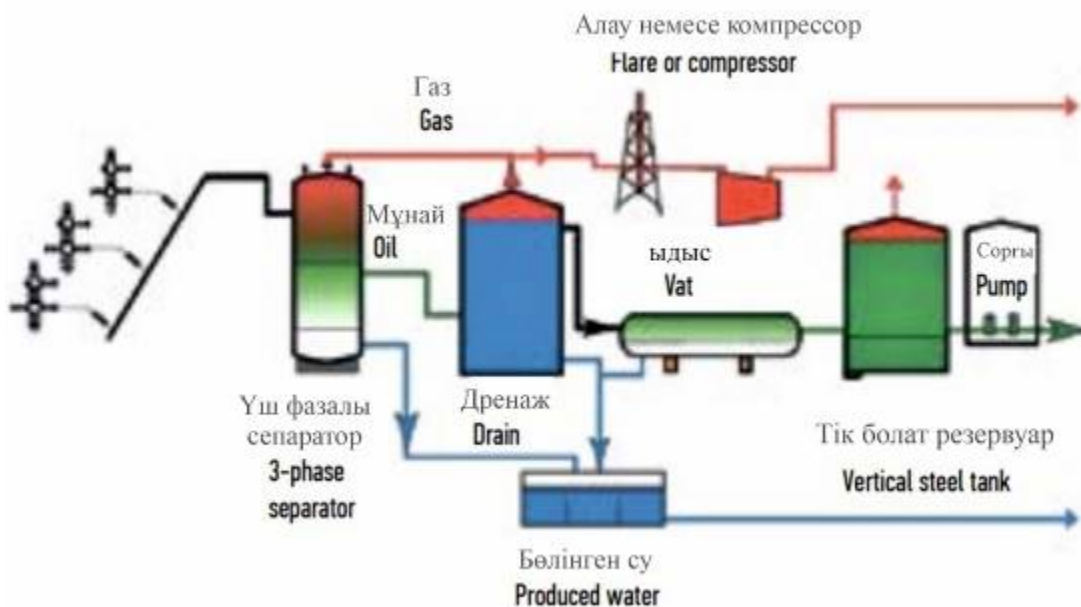
Егер сіз кен орындарын орналастыру кезінде қажетті технологиялық құрылыстардың санын азайтсаңыз, дәстүрлі схеманы іске асыру шығындарын азайтуға болады (5.1-сурет). Бұл міндет кен орындарының мұнай ұңғымаларының өндірілетін сұйықтықтарын жинауға және тасымалдауға арналған көп фазалы құбыры бар мультифазалы сорғы станцияларының көмегімен шешіледі (5.2-сурет).

Бұл техниканы енгізу айтарлықтай материалдық ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді:

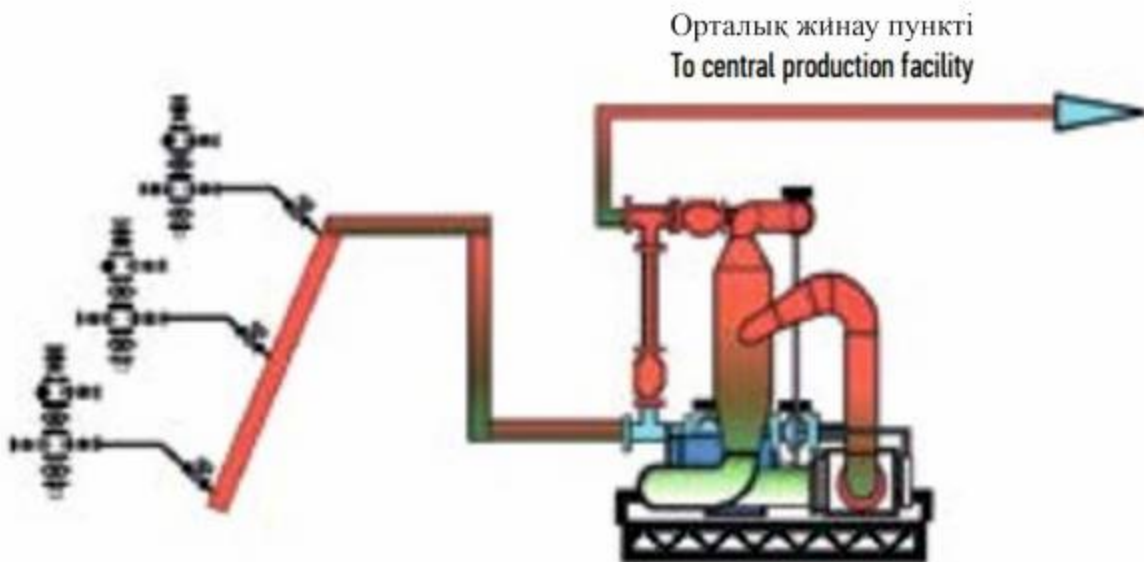
қажетті пайдалану жабдықтарының саны азайды;

құрылыс көлемі, кен орындарын жайластыру және пайдалануға беру мерзімі қысқарды;

мұнай-газ қоспасын жинау жүйесіндегі жұмыс қысымының төмендеуі өндіруші ұңғымалардың сағаларындағы жұмыс қысымын оңтайландыруға мүмкіндік берді.



5.1-сурет. Мұнай мен газды жинау мен тасымалдаудың дәстүрлі схемасы



5.2-сурет. Мультифазалы сорғы станцияларын пайдалана отырып, мұнай мен газды жинау және тасымалдау схемасы

Зауыт (тар) мысалы

Бөлімде ұсынылған техникалар мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[17], [18].

5.1.3. Мұнай мен газды кенішішілік құбыржолдар арқылы тасымалдау

5.1.3.1. Ұңғымалардың аз дебитті қорын пайдалану кезінде ЭОСҚ құрамындағы шұралы электрқозғалтқыштардың негізіндегі жетектер

Сипаттама

Шұралы электрқозғалтқыш деп көп фазалы статор орамасы, тұрақты магниттері бар ротор және кіріктірілген позиция сенсоры бар синхронды қозғалтқыш түсініледі. Мұндай қозғалтқышты ауыстыру шұралы түрлендіргіштің көмегімен жүзеге асырылады.

Шұралы қозғалтқыштың жұмыс принципі фазалық электр орамдарындағы электромагниттік импульстің қалыптасқан шыңына қатысты ротордағы тұрақты магниттердің нақты орналасуы болып табылады.

Магниттер қозғалған кезде датчиктер олардың кеңістіктегі орны туралы ақпаратты қабылдайды және біліктің әрі қарай айналуына мүмкіндік беретін реактивті шұралы түрлендіргіштердің өткізу қабілетін өзгертеді. Осылайша, айнаруды басқару жылжымалы контактіні пайдаланбай жүзеге асырылады, сондықтан электр машиналарының бұл санаты коллекторсыз электр қозғалтқыштары санатына жатады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Асинхронды қозғалтқышпен салыстырғанда тиімділік сияқты жоғары энергия көрсеткіштерін атап өтуге болады. Шұралы қозғалтқыштың ПӘК 90%-дан асады, ал шұралы қозғалтқыштың жүктеме коэффициенті 0,95-тен асады.

Жүктеме коэффициентінің жоғары мәні басқару жүйесі мен ротордың орналасу датчиктерін ұтымды баптаумен немесе инвертордың векторлық басқару заңымен басқару жүйесін қолданумен қамтамасыз етіледі.

Кросс-медиа әсерлер

Жоқ.

Қолданылуы

Шұралы электр қозғалтқыштарын кәдімгі электр қозғалтқыштарының орнына қолдануға болады.

Енгізу әсері

Шұралы электр жетектері асинхронды жетектермен салыстырғанда энергия тиімділігі, сенімділік, өлшемдер сияқты пайдалану көрсеткіштері бойынша айтарлықтай артықшылықтарға ие, бұл бүйірлік оқпандардан мұнай өндіру, жоғары газ факторымен асқынған төмен дебитті Ұңғымаларды үзік-үзік пайдалану және т.б. сияқты міндеттерді тиімді шешуге мүмкіндік береді.

Асинхрондыға қарағанда клапанның электр жетегінің негізгі кемшілігі оның салыстырмалы түрде жоғары құны болып табылады, бұл қымбат жоғары эрцитивті тұрақты магниттер мен ротордың орналасу датчиктерін қолдану қажеттілігінен туындайды.

Экономика

Қозғалтқыштардың қуатына байланысты, сондай-ақ шұралы қозғалтқыштардың өндірушілерін ескере отырып, болжамды құны 55 000 теңгеден (2022 жылғы бағалар бойынша) тұрады.

Зауыт (тар) мысалы

Сипатталған техника мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[19], [20].

5.2. Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау

5.2.1. Сепарациялық қондырғылар

5.2.1.1. Гравитациялық әдіспен сұйықтық пен мехқоспалардан тазартуға арналған сепараторлар

Сипаттама

Гравитациялық тазарту ауырлық күштері өрісінде қатты бөгде бөлшектердің тұндыру құбылысына негізделген. Тұндыру кезеңдік немесе үздіксіз әрекет ететін аппараттарда жүзеге асырылады.

Ұсынылған техниканың сипаттамасы 3.2.1-бөлімдерде егжей-тегжейлі көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Жабдықты абсолютті герметизациялау кезінде осы техниканы енгізудің теріс жақтары болмайды.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады.

Енгізу әсері

Гравитациялық тазартудың тиімділігі бөлшектер мен сұйықтықтың тығыздығының айырмашылығына, бөлшектердің мөлшеріне, сұйықтықтың кинематикалық тұтқырлығына, тұндырғыштағы сұйықтық қозғалысының сипатына, сондай-ақ сепараторлардың дизайн ерекшеліктеріне байланысты.

Гравитациялық әдіспен тазартуға арналған сепараторлардың тиімділігі жоғарыда көрсетілген техникалық сипаттамаларды ескере отырып, 99 % дейін жетеді.

Зауыт (тар) мысалы

Сипатталған техника мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

5.2.1.2. Мұнайдың (газолиннің) жеңіл фракцияларын тазарту қондырғыларының пайдаланылған ауасын инсинерациялау

Сипаттама

Инсинератор – бұл қалдықтар, атап айтқанда жанама өнімдер жағылатын пеш.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Мұнайдың (газолиннің) жеңіл фракцияларын тазарту қондырғыларының пайдаланылған ауасы күйдіріледі, сол арқылы қауіпті заттарды күйдіру деактивациялау жүзеге асырылады.

Кросс-медиа әсерлер

Жану процесінде көмірқышқыл газының (парниктік газ) үлкен мөлшері пайда болады, бұл жаһандық жылынудың негізгі факторы болып табылады.

Қолданылуы

Ол негізінен мұнай өндіру және мұнай өңдеу кәсіпорындарында қолданылады.

Зауыт (тар) мысалы

Сипатталған техникада мұнай газ өндіру және мұнай өңдеу кәсіпорындарында қолданудың екіден астам мысалдары бар.

Анықтамалық ақпарат

[21], [22].

5.2.1.3 Каустикті порциялы беруді пайдалану және тазартудан кейін каустикті қайта пайдалану

Сипаттама

Каустиктер мұнай мен газ ағынынан күкіртті сутекті, меркаптандарды және фенолдық ластағыш заттарды сіңіру және жою үшін қолданылады. Кейбір тәттілендіргіш қондырғылардың пайдаланылған сұйық ерітінділері жағымсыз иіске ие және сарқынды суларды тазарту жүйесіне айнаымалы жылдамдықпен шығарар алдында жабық жүйелерде өңделіп, қажет болған жағдайда өңделуі керек. Мұнай-газ өндірісінде каустиктерді максималды қайта пайдаланудың бірнеше әдістері бар. Олар инсинераторларда қайта өңдеуді, сондай-ақ жоюды қамтиды.

Қарастырылатын әдістер:

Бейтараптандыру және тазарту.

Қалдық сілтілі ерітінділердегі крезилдердің, нафтендердің, меркаптандардың және басқа органикалық қосылыстардың өте жоғары концентрациясына байланысты сарқынды суларды тазартуға қолайлы балама бола алатын жану (Оттегінің химиялық қажеттілігі >50 г/л).

Құрғақ қалдық каустиканы тозаңның пайда болуына жол бермейтін етіп өңдеу және кәдеге жарату.

Балық аулауда пайдаланылған каустиканы қайта пайдалану.

Жаңа каустикті емес, пайдаланылған каустикті пайдаланып шикі мұнайды айдау қондырғыларындағы коррозияны бақылау.

Тұзсыздандырғыштағы шикі мұнайдан алынбайтын тұрақсыз хлорид (магний) тұздары шикі мұнай дистилляторында қыздырылған кезде ыдырап, хлоридті коррозияға әкеледі. Ашық жабдықтың коррозиясын болдырмау үшін шикі мұнайға аз мөлшерде каустикалық Каустик (натрий) енгізіледі, оның көмегімен хлорид компоненттері тұрақты натрий хлоридінің түзілуімен бейтараптандырылады. Хлоридтің ыдырау өнімдерін бейтараптандыру үшін қалдық каустиканы жиі қолдануға болады, бұл қалдықтардың пайда болуын азайту үшін де ұсынылады.

Шикі мұнай тұзсыздандырғыштан немесе қышқыл су тазартқыштардан шығу кезінде қайта өңдеу.

РН бақылау үшін биологиялық тазалауды орнатуға қосымша

Құрамында фенолдары бар каустиктерді фенолдар ерімейінше каустиктің рН деңгейін төмендету арқылы қайта өңдеу, бұл физикалық бөлінуге мүмкіндік береді. Содан кейін каустикті мұнай өңдеу зауытының сарқынды суларында тазартуға болады.

Мұнай-газ кәсіпшілігінен тыс пайдаланылған каустикті қайта пайдалану (әдетте: сульфид, крезил және нафтен):

қағаз фабрикаларында (тек сульфидті каустик);

Na₂SO₃ үшін шикізат ретінде (әртүрлі каустиктерді бөлу қажет болуы мүмкін);

Егер фенол немесе күкіртсутек концентрациясы жеткілікті жоғары болса, химиялық қалдықтарды қайта өңдеу зауыттарында;

Ластағыш заттарды алуды үнемді ету үшін каустиктегі фенол концентрациясын арттыру үшін мұнай өңдеу зауытындағы технологиялық өзгерістер қажет болуы мүмкін

Пайдаланылған каустиктің регенерациясы немесе тотығуы:

сутегі асқын тотығымен өңдеу;

бекітілген қабаты бар катализатор;

сығылған ауа: 120-320°C; 1,4-20,4 МПа;

биологиялық жүйе.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Иіс шығарындыларын және каустикалық заттарды пайдалануды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдаланылған каустикпен жұмыс істейтін жүйелер күкірт қосылыстарына ерекше күтімді қажет етеді.

Кросс-медиа әсерлер

Жоғарыда аталған әртүрлі әдістерде кездесетін кросс-медиа әсерлер төменде келтірілген.

Шикі қондырғыда каустиктің болуы кейінгі қондырғыларда кокстың түзілуін күшейтуі мүмкін.

Сарқынды суларды тазарту кезінде фенолдар мен БТХ мөлшерін көбейту. Нәтижесінде, бұл биологиялық тазарту қондырғысының ыдырау тиімділігіне теріс әсер етуі мүмкін немесе бұл компоненттердің сарқынды суларды тазарту қондырғысынан шығарылуы артуы мүмкін. Меркаптандар, крезилдер және нафтендер био тазарту жүйесіне кері әсер етуі мүмкін.

Енгізу әсері

Каустиканы пайдалануды азайту.

Зауыт (тар) мысалы

РФ мен ЕО-ның бірқатар мұнай-газ кәсіпорындары мен мұнай өңдеу зауыттары.

Анықтамалық ақпарат

[10], [23].

5.2.2. Шикі мұнайды тұрақтандыру

5.2.2.1. Мұнайды сусыздандыруды, тұзсыздандыруды және тұрақтандыруды қамтитын техникалар

Сипаттама

Ұсынылған техниканың сипаттамасы 3.2-бөлімде егжей-тегжейлі көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ұсынылған техниканың сипаттамасы 3.2-бөлімде егжей-тегжейлі көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Тұзсыздандыру процестері тұщы суды пайдалануға мүмкіндік береді, нәтижесінде су ластануға ұшырайды.

Химиялық реагенттерді қолдану өндірілген өндірістік ағындардың сапасына да кері әсер етеді.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады.

Енгізу әсері

Ұсынылған техниканың тиімділігі көмірсутек өнімдерін одан әрі өңдеуге жұмсалатын энергия шығындарын азайтады. Сондай-ақ, келесі кезеңдерде пайдаланылатын жабдықта тұз шөгінділерінің деңгейі төмендейтінін атап өткен жөн.

Зауыт (тар) мысалы

Сипатталған техника мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

5.2.3. Шикі мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру процестері

5.2.3.1. Тұзсыздандырудың оңтайлы әдістері

Сипаттама

Тұзсыздандыру процесінің сипаттамасы 3-бөлімде, 3.2.3-тармақта келтірілген, оған мыналар кіреді:

көп сатылы тұзсыздандырғыштар, айнымалы және тұрақты ток өрістерін біріктіріп пайдалану тұзсыздандырудың жоғары тиімділігін, сондай-ақ энергияны үнемдеуді қамтамасыз етеді;

көп сатылы тұзсыздандырғыштарда жуу суының мөлшерін барынша азайта отырып, екінші сатыдағы сарқынды су ерітіндісінің бір бөлігін бірінші сатыға қайта өңдеу;

судың төмен қысымын пайдалану арқылы тұзсыздандырғыш ыдыстардағы турбуленттіліктің алдын алу.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Тұзсыздандырғыштардың тиімділігін арттыру тұщы жуу суын тұтынуды азайтуы мүмкін. Тағы бір экологиялық артықшылық тиімді электр өрісі арқылы энергияны үнемдеу болуы мүмкін.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Екі сатылы процестер 95 % немесе одан жоғары тиімділікке жетеді (шикі мұнайдан тұздардың/қалқымалы заттардың 95 %-дан астамы жойылады). Жоғары тиімділік процестің артықшылықтарын қамтамасыз етеді, өйткені қосымша суды аз пайдаланатын қондырғыларда коррозия аз болады және натрий сияқты катализатордың дезактивациясы аз болады.

Қолданылуы

Екі сатылы немесе үш сатылы тұзсыздандыру келесі процестің тұз құрамына қойылатын талаптар өте қатаң болған жағдайда немесе технологиялық бұзылулардың алдын алу және функционалдылықты қамтамасыз ету үшін қолданылады (мысалы, ауыр қалдықтар каталитикалық конверсия процестерінде одан әрі өңделеді).

Енгізу әсері

Тұзсыздандыру процесінің тиімділігін арттыру.

Анықтамалық ақпарат

[24].

5.2.3.2. Бөлінген қабат суы судың мұнайдан бөлінуін жақсарту және мұнайдағы тұздардың мөлшерін азайту арқылы сорғымен қайтадан сепараторға қайтарылатын мұнайды тұзсыздандырудың сатылы техникасы

Сипаттама

Бөлінген қабат суы судың мұнайдан бөлінуін жақсарту және мұнайдағы тұздардың мөлшерін азайту арқылы сорғымен қайтадан сепараторға қайтарылатын мұнайды тұзсыздандырудың сатылы техникасы. Бұл процесс тұзсыздандырғышқа таза су беруді және бөлінген суды ағыннан жоғары айдауды қамтиды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Бұл техника энергетикалық ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік беретін тұщы сулармен қабат суының қоспасын қайта пайдалануға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлер

Жоқ.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады.

Енгізу әсері

Ұсынылған техниканың тиімділігі көмірсутек өнімдерін одан әрі өңдеуге жұмсалатын энергия шығындарын азайтады.

Зауыт (тар) мысалы

Сипатталған техника мұнай газ өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

5.2.3.3. Тұзсыздандыру үшін суды қайта пайдалану

Сипаттама

Басқа процестерде қолданылатын суды тұзсыздандырғышта қайта пайдалануға болады. Мысалы, егер тазартылған қышқыл су тұзсыздандырғыштардың шаю суы ретінде пайдаланылса, оның құрамындағы аммиак, сульфидтер мен фенолдар белгілі бір дәрежеде шикі сумен қайта сіңуі мүмкін.

Келесі технологиялық су ағындары тұзсыздандырғыш үшін шаю суы ретінде жарамды болуы мүмкін:

шикі мұнайды айдау қондырғысының сепараторында конденсация нәтижесінде алынған суды пайдалану. Әдетте, мұндай судың мөлшері шикізатта 1-2 % мас./мас. құрайды.

керосин мен дизель отынынан кейінгі бу конденсаттары және вакуумдық бағанның бу конденсаты (шамамен шикізатта 3,5 % мас./мас.).

тазартылған қышқыл су, сондай-ақ құрамында суспензиясы жоқ басқа технологиялық су ағындары. Скруббер суы немесе салқындатқыш су ластанған және биоөңдеу және/немесе тұзсыздандырғышты жуу суы ретінде қайта пайдалану алдында мұнай мен тоқтатылған бөлшектерді бөлуді қажет етеді. Қышқыл су сарқынды суларды тазарту қондырғыларында қайта пайдалануға және/немесе түпкілікті тазартуға дейін қышқыл суды тазарту құрылғысына жіберіледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Суды осылай пайдалану арқылы кәсіпорын сарқынды суларды тазарту қондырғыларындағы гидравликалық жүктемені азайтады және суды тұтынуды азайтады.

Кросс-медиа әсерлер

Эмульсия тудыруы мүмкін су ағындарын қайта өңдеуден аулақ болу керек, өйткені бұл тұзсыздандырғыштағы мұнай/су фазасының бөлінуінің нашарлауына әкеледі, бұл өз кезегінде мұнайдың сумен шамадан тыс шығарылуына әкеледі. Құрамында еріген суспензия мөлшері жоғары ағындарды шикі мұнайдан суға тұз алу үшін қозғаушы күштің төмендеуіне байланысты тұзсыздандырғыш шайғыш су ретінде қолдануға болмайды.

Қолданылуы

Тұзсыздандырғышта эмульсиялар түзе алатын сарқынды сулардың мысалдары: битум тотығу, гидрокрекинг, баяу кокстеу қондырғылары (ұсақ бөлшектер эмульсияларды тұрақтандыруы мүмкін), басқа терең конверсиялық қондырғылар (эмульсияларды тұрақтандыруы мүмкін ерімейтін металл сульфидтері) және HF алкилдеу қондырғылары (фтордың коррозиялық шөгінділері). Тұзсыздандырғыш суды тұзсыздандырғыш үшін шаю суы ретінде қайта пайдалану мүмкіндігі жаңа мұнай-газ өндіретін кәсіпорындарға толығымен қолданылады, бірақ қолданыстағыларға қолдану қиын.

Экономика

Бұл суларды жинау, өңдеу, айдау және құбыржолдар арқылы тасымалдау шығындарын ескеру қажет.

Енгізу әсері

Мұнай және газ өндірісі сарқынды суларды тазарту қондырғыларындағы гидравликалық жүктемені азайтады және суды тұтынуды азайтады.

Анықтамалық ақпарат

[24].

5.2.3.4. Тұзсыздандырғыштың тұзды ерітіндісін кетіру

Сипаттама

Әдіс тұзсыздандырғыш суды көмірсутектерден, қышқыл компоненттерден тазартудан және сарқынды суларды тазартуға жібермес бұрын аммиакты кетіруден тұрады. Алынған көмірсутектерді шикі мұнайды тазарту сатыларының бірнеше ағынымен араластыруға болады. Рн оңтайландыруға арналған қышқыл дозасын эмульсияланған мұнайдан суды тазартуды жақсарту үшін де қолдануға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Тұзсыздандырғышта пайда болатын сарқынды сулардағы көмірсутектердің, күкірттің немесе аммиактың (рН диапазонына байланысты) төмендеуі. Мысалы, бензол шығарындыларын 95 %-ға төмендетуге болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қуаттылығы жылына 8,7 млн тонна мұнай өндіру кәсіпшілігінде тәулігіне 90 кг фенолы бар, көлемі минутына 1,3 м³ шикі қондырғыда сарқынды су ағыны түзіледі. Тұзсыздандырғыштардан суды ағызу максимум 20 ppm бензолдан тұрады, ал тұзсыздандырғыштың шаю суының мөлшері мұнай жеткізілімінің 4-8 %-на тең. Содан кейін 20 ppb диапазонындағы бензол деңгейі бар сепараторлардан ағызу сарқынды суларды тазарту жүйесіне жіберіледі. Қышқыл ағындарды булау бағанының алдында көмірсутектерді ұстауға арналған сыйымдылық орнатылады. Балық аулау кезінде сипатталған әдісті қолдана отырып судағы фенолдардың мөлшерін 90 %-ға дейін азайтуға болады.

Кросс-медиа әсерлер

Сипатталған әдіс бұды тұтынуды, қышқылды және басқа химиялық заттарды енгізуді талап етеді.

Қолданылуы

Тұзсыздандырғыш ерітіндісін алдын ала өңдеу әдетте өте ауыр шикі мұнайды өңдеуде қолданылады.

Экономика

Алынған ақпарат жоқ.

Енгізу әсері

Сипатталған әдіс сарқынды сулардағы бензол мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді, осылайша сарқынды сулардағы ҰОҚ бензол шығарындыларын азайтады.

Анықтамалық ақпарат

[24].

5.2.4. Шикі мұнайды күкіртсіздендіру

5.2.4.1. Күкіртсіздендіру процестері

Сипаттама

3.2.4-бөлімді қараңыз.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Әр түрлі фракциялардағы күкірттің төмендеуі. Заманауи әдістер дистилляттардағы күкірт мөлшерін 10 ppm-ден азға дейін төмендетуге мүмкіндік береді. Мысалы, орташа дистилляттарға Co/Mo катализаторымен (30-40 бар) бір сатылы гидрогенизацияны қолдану өнімге, шикізат құрамындағы күкірт құрамына және реакция жағдайларына байланысты күкірт құрамын 90 %-дан астамға (шамамен 100 ppm дейін) төмендетеді. Егер дизельге сұраныс артып келе жатса, оны өндіру кезінде қосымша қосылыстарды қолдану қажет. Алайда, бұл шикізатта көптеген хош иісті қосылыстар бар, олар ауыр жағдайларда гидрленуі керек (жоғары температура, жоғары қысым, жоғары белсенді катализаторлар, екі сатылы процестер).

Мұнайдың ағымдағы техникалық шарттары кәдімгі бір сатылы гидротазарту қондырғыларында сұйықтықтың сағаттық жылдамдығын шартты бірліктердегі 3,7-ден 0,8-1,1-ге дейін төмендету арқылы, реакторды қолданыстағы қондырғыларға дәйекті енгізу және гидротазарту қондырғылары үшін қолжетімді катализаторлардың соңғы буынын қолдану арқылы орындалуы мүмкін. 0,12 % күкірттің соңғы күкіртсізденуін орнатпас бұрын күкірттің салмағының 1,3 % және аралық күкірт мөлшері бар Ресейлік экспорттық қоспаны өңдеу кезінде тазартқыштағы күкірттің соңғы құрамына 8 ppm күкіртіне тең қалыпты жұмыс кезінде қол жеткізуге болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Гидротазарту қондырғылары жаңа шикізаттан алынған көмірсутектермен қайта өңдеу ағынында сутегінің тазалығын сақтау үшін сутекті қайта өңдеу ағынында жоғары қысымды аминмен жууға арналған қосымша қондырғыны қажет етеді. Қондырғы 45 бар қысыммен жұмыс істейді, болжамды пайдалану мерзімі 30 ай болатын бір тонна шикізатқа 40 Nm³ сутекті пайдаланады.

Кросс-медиа әсерлер

Энергияны тұтыну, қалдықтардың пайда болуы, сарқынды сулар және атмосфералық шығарындылар.

Қолданылуы

Нафтадан ауыр қалдықтарға дейінгі дистилляттарға қолданылады.

Экономика

Шикі мұнайдың азаюымен күкіртсіздендіру процесін орнатуға арналған болжамды шығындар (132 м3/сағ есебінен) 47 млн еуроны құрайды. 5.2-кестеде қалдықтарды

каталитикалық крекинг сұйықтықтары үшін шикізатты дайындау үшін қалдықтарды күкіртсіздендіру жүйесін гидротазартуды орнатуға арналған инвестициялық шығындар келтірілген.

5.2-кесте. Инвестициялық шығындар, пайдалану шығындары және техникалық қызмет көрсету шығындары

Р/с №	Энергетикалық ресурстардың атауы	Мәні
1	2	3
1	Шикізатты беру жылдамдығы, Мт/жыл	3,8
2	Пайдалану мерзімі, күндері	335
3	Пайдалану коэффициенті	0,92
4	Ішкі объектілерге инвестициялар, млн еуро	272
5	Сыртқы объектілердің жалпы құны (ішкі объектілер құнының 30%), млн еуро	82
6	Бір жүктемеге арналған катализатор шығындары, миллион еуро	10
7	Ескерту: 1995 жылдың 2-тоқсанындағы АҚШ шығанағы жағалауы туралы мәліметтер ұсынылған.	

Енгізу әсері

ЕС мәліметтері бойынша бастапқы шикізаттағы күкірттің төмендеуі 10 мг/кг (10 ppm.) құрайды.

Зауыт (тар) мысалы

Мұнай газ өндірісінде күкіртсіздендірудің көптеген процестері бар.

Анықтамалық ақпарат

[25].

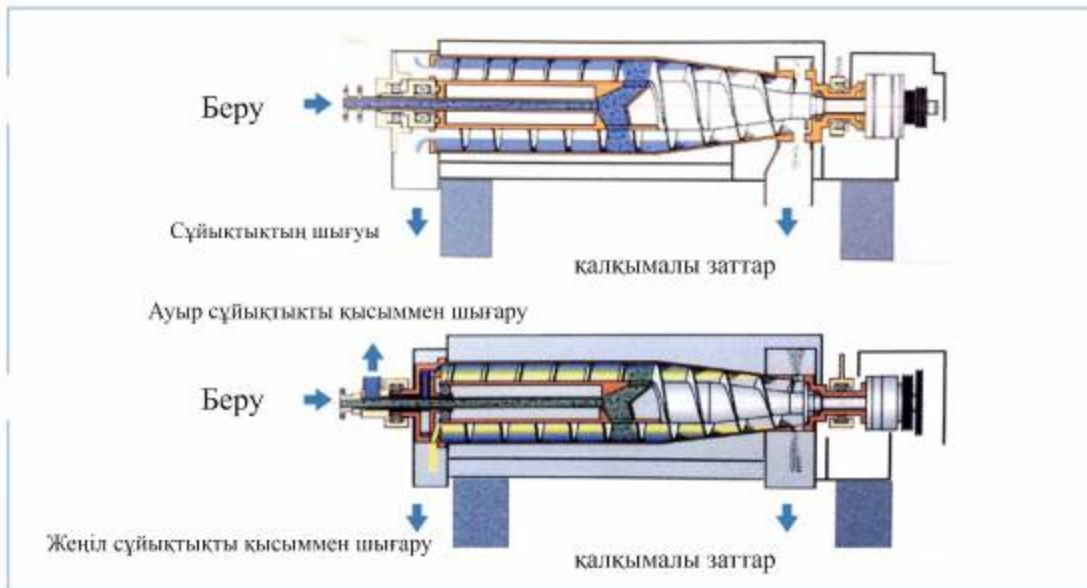
5.2.5. Декантерді (трикантерді) пайдалана отырып, ортадан тепкішпен ажырату

Сипаттама

Декантерлік центрифугалар негізінен салыстырмалы түрде үлкен мөлшердегі қатты қоспалардың көп мөлшерін бөлу үшін қолданылады.

Процестің мәні орталықтан тепкіш күштердің әсерінен қатты және сұйық фазаның бөлінуін жеделдету болып табылады. Бұл жағдайда бөлшектердің массасы бойынша қайта бөлінуіне байланысты біркелкі емес құрылымы бар тұнба, сондай-ақ одан бөлінген сұйықтық, фугат деп аталады. Ол центрифугалау арқылы бөлінбейтін коллоидтық фазаны да, тығыздығы судан аз сұйықтықты да қамтуы мүмкін.

Декантерлік центрифуганың технологиялық схемасы 5.3-суретте көрсетілген.



5.3-сурет. Декантерлік центрифуганың технологиялық схемасы

Декантерлік центрифугада бөлу процесі 3000G-ден асатын центрифугалық күштердің әсерінен жүреді.

Осы күштердің әсерінен тығыз қатты заттар айналмалы барабанның қабырғасына басылады, ал аз тығыз сұйық фаза концентрлі ішкі қабат түзеді. Қажет болса, сұйықтық қабатының тереңдігін ("тоған" деп аталады) ішкі бағыттаушы бөлімдердің тіркесімі арқылы өзгертуге болады.

Қатты фазадан пайда болған тұнба барабанның айналу жылдамдығынан басқа жылдамдықпен айналатын шнекпен үздіксіз жойылады. Нәтижесінде қатты фаза "тоғаннан" үнемі алынып тасталады және конустық "жағажай" бөлігімен жоғары қарай жылжиды.

Центрифугалық күш қатты фазаны тығыздайды және сұйық фазаның қалдықтарынесыстырады. Содан кейін құрғатылған құрғақ қалдық барабаннан шығарылады. Тазартылған сұйық фаза (фазалар) барабанның қарама-қарсы ұшындағы бөлімдер арқылы құйылады.

Центрифуга корпусының ішіндегі бағыттаушы бөлімдер бөлінген сұйық фазалардың ағындарын берілген бағыттарға бағыттайды және ағындардың араласу қаупін болдырмайды.

Екі фазалы декантерлік центрифугада сұйықтық деңгейі бөлімдермен реттеледі. Үш фазалы режимде пайдалану кезінде әрбір фаза бөлімдер жиынтығы арқылы қондырғы корпусында бағыттағыштары бар жеке бөлікке құйылады. Декантерлік центрифугадан сұйықтықты сорып алудың белгілі бір нұсқаларында центрге тартқыш сорғы қолданылады, ол айналмалы сұйық фазадан дамидын гидростатикалық қысымды қолданады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар:
сарқынды суларды тазарту;

жоғары энергия тиімділігі және төмен тұтыну;
химиялық реагенттердің төмендетілген тұтынуы;

Қолданылуы

Декантерлер мұнай өндірудің әртүрлі кезеңдерінде мұнай өңдеуге, кен орындарында қабатқа тазарту және айдау үшін су дайындауға және т.б. мүмкіндік береді.

Компанияның декантерлік центрифугалары диаметрі бірнеше микроннан бірнеше миллиметрге дейінгі бөлшектерді өңдеуге арналған. Декантерлік центрифугалар сонымен қатар 0,1 %-дан 65 %-ға дейінгі қатты фазалық суспензияларды өңдей алады. Шикізат берудің ауытқуы кезінде центрифугаларға немесе басқа типтегі бөлу жабдықтарына қарағанда тиімдірек жұмыс істей алады.

Экономика

Декантерлер (трикантерлер) күрделі шығындардың өнімділікке қатынасы төмен және техникалық қызмет көрсету шығындары төмен.

Іске асырылған жобалар бойынша өтелудің орташа мерзімі 2-3 жылды құрайды.

Енгізу әсері

Процесс жағдайларының өзгеруіне жоғары төзімділік.

Зауыт (тар) мысалы

MARPOL тазарту қондырғысы, кондиционерленбеген мұнайды қайта өңдеу. Таллин (Эстония).

Анықтамалық ақпарат

[100].

5.2.6. Табақшалы центрифуганы қолдана отырып, ортадан тепкішпен ажырату

Сипаттама

Пластиналдық сепараторлар центрифугалық күштің әсерінен қатты заттар мен сұйықтықтарды немесе екі сұйықтықты үздіксіз бөлуге арналған.

Бұл жағдайда жеңіл фаза ішкі концентрлі қабаттар қатарын құрайды (сепаратордың аралық кеңістігінде біркелкі бөлінеді), ал қатты заттар сепаратордың айналмалы барабанының шетіне жиналады.

Сұйық және қатты фаза арасындағы интерфейс фазалық интерфейс деп аталады. Оңтайлы бөлу нәтижесіне қол жеткізу үшін сепаратордағы фазалық интерфейс реттелетін параметр болып табылады.

Сепаратор табақтарының арнайы пакетін пайдалану тұндыру бетін ұлғайтуға мүмкіндік береді, бұл процестің жылдамдығын күрт арттыруға көмектеседі. Табақтарды есептеу, пішіндеу және жобалау ерекшеліктері сепараторларды үздіксіз

өндіріс режимінде және әртүрлі қолдану салаларында пайдалануға мүмкіндік береді. Ауыр фазаны түсіру үздіксіз, мезгіл-мезгіл немесе қолмен жүзеге асырылады және сепаратордың маркасына және қатты заттардың мөлшеріне байланысты.

Жеңілдетілген сұйықтық айналу осі аймағындағы сепаратордың жоғарғы бөлігіне көтеріледі және ауырлық күшінің әсерінен немесе арнайы сорғыш құрылғыны – қысым дискісін пайдалану арқылы арнайы камералар арқылы шығарылады. Фазалардың араласуын болдырмау үшін камералар оқшауланған.

Табақшалы центрифуганың технологиялық схемасы 5.4-суретте көрсетілген.



5.4-сурет. Табақшалы центрифуганың технологиялық схемасы

Қолданылуы

Табақтық центрифугалары бар қондырғылар мұнайды мұнай өндірудің әртүрлі кезеңдерінде өңдеуге, кен орындарында қабатқа тазарту және айдау үшін су дайындауға, жіктеу бойынша күрделі технологиялық міндеттерді шешуге және т.б. мүмкіндік береді.

Табақтық центрифугалар ұңғыма өнімдерінен суды 5 %-дан 90 %-ға дейін суландыру диапазонында бөлуге көмектеседі, сонымен бірге мұнайды үздіксіз тұзсыздандырады.

Экономика

Бұл шешімді енгізу жабдықты сатып алуға айтарлықтай шығындармен байланысты, бірақ ол процестерді қарқындету және шығуда алынған шикізаттың ең жақсы сапасы есебінен толығымен өтеледі. Іске асырылған жобалар бойынша өтелудің орташа мерзімі 2-3 жылды құрайды.

Зауыт (тар) мысалы

"Суханово" УППН және "Ярега" ППСН (Коми Республикасы, РФ) мұнайды дайындауға арналған табақшалы сепараторлары базасындағы қондырғылар;

PENGBO (HaiYangShi you 117, Bohai Bay) FPSO, Conoco Phillips және CNOOC мұнайын өндіру, сақтау және жөнелту үшін шикі мұнайды қалқымалы қондырғыда дайындау.

Анықтамалық ақпарат

[100].

5.3. Суды дайындау

5.3.1. Қабаттық суын алдын ала төгу

5.3.1.1. Су тазарту құрылысжайларын сарқынды суларға төгер алдында мұнай мен суды бөлу процесін жақсарту

Сипаттау

Қолданылуы мүмкін әдістер келесідей:

Сарқынды суларды тұзсыздандыру қондырғыларынан мұнай мен суды одан әрі бөлуге қол жеткізуге болатын тұндыру ыдысына беру. Судан мұнайды тікелей мұнаймен ластанған сарқынды суларды өңдеу жүйесінен алуға болады.

Фазааралық деңгейдің оңтайлы реттегіштерін таңдау. Өңделетін шикізаттың меншікті салмағы мен диапазонына байланысты есыстырғыштар, сыйымдылық зондтары немесе радиотолқын детекторлары арасындағы ең дәл деңгей датчиктерін қарастыру қажет. Фазааралық деңгейді реттеудің дәлдігі тұзсыздандырғыштың дұрыс жұмыс істеуі үшін маңызды.

Мұнай мен суды бөлуді оңтайлы жақсартуға "суландыратын" агенттердің қоспалары арқылы қол жеткізуге болады, олардың мақсаты мұнайдың суға айтарлықтай тасымалдануына жауап беретін тоқтатылған ластағыш заттарды жою болып табылады.

Су тамшыларының бірігу процесін жақсартатын улы емес, биологиялық ыдырайтын, жанбайтын арнайы деэмульгациялайтын химиялық заттарды пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Жоғарыда сипатталған әдістер мұнай өнімдері мен судың бөлінуін жақсартады, сарқынды суларды тазарту кезінде мұнай өнімдерінің деңгейін төмендетеді және оларды технологиялық процеске айналдырады, сонымен қатар мұнай шламының түзілуін азайтады. Жоғарыда аталған бірінші әдісті қолданған кезде сепараторларға мұнай 10-20 % аз түседі. Екіншісі су фазасынан мұнайдың шамамен 5-10 % бөле алады.

Кросс-медиа әсерлер

Ұсынылған әдістердің кейбірі химиялық заттарды қолдануды қажет етеді.

Қолданылуы

Толығымен қолданылады.

Енгізу әсері

Мұнай мен судың бөліну дәрежесін арттыру.

Анықтамалық ақпарат

[8], [26].

5.3.2 Қабаттық суды дайындау

5.3.2.1 Технологиялық қажеттіліктер үшін айналымды сумен жабдықтау жүйесін барынша пайдалану

Сипаттама

Энергияны үнемдеу мүмкіндіктерін анықтауға ұқсас, технологиялық суды біріктіру нұсқаларын, сондай-ақ суды азайту және қайта пайдалану мүмкіндіктерін анықтау үшін суды үнемдеу бойынша зерттеулер жүргізілуі мүмкін. Мұнай-газ өндіретін зауыттардың көпшілігінде кейбір ішкі су ағындары әдетте тұщыландыру үшін шаю суы ретінде пайдаланылады, мысалы, конденсатты су және будан тазартылған қышқыл су. Мұнай өңдеу зауыттарында суды азайтуды және қайта пайдалануды ұлғайту мүмкіндіктері бар, бұл құбырдың соңындағы суды толтыру мен тазарту қондырғыларының көлемі мен шығындарының қысқаруына әкеледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Су ағындарының интеграциясы негізінен тұщы суды тұтынуды азайтуға бағытталған. Технологиялық суларды интеграциялау схемасына тұжырымдамалық көзқарастың экологиялық салдары қолайлы. Жабық жүйелер мен жабық су тізбектері атмосфераға көмірсутектер шығарындыларын және жерүсті суларына төгінділерді шектейді, сонымен қатар шөгінді түрінде қалдықтардың азаюына әкеледі. Тұтынылатын судың азаюын (және өнімнің жоғалуын) сандық бағалау әр жерде әр түрлі болады, бірақ айтарлықтай болуы мүмкін (>50 %).

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Су айналымының мақсаты пайдалану шығындарын үнемдеу мақсатында ағызу алдында түпкілікті тазарту үшін өндірілетін технологиялық су көлемін азайту болып табылады. Бұл кейбір жерлерде қымбат болуы мүмкін жоғары сапалы ауыз су мен минералсыздандырылған суды үнемдейді. Бұл сумен жабдықтау және сарқынды суларды тазарту үшін шығындарды, инвестицияларды және пайдалану шығындарын азайтады. Сонымен қатар, бұл сарқынды сулардың мөлшері мен қоршаған ортаға әсерін азайтады.

Бұл қағида мүмкіндігінше технологиялық суды, жаңбыр суын, салқындатқыш суды және кейде ластанған жерасты суларын алдын-алу, азайту, қайта өңдеу және қайта пайдалану, тазарту үшін технологиялық судың мөлшерін азайту мақсатында пайдалану болып табылады. Бұл әдіс мұнай-газ өндіруші кәсіпорын үшін сумен жабдықтаудың

бас жоспарының бөлігі ретінде жүргізілуі керек. Бұл жоспар мұнай-газ өндіретін кәсіпорындағы барлық су ағындарын пайдалануды және қайта пайдалануды оңтайландыруға бағытталған. Мұнай-газ өндіру кәсіпорнында процесс үшін пайдаланылатын судың мөлшері бір тонна шикізат үшін 0,1-ден 0,6 м³-ге дейін. Тұщы суды тұтынуды азайту үшін қарастырылатын кейбір әдістер мыналарды қамтуы мүмкін, бірақ олармен шектелмейді, мысалы, тазартылмаған / тазартылған қышқыл суды шаю суы ретінде қайта пайдалану.

Кросс-медиа әсерлер

Су көлемінің азаюы сарқында суларды тазарту қондырғыларына түсетін ластағыш заттардың концентрациясының жоғарылауына әкелуі мүмкін, бірақ процесс дұрыс жобаланған кезде бұл мәселені тұтастай шеше алады.

Қолданылуы

Бұл әдетте қолданыстағы қондырғыларға қатысты, бірақ бастапқы жобаға енгізілген кезде одан да жоғары тиімділікке әкелуі мүмкін.

Енгізу әсері

Тұщы суды тұтынуды азайту келесі себептерге байланысты көптеген мұнай-газ өндірушілерінің мақсаты болып табылады. Тұщы су, әсіресе жоғары сапалы, Қазақстан Республикасының көптеген бөліктерінде азайып бара жатқан құнды ресурс болып табылады. Төмен сапалы су пайдаланылған жерде қолайлы стандарттарға дейін тазалау энергия мен химиялық заттарды пайдалануды талап етеді.

Зауыт (тар) мысалы

Осы тәсілдің арқасында жаңадан салынған ТаилаЕКТағы мұнай-газ саласындағы кәсіпорын жылына 8 млн тонна шикі мұнай өнімділігімен 40 т/сағ технологиялық су өндіреді. Еуропада шикі мұнайдың тоннасына 0,5 м³ мәнге қол жеткізілді.

Анықтамалық әдебиет

[24], [27].

5.3.2.2. Сепарациялық (сыйымдылық) жабдықты қолдана отырып, талап етілетін параметрлерге дейін қабат суын дайындауды қамтитын техникалар

Сипаттама

Су шығарындыларын азайту үшін қолданылатын алдын алу әдістері мыналар болуы мүмкін:

мүмкіндігінше "бұлақтан" құрлықта тазартылатын сарқынды сулардың, яғни қызмет нәтижесінде келетін сарқынды сулардың ластану мөлшері мен деңгейін азайту және бақылау;

су фазасындағы көмірсутектердің мөлшерін бақылау және азайту үшін шламды ұстағыштан шыққан сұйықтықтар үшін үш фазалы сепараторды пайдалану;

қышқыл суды кетіру үшін қондырғыдағы қышқыл суды өңдегіз;

гликоль немесе метанол регенерациясы қондырғыларының технологиялық ағындары және оттегінің биохимиялық қажеттілігі/оттегінің химиялық тұтынуы жоғары кез келген басқа ағындарды басқа ағындардан, мысалы, жерүсті суларынан бөліп алып, объектідегі сарқынды суларды тазарту жүйесіне жібермес бұрын өңдеу керек;

су ресурстарын басқару әдістерін қолданыңыз.

Кросс-медиа әсерлер

Инвестициялық шығындар.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Енгізу әсері

Мұнай мен суды ластағыш заттардан тазарту дәрежесін арттыру.

Анықтамалық ақпарат

[28].

5.4. Газды дайындау және қайта өңдеу

5.4.1. Газды кептіру

3.4.1-бөлімді қараңыз.

5.4.1.1. Алдын ала сепарациялау

Сипаттама

Бұл техниканың сипаттамасы 3.2.2-бөлімде көрсетілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.2.2-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

Кейіннен өңдеу үшін шикі мұнайдан қоспаларды бөлу.

5.4.1.2. Газды абсорбциялық кептіру

Сипаттама

Абсорбция – бұл газ компоненттерін сұйық сіңіргіштермен-абсорбенттермен сіңіру процесі. Бұл процесс шикізат газындағы қаныққан ылғал буының қысымының және газбен жанасатын абсорбент ерітіндісінің айырмашылығына негізделген. Газ құрғатқыштармен байланыста болған кезде ылғалдың сіңуі (алынуы) газдағы ылғалдың ішінара қысымы құрғатқыш (абсорбент) ерітіндісінің үстіндегі оның парциалды қысымының шамасына жеткенше жүреді. Бұл техниканың сипаттамасы 3.4.1-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.4.1-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

Кейіннен өңдеу үшін шикі мұнайдан қоспаларды бөлу.

Анықтамалық әдебиет

[29].

5.4.1.3. Газды адсорбциялық кептіру

Сипаттама

Газды адсорбциялық кептіру процесі сіңірумен салыстырғанда қарапайым. Бірінші кезеңде газ сепаратор арқылы өтеді, онда механикалық қоспалар мен тамшылатып ылғал бөлінеді. Содан кейін газ адсорбентпен аппаратқа түседі (мұндай құрылғылардың технологиялық схемасында кем дегенде екі болуы керек), онда адсорбент газдан ылғалды сіңіреді. Әрі қарай, қазірдің өзінде құрғатылған газ технологиялық желі арқылы немесе газ құбырына өтеді. Осы уақытта басқа құрылғы регенерацияда. Жылу алмастырғышта алдын ала қыздырылған құрғатылған газдың бір бөлігі кептіргішті қалпына келтіруге арналған аппараттың түбіне түседі. Осыдан кейін газ қайтадан жылу алмастырғыш арқылы өтеді, онда ол салқындатылып, сепараторға түседі, содан кейін ылғалды газ ағынына түседі. Бұл техниканың сипаттамасы 3.4.1-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.4.1-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

Кейіннен өңдеу үшін шикі мұнайдан қоспаларды бөлу.

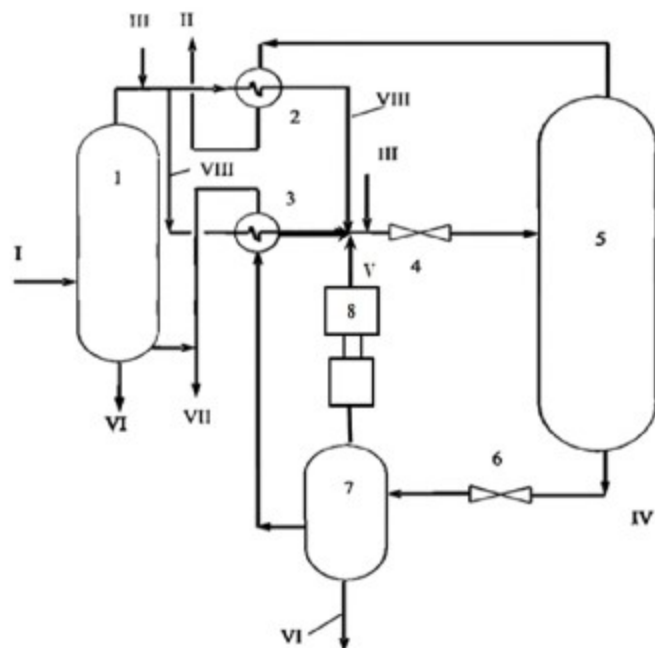
Анықтамалық әдебиет

[29].

5.4.1.4. Төменгі температурада сепарациялау

Сипаттама

Төменгі температурада сепарациялау (ТТС)-10-дан -25°C -қа дейінгі температурада газдың бір реттік конденсациялану және пайда болған газ бен сұйық фазалардың бөліну процесі деп аталады. Шикізат газының барлық компоненттері бір уақытта қатысады, бірақ сұйық фаза негізінен C_3+ көмірсутектерінен, ал газ фазасы метан мен этаннан тұрады. № схемаға сәйкес шикі газ (I) 1 кіріс сепараторына түседі, онда гидратация ингибиторы (VI) және конденсацияланған газ конденсаты (VII) бар қабат суы газдан бөлінеді. Содан кейін ішінара бөлінген газ (VIII) 2 және 3 регенеративті жылу алмастырғыштарда салқындатылады және 4-ші дроссель арқылы 5-ші төмен температуралы сепараторға жіберіледі. Гидратацияның пайда болуын болдырмау үшін газ ағынына жылу алмастырғыштардың алдында (2 және 3) және 4-ші дроссель алдында гликоль (моноэтиленгликоль немесе ДЭГ) немесе метанол беріледі. ТТС қондырғысының технологиялық схемасы 5.5-суретте көрсетілген.



1 – входной сепаратор; 2, 3 – регенеративные теплообменники; 4 – дроссель (детандер/испаритель холодильной машины); 5 – низкотемпературный сепаратор; 6 – дроссель; 7 – сепаратор; 8 – компрессор (эжектор)
 I – газ; II – отсепарированный газ; III – регенерированный ингибитор гидратообразования; IV – нестабильный конденсат и водный раствор ингибитора гидратообразования; V – газ выветривания конденсата; VI – ингибитор гидратообразования на регенерацию; VII – нестабильный конденсат; VIII – частично отсепарированный газ.

5.5-сурет. ТТС қондырғысының технологиялық схемасы

4-ші дроссельдегі қысымның төмендеуіне байланысты газдың температурасы төмендейді. 4-ші дроссельдің орнына детандерді қолдануға болады (газ энергиясымен жұмыс істейтін машина, қысым мен температураны төмендететін газ). Шикізат газының бастапқы қысымы төмен болған жағдайда олардың жылу алмастырғыштарының салқындатылған газы тоңазытқыш машинасының буландырғышына түседі (мұнда сұйытылған пропан сияқты сыртқы салқындатқыш қолданылады).

4-ші құрылғыда салқындағаннан кейін газ 5-ші төмен температуралы сепараторға түседі, онда конденсацияланған сұйық көмірсутектер мен гидратация ингибиторының сулы ерітіндісі газ ағынынан бөлінеді. 5-ші сепаратордан бөлінген газ (II) 2-ші жылу алмастырғыш арқылы магистральдық газ құбырына беріледі. Сұйық IV фаза (тұрақсыз конденсат және гидратация ингибиторының сулы ерітіндісі) төмен температуралы сепаратордан 5-ші дроссель арқылы 6-шы дроссель арқылы 7-ші сепараторға түседі, онда дроссель кезінде пайда болған 8-ші компрессормен (не эжектормен) 4-ші дроссель алдындағы жалпы газ ағынына жіберілетін ауа райының газы (V) одан бөлінеді. Гидратация ингибиторы (VI) 7-ші сепаратордан регенерацияға, ал конденсацияланған тұрақсыз газ конденсаты (VII) тұрақтандыруға келеді.

ТТС қондырғыларының тиімділігі бастапқы газдың құрамына, төмен температуралы сепаратордағы температура мен қысымға байланысты.

Процестің температурасы неғұрлым төмен болса және бастапқы газдағы ауыр көмірсутектердің мөлшері неғұрлым көп болса, соңғысын алу дәрежесі соғұрлым жоғары болады. Бастапқы газдың жеңіл құрамымен ауыр көмірсутектерді алудың жоғары дәрежесін қамтамасыз ету үшін төмен температура қажет.

Кейбір жағдайларда газдың бастапқы қысымы төмендеген кезде ТТС қондырғысының кіріс сепараторының алдына газ қысымын арттыратын сығымдағыш компрессор (бензинмен сығымдау әдісі) қойылады немесе газдың температурасын төмендету үшін газ кірісіне дроссельдің орнына төмен температуралы сепараторға салқындатқыш машина қойылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Осы технологияны қолдана отырып, 5.3-кестеде келтірілген атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының көрсеткіштеріне қол жеткізуге болады

5.3-кесте. Төмен температуралы сепарация әдісімен көмірсутектерді алу кезіндегі технологиялық көрсеткіштер

Р/с №	Ластағыш зат	Меншікті шығарынды, өнімнің кг/т (жыл)
1	2	3
1	Азот оксидтері (NO ₂ қайта есептегенде)	≤0,1
2	Көміртегі тотығы (CO)	≤0,5
3	Метан (CH ₄)	≤0,1
4	Шекті көмірсутектер (C1-C5) (метанды қоспағанда)	≤0,5
5	Күкірт диоксиді (SO ₂)	≤0,2
6	Күкіртеутек (H ₂ S)	≤0,01

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

Кейіннен өңдеу үшін шикі мұнайдан қоспаларды бөлу.

5.4.1.5. Мұнай химиясы үшін отын мен шикізаттың әртүрлі түрлерін алу үшін ГӨЗ-ге газ беру

Сипаттама

Зауытқа қайта өңдеу үшін келіп түсетін табиғи және ілеспе газ ГҚДҚ тауар өніміне қойылатын талаптарға жауап беруге тиіс және салалық және мемлекеттік стандарттармен регламенттеледі.

Өнеркәсіпте және коммуналдық шаруашылықта пайдалану үшін жергілікті тұтынушыларға берілетін газ үшін жану жылуы мен Воббе саны, сондай-ақ иістің қарқындылығы нормаланады.

Газды автомобиль көлігі үшін газ қозғалтқышының отыны ретінде пайдаланған кезде сапаның негізгі көрсеткіші есептік октан саны болып табылады. Полиэтилен мен полипропилен өндіретін зауыттарды шикізатпен қамтамасыз ету үшін нормативтік құжаттардың сапа стандарттарына сәйкес келетін этан-этилен, пропан – пропилен фракциялары бөлінеді.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

Кейіннен өңдеу үшін шикі мұнайдан қоспаларды бөлу.

5.4.1.6. Газды дайындау және бірыңғай жүйеге беру

Сипаттау

Газды кешенді дайындау қондырғысы (ГҚДҚ) – табиғи газ бен газ конденсатын жинауды және өңдеуді қамтамасыз ететін технологиялық жабдықтар мен қосалқы жүйелер кешені.

Товарная продукция УКПГ:

кен орындарының құрғақ газы;

кен орындарының құрғақ бензині алынған газы;

газ конденсаты.

ГҚДҚ тауар өніміне қойылатын талаптар салалық (ОСТ) және мемлекеттік стандарттармен (МЕМСТ) регламенттеледі.

Магистральдық газ құбырларына берілетін газ үшін сапаның негізгі көрсеткіші шық нүктесі болып табылады (ылғал мен көмірсутектер бойынша). Суық климаттық аймақ үшін ылғалдың шық нүктесі -20°C -тан аспауы керек, көмірсутектер -10°C -тан аспауы керек, сонымен қатар ОСТ жану жылуы және күкірт қосылыстарының рұқсат етілген мөлшері сияқты газдың тұтынушылық қасиеттерін реттейді.

Өнеркәсіпте және коммуналдық шаруашылықта пайдалану үшін жергілікті тұтынушыларға берілетін газ үшін жану жылуы мен Воббе саны, сондай-ақ иістің қарқындылығы нормаланады.

Газды автомобиль көлігі үшін газ қозғалтқышының отыны ретінде пайдаланған кезде сапаның негізгі көрсеткіші есептік октан саны болып табылады.

ГКДҚ-да өндірілетін газ конденсаты тұрақты және тұрақсыз болып бөлінеді. Конденсаттың әртүрлі түрлеріне қойылатын талаптар әртүрлі.

Технологиялық процесс

ГКДҚ-да газды коммерциялық өңдеу келесі кезеңдерден тұрады:

абсорбциялық немесе адсорбциялық кептіру;

төменгі температуралық сепарация немесе абсорбция;

майды сіңіру.

Газ кен орындарында газды дайындау оны құрғатудан тұрады, сондықтан сіңіру немесе адсорбция процестері қолданылады.

Газ конденсатты кен орындарында жеңіл конденсацияланатын көмірсутектерді кептіру және бөлу төмен температуралы сепарация, төмен температуралы сіңіру немесе төмен температуралы май сіңіру арқылы жүзеге асырылады.

ГКДҚ құрамы

ГКДҚ құрамына мыналар кіреді:

алдын ала тазалау (сепарация) блогы;

Газдан тамшы ылғалдан, сұйық көмірсутектерден және механикалық қоспалардан бөлуді қамтамасыз етеді. Блоктың құрамына сепараторлар мен сүзгі сепараторлары кіреді.

газды тазарту, кептіру және салқындатудың технологиялық қондырғылары;

сығымдау компрессорлық станциялары;

Газды кәсіпшілік өңдеу технологиясының жұмыс параметрлерін қамтамасыз етеді, магистральдық газ құбырына газ беру қысымын қолдайды. Газды технологиялық дайындау қондырғыларының алдында немесе одан кейін орналастырылады. Сығымдалған газдың температурасын төмендету үшін сығымдау станциясынан кейін ауамен салқындату аппараттары орнатылады.

өндірістік мақсаттағы қосалқы жүйелер (операторлық, байланыс құралдары, электр, жылу және сумен жабдықтау, электрохимиялық қорғау, өрт сөндіру қондырғылары бар алаңдар, диэтиленгликоль немесе триэтиленгликольді сақтайтын резервуарлық парк және т.б.).

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

5.4.2. Аминді тазарту

Сипаттама

3.4.2-бөлімді қараңыз.

5.4.2.1. Табиғи газдан аминмен күкіртті сутекті кетіру

Сипаттама

Мұнай өңдеу газдарында болуы мүмкін қышқыл газдар негізінен CO₂, H₂S және меркаптандар (RSH) болып табылады. Әдетте бұл ағындарда тек CO₂ және H₂S жоғары концентрацияда болады. Аминдерді қолдану арқылы жоғарыда аталған қышқыл газдардың көп мөлшерін мұнай өңдеу газдарынан шығаруға болады. Бұл газдар іс жүзінде сулы ерітіндідегі аминді иондау арқылы түзілетін радикалды аминмен әрекеттесіп, сұйық фазада сіңірілген тиісті тұздар түзеді.

Бұл реакцияның негізгі және ең пайдалы сипаттамасы оның қайтымдылығы болып табылады, бұл циклді қайта бастау арқылы химиялық қосылыстардың ыдырауына және амин ерітіндісін қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Бұл амин ерітіндісін қыздыру және бөлінетін газдарды бумен қыздыру арқылы жасалады. Регенераторда пайда болатын бу ағыны бағанның жоғарғы жағындағы бу мен қышқыл газдардың арақатынасын қамтамасыз ету үшін жеткілікті болуы керек, бұл тазартылатын газдардың қажетті Сипаттамаларына қол жеткізу үшін амин ерітіндісінің регенерация деңгейін қамтамасыз етеді. Бұл техниканың сипаттамасы 3.4.2-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.4.2-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту H₂S в окружающей среде.

5.4.2.2. Амин регенерация блогы бар күкіртсутегі бар газды аминмен тазарту техникасы

Сипаттама

Жобаланатын күкіртті тазарту қондырғысы үшін шикізат "Мүбарекмұнайгаз" УДП кен орындарының жоғары күкіртті және аз күкіртті табиғи газдары болып табылады, олар сіңіргіш тазалаудан өтеді.

Абсорбент – бұл 15 % ДЭА, 15 % МДЭА, 69,98 % су және аз мөлшерде 0,01 % H₂S және 0,01 % CO₂ қоспаларынан тұратын амин ерітіндісі. Қондырғының құрамында үш негізгі блок бар:

1. Газ тазарту қондырғысы.
2. Амин ерітіндісінің регенерация блогы.
3. Амин ерітіндісін сүзу блогы.

Бұл техниканың сипаттамасы 3.4.2-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.4.2-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту H₂S в окружающей среде.

5.4.2.3. Мұнай мен мұнай өнімдерін сілтілі ерітінділермен каскадты тазарту

Сипаттама

Күкіртті сутекті және төмен молекулалы меркаптандарды шикі мұнай мен газ конденсаттарынан жоюдың ең тиімді және өнеркәсіптік дамыған технологиясы ДМС сериялы шикізатты сұйық фазалы тотығу демеркаптанациясы процестері деп танылды. ЕМС технологиясының мәні "ВНИИУС" әзірлеген ИВКАЗ күкіртті тазарту катализаторының қатысуымен мұнайдағы төмен молекулалы меркаптандардың сілтілі ортадағы ауаны оттегімен тікелей тотығуы болып табылады.

Егер бір қондырғыдан пайдаланылған ащы натрдың бір бөлігі екіншісіне қайта пайдаланылса, қондырғылардағы каустикалық соданың жалпы шығыны азаяды. Мұндай процедураның мысалы ретінде газ конденсаттарын алдын ала жуу және демеркаптанациялау және оны мұнайды демеркаптанациялау қондырғыларына беру сатысында регенерацияланған ащы натрды алу болуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Ащы ерітінділерді пайдалануды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қондырғыда күкірт қосылыстарының болуына байланысты пайдаланылған ащы натрмен жұмыс істеу кезінде ерекше сақ болу керек.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

5.4.2.4. Пайдаланылған күйдіргіш натрийді пайдалану әдістері

Сипаттама

Күйдіргіш натрий мұнай өнімдерінен күкіртті сутекті, меркаптандарды және фенолдық ластануларды тазартудың аралық және соңғы сатысында сіңіреді және алады. Кейбір демеркаптанизация қондырғыларында пайдаланылған күйдіргіш сілтінің ерітінділерінің иісі жағымсыз болады. Сондықтан олармен операциялар герметикалық қондырғыларда жүргізіледі. Ағынды суларды жүйеге ағызғанға дейін оларды тазартады, бұл ретте ағын жылдамдығы реттеледі. Күйдіргіш натрийді МЕҰ-да қайта пайдаланудың бірнеше тиімді әдістері бар - МЕҰ-да немесе одан тыс жерлерде қайта өңдеу, қалдықтарды жағу пештерінде жою.

Қарастырылып отырған әдістер:

бейтараптандыру және булау.

пайдаланылған күйдіргіш ерітінділердегі крезолдардың, нафтендердің, меркаптандардың және басқа да органикалық қосылыстардың өте жоғары шоғырлануынан ағынды суларды тазартудың баламасы ретінде жағу ($XPK > 50$ г/л).

кұрғақ пайдаланылған күйдіргіш натрийді өңдеу және кәдеге жарату шаңның пайда болуын болдырмайды. Оны жерлеуге тыйым салынған.

пайдаланылған күйдіргіш натрийді қайта пайдалану.

өңделген, таза емес күйдіргіш натрийді пайдалана отырып, шикі мұнайды дайындау қондырғыларында тоттанумен күресу. Электр тұзсыздандыру қондырғысында хлоридті (магний) тұздардың тұрақсыз нысандары шикі мұнайдан алынбайды. Шикі мұнайды дистилляторда қыздыру кезінде олар ериді және хлоридті коррозияны түзеді. Шикі мұнайы бар қондырғыға коррозияның пайда болуын болдырмау мақсатында аздаған мөлшерде күйдіргіш натрий (натрий) енгізеді. Нәтижесінде хлоридті компоненттерді бейтараптандыратын натрий хлоридінің тұрақты нысаны пайда болады. Хлоридті ыдырау өнімдерін бейтараптандыру үшін пайдаланылған күйдіргіш натр жиі пайдаланылады. Ол сондай-ақ қалдықтардың пайда болуын азайтады.

күйдіргіш натрийді шикі мұнайы бар электр тұзсыздандыру қондырғысында немесе қышқыл ағындарды булау қондырғысында қайта пайдалану.

биологиялық тазарту қондырғысында күйдіргіш натрийді сарқынды сулардың рН бақылаудың қосымша құралы ретінде пайдалану.

құрамында фенолдар бар күйдіргіш натрийді қайта пайдалану - фенолдар ерігенге дейін сілтінің рН мәнін төмендетеді. Осылайша сұйықтықтар қабатталады. Содан кейін сілті ағынды суларды тазарту жүйесінде өңделеді.

пайдаланылған күйдіргіш натрийді кәсіпорыннан тыс қайта пайдалану (әдетте: сульфидті, крезолды және нафтенді болып бөлінеді).

қағаз комбинатында (тек сульфидті-сілтілі ерітінді).

Na_2SO_3 үшін шикізат ретінде (сілтілердің түрлерін бөлу талап етілуі мүмкін).

пайдаланылған күйдіргіш натрийдің регенерациясы немесе тотығуы:

сутегі тотығымен тазарту;

қозғалмайтын қабаты бар катализаторды қолдану;

сығылған ауамен үрлеу: $120-320^\circ\text{C}$; $1,4-20,4\text{ МПа}$;

тазартудың биологиялық жүйесін қолдану.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Атмосфераға иіс шығарындыларын азайту және ащы натрды қолдану.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қондырғыда күкірт қосылыстарының болуына байланысты пайдаланылған ащы натрмен жұмыс істеу кезінде ерекше сақ болу керек.

Кросс-медиа әсерлер

Мұнай өнімдерін тазартудың әртүрлі әдістерінде су ортасының ластануының екіншісіне келесі әсерлері атап өтілді:

шикі мұнай қондырғысында ащы натрдың болуы мұнай ағыны бойынша кейінгі қондырғыларда кокстың пайда болуына ықпал етеді.

сарқынды суларды тазарту қондырғысында фенолдардың, бензолдардың, толуолдардың және ксилолдардың көбеюі. Нәтижесінде зиянды заттардың мұндай концентрациясы сарқынды суларды тазарту қондырғысының өнімділігін төмендетеді немесе тазарту қондырғыларының төгінділерінің саны артады. Меркаптандар, крезолдар және нафтендер био тазарту қондырғыларының жұмысына теріс әсер етеді.

Енгізу әсері

Ащы натрдың қолданылуын азайту.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Мұнай дайындау және өңдеу зауыттарының үлгісі

Бірқатар кәсіпорындар пайдаланылған ащы натрды қалпына келтірудің функционалды мүмкіндігіне ие. Алайда, басқалары мұнай өнімдерін сілтілі жуғаннан кейін оның артық мөлшерін жоюға мәжбүр. Нәтижесінде аз мөлшерде каустикалық заттар қалады және әдетте сарқынды суларды тазарту қондырғыларында қолданылады. Әйтпесе, олар кәдеге жарату үшін қағаз фабрикасы мен целлюлоза зауытына тапсырылады, онда олар ағартқыш реагент ретінде пайдаланылады. Кейбір кәсіпорындар фенолмен жұмсалған концентрацияланған сілті береді. Ол мұнай

өнімдерінен крезол қышқылдарын алу үшін қолданылады. Кейбір кәсіпорындар мұндай концентрацияланған сілтіні өздігінен өңдейді. Алынған дисульфид дайын өнім ретінде сатылады немесе қалдықтарды жағатын пешке қайта өңдеуге беріледі.

5.4.3. Демеркаптанациялау (Сілтілі тазарту)

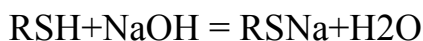
5.4.3.1. MEROX процесімен газолиннен меркаптандарды жою техникасы

Сипаттама

"Мерокс", меркаптандардың тотығуы – бұл меркаптандарды жартылай фабрикалардан және СКГ, газолин, бензин, керосин, авиациялық отын және басқа да мұнай фракциялары сияқты соңғы өнімдерден шығару үшін жүргізілетін процесс. Бұл техниканың сипаттамасы 3.4.3-бөлімде көрсетілген. Процесс туралы қосымша ақпарат төменде берілген:

"Мерокс" процесі негізінен сұйытылған газдар мен бензиндерді демеркаптанациялау үшін қолданылады. Шикізаттың тотығу демеркаптанациясы процесі келесі үш кезеңде жүзеге асырылады:

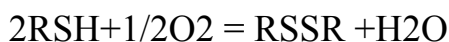
1) төмен молекулалы меркаптандарды сілтілі ерітіндімен алу:



2) натрий меркаптиттерінің ауадағы оттегінің каталикалық тотығуымен дисульфидтерге айналуы:

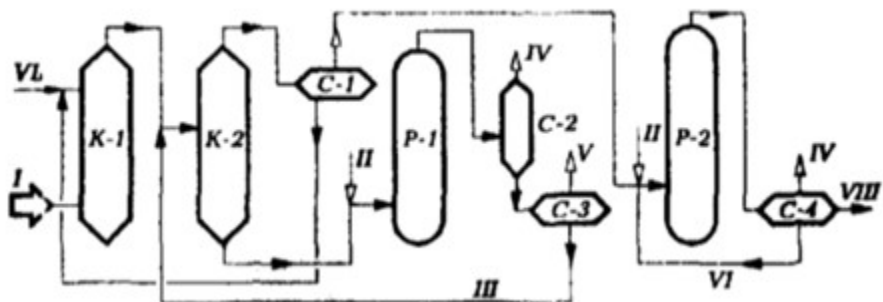


3) сілтімен экстракцияланбаған жоғары молекулалық меркаптандарды шикізатты ауаның оттегімен каталикалық тотығуымен аз белсенді дисульфидтерге аудару:



"Мерокс" процесінің ең белсенді және кең таралған катализаторлары сілтілік ерітіндідегі немесе қатты тасымалдаушыларға (белсендірілген көмірлер, пластмассалар және т.б.) қолданылатын кобальт фталоцианиндері (металлорганикалық кешенішілік қосылыстар — хелаттар) болып табылады.

Технологиялық схема 5.6-суретте көрсетілген.



I - шикізат; II – ауа; III – сілтінің қалпына келтірілген ерітіндісі ("Мерокс"); IV – пайдаланылған ауа; V – дисульфидтер; VI – сілтінің айналымдағы ерітіндісі ("Мерокс"), жаңа сілті; VII – тазартылған өнім

5.6-сурет. "Мерокс" көмірсутек шикізатының каталитикалық тотығу демеркаптанациясы процесінің қағидаттық технологиялық схемасы:

Құрамында меркаптан бар шикізат 1-бағандағы күкіртті сутектен және органикалық қышқылдардан сілтілі ерітіндімен жуу арқылы алдын ала тазартылады, содан кейін К-2 экстракторына түседі, онда одан төмен молекулалы меркаптандар сілтілі ерітіндімен алынады. К-2-ден алынған сығынды ерітінді Р-1 реакторына түседі, онда натрий меркапидтерінің каталитикалық тотығуы ерітін катализатор қолданылған жағдайда сілтілік ерітіндінің (немесе Мерокс ерітіндісінің) бір мезгілде регенерациясымен ауадағы оттегімен дисульфидтерге жүргізіледі. Реакция қоспасы одан әрі пайдаланылған ауа мен дисульфидтерді бөлуге арналған С-2 және С-3 сепараторларынан өтеді, содан кейін сілтінің (немесе "Мерокстың") қалпына келтірілген ерітіндісі К-2 экстракторына қайтарылады.

Төмен молекулалы меркаптандардан тазартылған шикізат (рафинат ерітіндісі) С-1 сілтілі сепараторына, одан әрі К-2-де экстракцияланбаған жоғары молекулалы меркаптандарды ауаның оттегімен каталитикалық тотығуымен дисульфидтерге ауыстыру үшін Р-2 реакторына түседі. Р-2 реакциялық қоспасы С-4 сепараторына түседі, онда ол пайдаланылған ауаға, айналымдағы сілтілік ерітіндіге ("Мерокс") және тазартылған өнімге бөлінеді.

Құрамында жоғары молекулалық меркаптан жоқ шағын молекулалы фракцияларды (мысалы, алкилдеу шикізатын) тазарту үшін процестің жеңілдетілген (экстракциялық) нұсқасы қолданылады, мұнда 2-реактордағы қосымша тотығу демеркаптанациясының сатысы алынып тасталады.

Төменде "Мерокс" процесінде әртүрлі шикізаттың тотығу демеркаптанациясынан кейінгі меркаптандардың құрамы туралы мәліметтер келтірілген:

Р/с №	Шикізат	Меркаптандардың мөлшері, г/т	
		Шикізатта	Тазартылған өнімде
1	2	3	4
1	Сұйытылған газ	1500	5
2	Термиялық крекинг бензині	2000	5
3	Каталитикалық крекинг бензині	200	5
4	Керосин	100	Теріс сынама

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 3.4.3-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсері жоқ.

Қолданылуы

Технология қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту меркаптанов в окружающей среде.

5.4.4. Газды сығымдау

Сипаттама

3.4.4-бөлімді қараңыз.

5.4.4.1. Ауыстырылатын ағын бөлігін және супер зарядтағыштарды ауыстыру арқылы қысу сатыларының қысылу дәрежесін арттыру (отын газының шығынын азайту және ЗВ шығарындыларының массасын азайту)

Сипаттама

Ауыстырылатын ағын жолын және айдағыштарды ауыстыру арқылы сығымдау сатыларының қысу коэффициентін арттыру технологиясы шикізатты тиімді өңдеу үшін қажет.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жанармай газының шығынын азайту және ЗВ шығарындыларының массасын азайту

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Қоршаған ортаға ЗВ шығарындыларын азайту.

5.4.4.2. Үнемді жетектер базасында ГАА қолдану

Сипаттама

ДКС қолданылатын отын түрімен ерекшеленетін қолданылатын жетек түріне қарай жіктеледі. Жетектердің келесі түрлері жиі қолданылады: – газ моторы; – газ турбинасы; – электр. Газ қозғалтқышының негізі — газ тәрізді отынмен жұмыс істейтін ішкі жану

қозғалтқышы-жеткілікті арзан және қолжетімді энергия көзі. Мұндай құрылғылар сенімді және қарапайым. Жетекті іске қосу сығылған ауаның көмегімен жүзеге асырылады, ал айналымдарды реттеу цилиндрлерге берілетін газдың өзгеруіне байланысты жүзеге асырылады. Газ турбиналық жетекте механикалық энергия отын мен атмосфералық ауа жеткізілетін жану камерасында пайда болатын ыстық газдың кенеюі жүретін турбинаның көмегімен өндіріледі. Ауа компрессордың көмегімен сорылады, сондықтан газ турбиналық қондырғыны іске қосу үшін бөлек энергия көзі (стартер) қажет. Компрессор, жану камерасы және турбина газ турбиналық қондырғының негізгі компоненттері болып табылады. Жетектердің бұл түрі кеңінен қолданылды, өйткені ол отынды сырттан жеткізуге байланысты емес және ДКС айдайтын газбен жұмыс істейді, ал өндірілген энергияның артық мөлшері станцияның өзі мен жақын маңдағы объектілерді жылытуға және электрмен жабдықтауға кетуі мүмкін. Электр қуатын міндетті түрде жеткізу қажеттілігіне қарамастан, электр жетегі бар ДКС газ-моторлы және газ-турбиналы қондырғыларға қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Біріншіден, электр қуатын пайдалану айдалатын отынның өзін үнемдейді, сонымен қатар атмосфераға шығарындыларды азайту арқылы ДКС-тің тұрақтылығына жағымды әсер етеді. Екіншіден, электр қозғалтқышын реттеу және автоматтандыру әлдеқайда оңай, бұл бүкіл станцияның жұмысын бақылауды едәуір жеңілдетеді және қажетті жұмыс күшін азайтуға мүмкіндік береді. Үшіншіден, қондырғының шуын, дірілін және ауаның тозаңдануын азайту арқылы мұндай ДКС-тегі еңбек жағдайлары айтарлықтай жақсарды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Бейнеу-Бозой-Шымкент МГ үшін "Қараөзек" компрессорлық станциясының құрылысы" жобасының мысалында компрессор жетегінің түрін таңдау. Тиісті электрмен жабдықтау, тарату, энергиямен жабдықтау жүйесімен жабдықталған электр жетегі бар центрифугалық типтегі компрессорларды қолдану құбырдағы жағдайдың әртүрлі өзгерістерімен жұмыс істеу қажеттіліктерін толығымен қанағаттандыра алады. Әдетте, КС құрылыс аймағында арзан электр энергиясының бірнеше көздерінің болуы электр жетегін пайдалану туралы шешім қабылдауға негіз бола алады. Алайда, электр жетегі жүйесінің толық жиынтығы бір жеке трансформатордан, бір жиілікті реттегіштен және бір асинхронды генератордан тұрады. "Бейнеу-Бозой-Шымкент" МГ құрылыс жобасындағы барлық компрессорлық станцияларға сервистік қызмет көрсету шығындарын біріздендіру және азайту мақсатында "Қараөзек" КС4-те компрессорлардың жетегі ретінде электр қозғалтқыштарын қолдану орынды емес. Поршеньдік жетекті пайдалану қиын және үлкен өнімділікті қамтамасыз етпейді, сондықтан магистральдық газ құбырларында іс жүзінде қолданылмайды. Бу турбиналарын пайдалану әлдеқайда күрделі және құрғақ аймақтарда жоқ тұщы судың болуын талап етеді және осы себептерге байланысты бу турбиналарын біздің жағдайда да пайдалану мүмкін емес. Жоғарыда айтылғандарға байланысты "Қараөзек" КС-4-те

газтурбиналық жетекті қолдану керек деген шешім қабылданды, оның басты артықшылығы-ол газ құбыры арқылы тасымалданатын газбен жұмыс істейді және орталықтан тепкіш компрессор үшін оңтайлы жетек болып табылады.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Энергия тиімділігін арттыру.

5.4.4.3. NOX түзілуінің төмен деңгейіне ГАА баптау (шығарындыларды құрғақ басу)

Сипаттама

Жаңа газ турбиналарын өндіруде NOX құрғақ басу технологиясымен алдын ала араластырғыш оттықтарды пайдалану ЕҚТ болып табылады. Қолданыстағы газ турбиналарының көпшілігін NOX құрғақ басу технологиясына аударуға болады, бірақ кейде су мен бу бүркуін қолдану жақсы техникалық шешім болуы мүмкін. Техникалық шешімдер әрбір жеке жағдай үшін жеке таңдалуы керек.

Еуропада, Жапонияда және АҚШ-та жұмыс істейтін кейбір газ турбиналары мен ІЖҚ NOX шығарындыларын азайтуға бағытталған селективті каталитикалық қалпына келтіру технологиясымен жасалған. Алдын ала араластырғыш оттықтар мен су мен буды айдау арқылы NOX құрғақ басу технологиясынан басқа, селективті каталитикалық тотықсыздану жүйесін ЕҚТ негізінде жасалған шешім ретінде қарастыруға болады. Жаңа буын газ турбиналары үшін NOX құрғақ басу оттықтарын пайдалану стандарт болып табылады, сондықтан әдетте қосымша селективті каталитикалық қалпына келтіру жүйесін орнату қажет емес. Селективті каталитикалық қалпына келтіру жүйесін NOX шығарындыларын одан әрі азайту үшін, NOX шығарындыларына қатысты жергілікті ауа сапасының нормалары құрғақ басу технологиясы қамтамасыз ететін шығарындылар деңгейіне қарағанда қатаңырақ аймақтарда (мысалы, халық тығыз орналасқан қалалық ауданда жабдықты пайдалану жағдайында) пайдалануға болады.

Қолданыстағы газ турбиналары үшін су мен буды айдау немесе NOX құрғақ басу технологиясын қолдануға көшу-бұл ЕҚТ. Бастапқы температурасы жоғары ескі буын газ турбиналары бір уақытта тиімдірек және әлі де көп NOX шығарады. Айта кету керек, турбиналардың тиімділігі жоғары болғандықтан, әрбір өндірілген кВт/сағ-қа келетін NOX шығарындылары жаңа буын газ турбиналарына қарағанда аз. Қолданыстағы бу-газ қондырғыларында селективті каталитикалық қалпына келтіру

жүйесін орната отырып, ескі буын турбиналарын модернизациялау техникалық тұрғыдан ғана мүмкін емес, сонымен қатар жобаға бастапқыда кәдеге жарату қазандығын орнату енгізілген және сәйкесінше оған алаң дайындалған жағдайда экономикалық тұрғыдан негізделген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Стационарлық газ қозғалтқыштары үшін ЕҚТ-кедей қоспаны қолдануға негізделген технология. Жабдықта бастапқыда нашар қоспасы болғандықтан, NOX шығарындыларын азайту үшін қосымша реагенттер немесе салмақ қажет емес. Газ қозғалтқыштары кейде әдепкі бойынша селективті каталитикалық тотықсыздану жүйесімен жабдықталғандықтан, бұл технологияны ЕҚТ бөлігі деп санауға болады. CO шығарындыларын азайту үшін тотығу катализаторын қолдану ЕҚТ болып табылады. Мысалы, биогаз немесе полигон газы сияқты газ тәрізді отынның басқа түрлері жанған жағдайда, со шығарындылары жоғары болуы мүмкін.

Газбен жұмыс істейтін қазандықтар үшін O₂ 3% айн. бақылау деңгейі ретінде қабылданады. ЕҚТ қолдану кезінде пайда болатын шығарындылар мәндерін есептеу заттардың орташа тәуліктік концентрациясына, стандартты жағдайларға және әдеттегі жүктемеге негізделген. Сондай-ақ, шекті жүктеме кезеңдерінде және тоқтау режимінде жұмыс істеу кезеңдерінде, іске қосу кезеңдерінде, сондай-ақ тазарту жүйесін, бөлінетін газдарды пайдаланудағы ақаулар кезеңдерінде туындайтын заттардың неғұрлым жоғары концентрациясы назарға алынуы тиіс.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

NOX шығарындыларын азайту.

5.4.5. Сұйытылған табиғи газ өндірісі

5.4.5.1. MEROX процесінде СКГ-дан меркаптандарды жою техникасы

Сипаттама

Бұл техниканың сипаттамасы 5.4.3.1-бөлімде көрсетілген.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану деректері 5.4.3.1-бөлімде көрсетілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

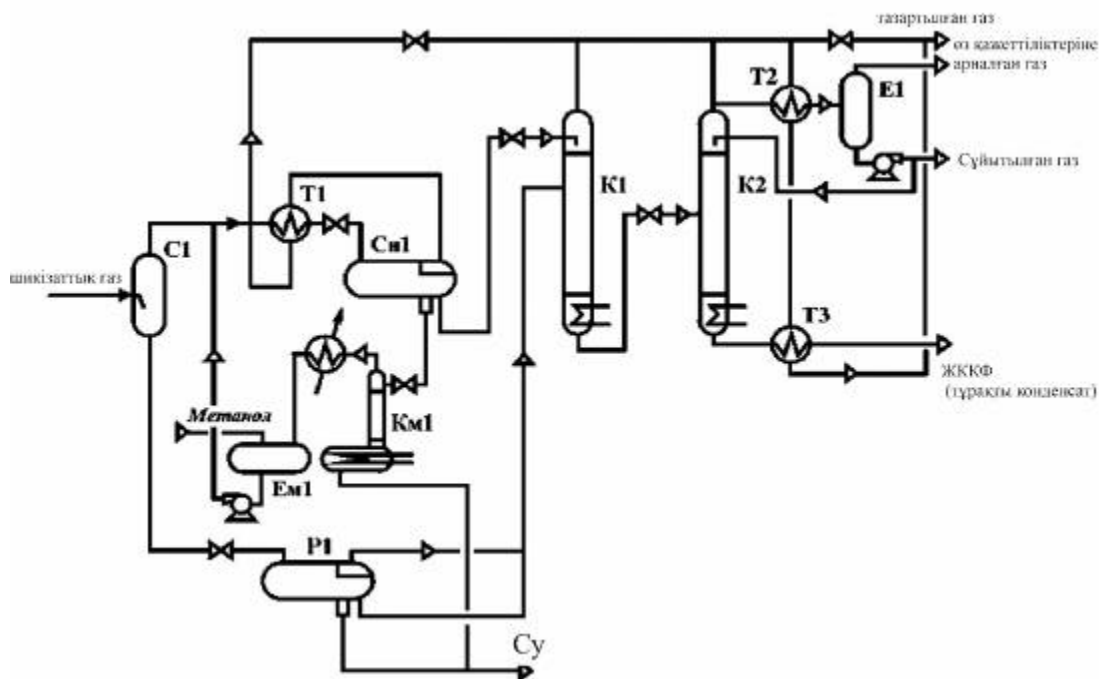
Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту меркаптанов.

5.4.5.2. Сұйытылған көмірсутек газдарын (СКГ) алу техникасы

Сипаттама

Сұйытылған газдарды алу әдетте Джоуль - Томсон эффектісін қолдана отырып технологиялық схема бойынша жүзеге асырылады (5.4-сурет).



5.7-сурет. Метанол бүрку арқылы сұйытылған газдарды алу схемасы

Гидраттардың пайда болуын болдырмау үшін оны салқындатпас бұрын газ ағынына 80 % метанол енгізіледі. Кіріс сепараторынан өткен газ T1 регенеративті жылу алмастырғышқа түседі, онда ол газдың кері ағынымен салқындатылады. Әрі қарай, газ тұтынушыға газды тасымалдау үшін қажетті қысымға дейін дроссельденеді және салқындағаннан кейін түскен сұйықтықты бөлу үшін үш фазалы Cn1 сепараторына түседі. Регенеративті жылу алмастырғыштағы суықты бере отырып, сепаратордан шыққан газ тұтынушыға түседі. Түскен сулы-метанол ерітіндісі дроссельденеді және KM1 бу бағанына түседі. KM1-ден метанол буы конденсацияланып, алдын ала дайындалған ыдысқа түседі. Контейнерден метанол сорғы арқылы метанолды тарату

жүйесіне орнатылады. Сн1-ге түскен көмірсутек сұйықтығы К1 деэтанизаторын суаруға түседі. К1-де С3+ фракциясы метан-этан фракциясынан бөлінеді. Соңғысы төмен температуралы сепаратордан шығатын негізгі газ ағынымен араласады. С3 + фракциясы К2 бағанының ортаңғы бөлігіне енеді, онда ол пропан-бутан фракциясы және ЖККФ (немесе тұрақты конденсат) болып бөлінеді.

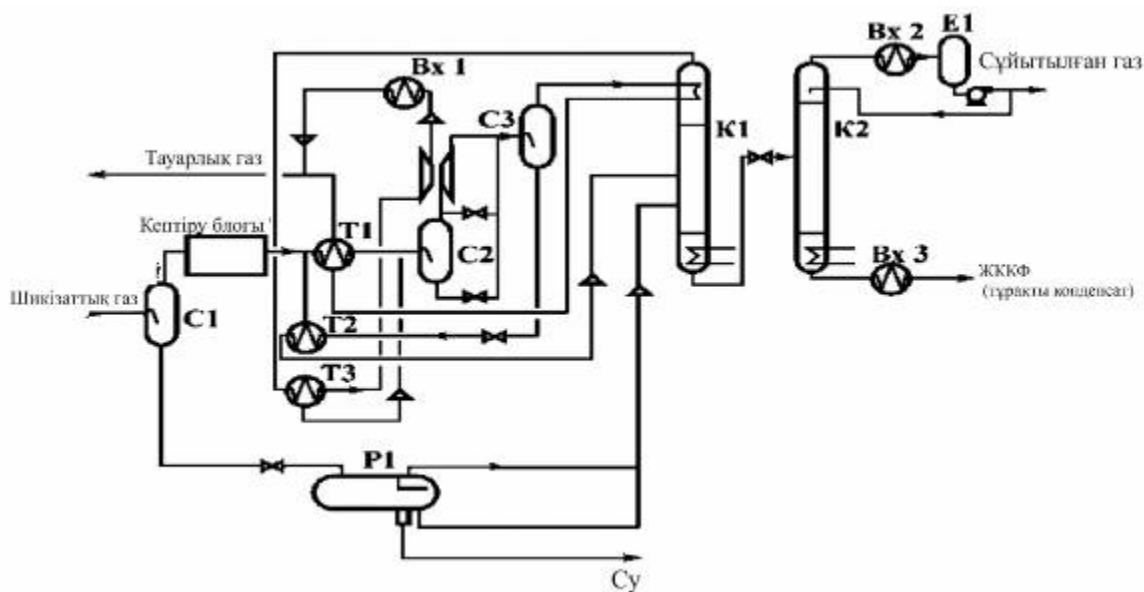
К2-ден шығатын булардың конденсациясы, сондай-ақ алынған төменгі өнімді салқындату бөлінген газбен жүзеге асырылады.

Осы технологиялық схема бойынша өнімділігі жылына 315 млн м3 қайта өңделетін газ қондырғылары салынды. Бұл жағдайда қайта өңдеуге түсетін газ (3,5 МПа) мен ЖЭО-ға және қалаға берілетін тауарлық газ (1,2 МПа) арасында қысымның еркін айырмашылығы болды. Бұл қысым айырмашылығында процесс жүзеге асырылды. Нәтижесінде дроссельден кейін минус 63°C температураға қол жеткізілді, С3+ фракциясының газынан алу шамамен 40 % (пропан – 25 %) болды.

Бұл технология қарапайымдылығымен ерекшеленеді және іс жүзінде энергия шығыны жоқ. Қондырғыға түсетін газ бен бөлінетін газ арасындағы қысым айырмашылығының ұлғаюымен сәйкесінше С3 + алу коэффициенті де артады.

Бұл қондырғының кемшіліктері-өнімдердің метанолмен ластануы және метанол суын жою қиындықтары.

С3+ фракциясын тереңірек алу 5.8-суретте көрсетілген технологиялық схемаға мүмкіндік береді.



5.8-сурет. Детандер-компрессорлық агрегатты пайдалана отырып, С3+ терең шығару схемасы

Алдыңғы схемадан айырмашылығы, мұнда қатты газды кептіру қолданылады, бұл метанолсыз құрғатылған өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Детандер-компрессорлық

агрегатты (ТТА) басқа тең жағдайларда (яғни, газдың бірдей кіріс және шығыс параметрлері) пайдалану бөлу процесіне жағымды әсер ететін төмен температуралар мен қысымдарда бөлу процесін жүргізуге мүмкіндік береді. ТТА сонымен қатар газдың кіріс қысымын барынша сақтауға мүмкіндік береді. К1 деэтанизаторының дефлегматорында бөлінген газдың суығын пайдалану пропанның тасымалдануын азайтуға мүмкіндік береді. Шикізат газы үш фазалы сепараторға 1-ден келеді. Құрғақ газ екі ағынмен салқындату үшін беріледі: Т1, Т2, Т3 жылу алмастырғышта, содан кейін С2 сепараторына. Детандерде кеңейтілген газ С3 сепараторына беріледі. Сепаратордағы сұйықтық дроссельденеді, Т3 жылу алмастырғышта қызады және К1 деэтанизаторының ортаңғы бөлігіне қуат ретінде беріледі. С3 сепараторынан шыққан Газ хладагент ретінде деэтанизатор дефлегматорына, содан кейін Т1 жылу алмастырғышына түседі. Деэтанизатордан алынған текше сұйықтық дроссельденеді және К2 бағанына қуат ретінде беріледі. Үш фазалы С1 сепараторынан алынған көмірсутекті сұйықтық дроссельденеді және Р1 бөлгішке беріледі. Бөлгіштен газ және көмірсутек сұйықтығы деэтанизаторға беріледі. Деэтанизатордан бөлінетін газ суықты қалпына келтіргеннен кейін турбодетандерлік агрегаттың компрессорымен қысылады, Т1 жылу алмастырғыштан шығатын негізгі ағынмен біріктіріледі және тұтынушыға түседі.

Бұл технологиялық схема газ қысымының кең ауқымында жұмыс істей алады. Пропан алу коэффициенті детандердегі қысым айырмашылығына байланысты.

Схема келесі параметрлерге арналған:

балық аулаудан келетін шикізат газының қысымы 10,8 МПа болды;

тауарлық газ қысымы - 4,2 МПа;

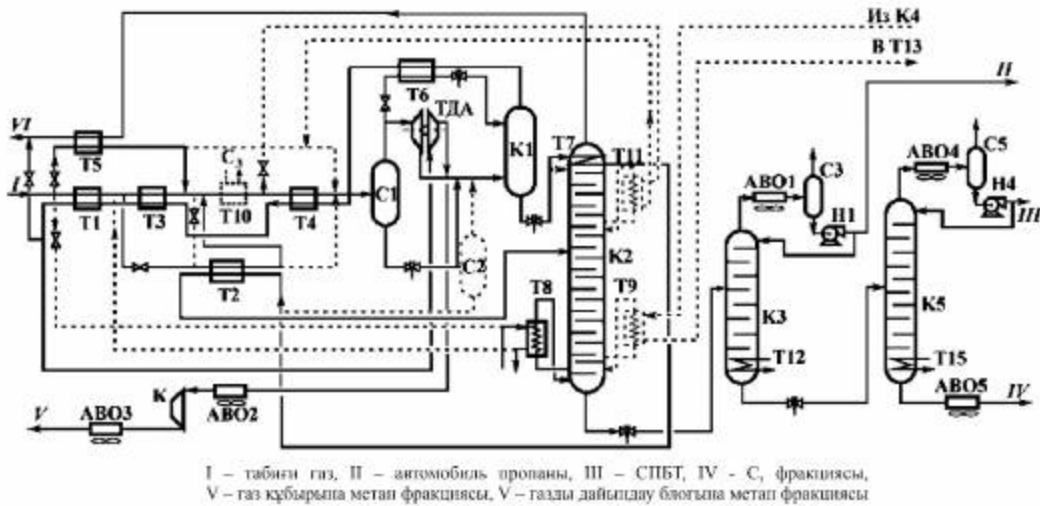
газдағы пропан мөлшері 1,67 % моль, бутендер - 0,7 % моль болды.

Процестің параметрлері қондырғыдан бөлінетін газ ағындарын шайқау қажеттілігін болдырмайтындай етіп таңдалды. Газ детандерде 10,5 МПа-дан 4,3 МПа-ға дейін кеңейді. Деэтанизатордың жоғарғы жағынан 1-ге 2,5 МПа қысыммен бөлінетін газ турбодетандерлік агрегаттың компрессорымен 4,2 МПа дейін қысылады.

Осы параметрлерде қондырғы жұмыс істеп тұрған кезде пропан алу коэффициенті 83 % құрайды.

Газды кептіру үшін NaA цеолиттері қолданылды.

95 % және одан жоғары пропан алу коэффициентін 5.9-суретте көрсетілген технологиялық схема бойынша газды өңдеу кезінде алуға болады.



5.9-сурет. Этан бөлінбейтін газ бөлу қондырғысының технологиялық схемасы

Газ екі ағынға бөлінеді: біреуі T5 жылу алмастырғышта K2 бағанының жоғарғы жағынан бөлінетін газбен, екіншісі T1 жылу алмастырғышта K1 бағанынан метан фракциясымен салқындалады. T1-де салқындалған газ екі ағынға бөлінеді: біреуі T3 жылу алмастырғышқа, екіншісі T2-ге түседі. T2, T3 және T5 жылу алмастырғыштарынан салқындалған газ ағындары T4 жылу алмастырғышына салқындалуға келетін біреуіне біріктіріледі. C1 сепараторына -45 °C температураға дейін салқындалған газ ағыны кіреді. C1 сепараторынан бөлінетін газ екі ағынға бөлінеді. Газдың негізгі бөлігі турбодетандерде 2 МПа-ға дейін кеңейеді, C1-ден дроссельденген сұйықтықпен біріктіріледі және жалпы ағын K1 бағанының текше бөлігіне беріледі. Газдың басқа бөлігі T6 жылу алмастырғышта салқындалады, 2 МПа-ға дейін дроссельденеді және суару ретінде K1 бағанына беріледі.

K1 бағаны 4 теориялық табаққа арналған. K1 текшесіндегі сұйықтық салқындатқыш ретінде T7 дефлегматорына, содан кейін T2 жылу алмастырғышқа беріледі, содан кейін K2 бағанының жетінші (теориялық) табақшасына қуат ретінде беріледі. K2 бағанасы 18 теориялық табаққа арналған. K2 бағанының текшесінен C3+ фракциясы бөлінеді, ол K3 және K5 бағандарына фракциялауға беріледі. K3 бағанының өнімі-автомобиль пропаны. Жоғарыдан K5 бағанынан SPBT, төменнен C5 фракциясы шығады.

T8, T12, T15 қайнатқыштарына көмірсутекті салқындатқыш беріледі.

K2 бағанынан шыққан газ T5 жылу алмастырғышындағы суықты қалпына келтіреді, адсорберлерді қалпына келтіру және салқындату үшін газ дайындау блогына беріледі, содан кейін ГТС немесе жергілікті қажеттіліктерге жіберіледі.

K1 бағанының жоғарғы жағынан бұрылатын газ T6, T4, T3, T1 жылу алмастырғыштарына суықты қалпына келтіруге жіберіледі, содан кейін турбодетандерлік агрегат компрессорының сорғысына түседі және ауамен салқындату аппараттарында салқындағаннан кейін компрессорлық цехқа түседі, онда ол

магистральдық газ құбырының қысымына дейін жетеді. Бұл газдың бір бөлігі Т1-ден шыққаннан кейін дайындық блогына түсетін газға қосылуы мүмкін.

Пропанның жоғары өндірілуіне К1 бағанындағы газды сұйытылған табиғи газбен жуу және К1 бағанының текшесінен сұйықтық болатын салқындатқыш Т7 кіріктірілген дефлегматордың көмегімен К2 бағанында суаруды ұйымдастыру арқылы қол жеткізіледі.

Пропан алу коэффициенті 95 % құрады.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

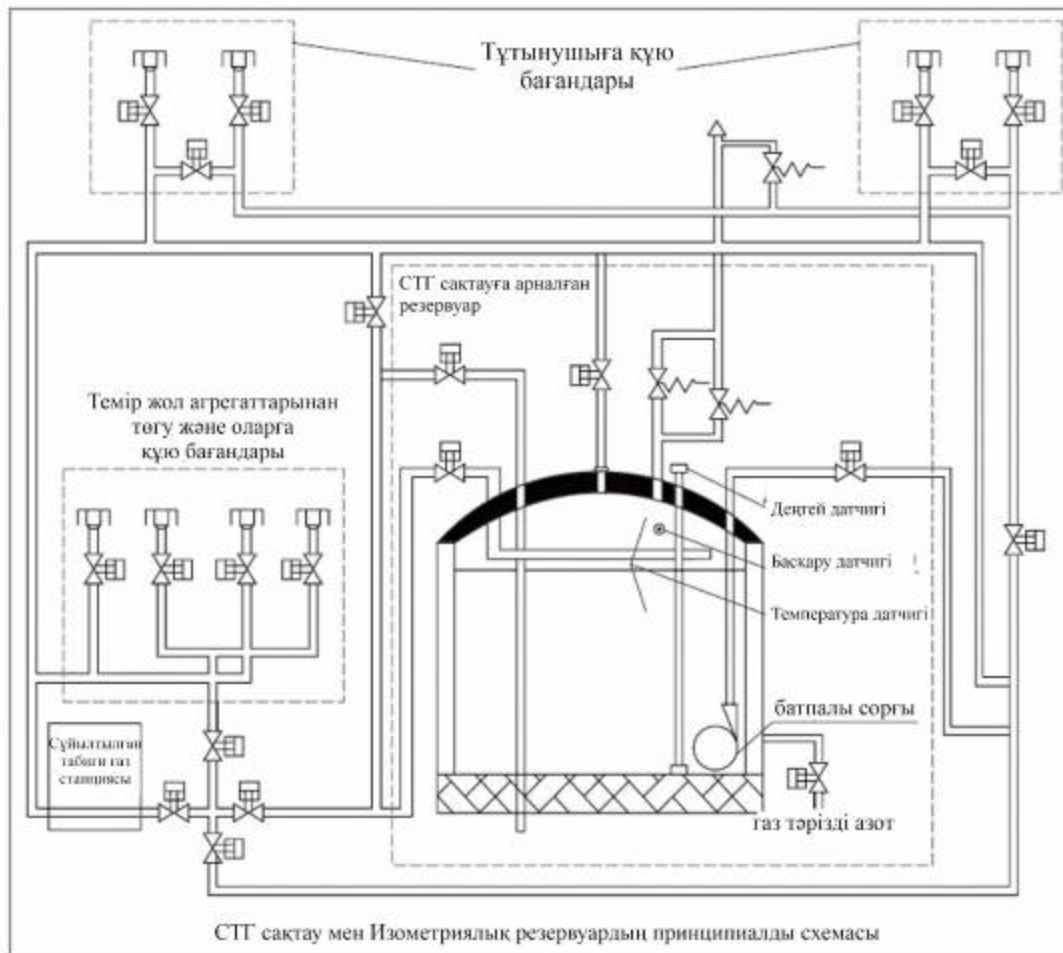
СКГ тиімді алу.

5.4.5.3. Газ буларын отын ретінде бұру және пайдалану арқылы СТГ бастапқы сақтау үшін изотермиялық резервуарларды пайдалану

Сипаттама

Сұйытылған табиғи газды (СТГ) сақтаудың изотермиялық тәсілі деп оны резервуарларда атмосфералық қысымға жақын - $4,9 \times 10^3$ - $6,8 \times 10^3$ Па (500, 700 мм су бағ.) шамалы артық қысыммен сақтау әдісін түсіну керек. және осы қысымға сәйкес қайнау температурасы.

Изотермиялық резервуардағы СТГ сақтаудың қағидаттық схемасы 5.10-суретте келтірілген.



5.10-сурет. Изометриялық резервуары бар СТГ-ны сақтаудың қағидаттық схемасы

Әрбір нақты жағдайда резервуарларда СТГ сақтау үшін резервтелетін мөлшер СТГ кешенінің функционалдық мақсатына, мотор және резервтік отын ретінде СТГ тұтынудың нақты құрылымы мен түрлеріне, өнеркәсіптік ауданның немесе тұтастай алғанда өңірдің отын және газ тұтынуының жалпы құрылымына, инфрақұрылымға және басқа да факторларға байланысты техникалық-экономикалық негіздеме сатысында жобамен айқындалады, бірақ 30 тәуліктік қордан артық емес ұсынылады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

2 және одан да көп тәуелсіз технологиялық желілерде СТГ өндірісін ұйымдастыру кезінде СТГ сақтау үшін резервтелген тәуліктер саны тиісінше 15-ке дейін және одан аз тәулікке дейін азайтылуы мүмкін.

Қажет болған жағдайда СТГ газ тәрізді түрге ауыстырылады-түрлендіру процедурасы булану жүйесінде жүзеге асырылады.

Резервуарлардың көлемі

СТГ резервуарының көлемі үшін оның ішкі сыйымдылығының геометриялық көлемі қабылданады. Резервуарды өніммен толтырудың ең жоғары деңгейі цилиндрлік қабырғаның өзін-өзі қамтамасыз ететін күмбезді жабынмен немесе аспалы жабынның ішкі бетімен түйісу түйінінен кемінде 1 м төмен болуы тиіс.

Резервуарлардың түрлері

СТГ қоймалары келесі негізгі типтегі резервуарлармен жабдықталуы мүмкін:

суыққа төзімді болаттан жасалған ішкі өзін-өзі қамтамасыз ететін сыйымдылығы және көміртекті болаттан жасалған сыртқы (герметикалық) сыйымдылығы бар екі қабырғалы металл;

суыққа төзімді болаттан жасалған ішкі өзін-өзі қамтамасыз ететін сыйымдылығы және темірбетоннан жасалған сыртқы сыйымдылығы (цилиндрлік "стақан") бар екі қабырғалы аралас типті;

суыққа төзімді болаттан жасалған ішкі тығыздағыш жұқа табақты гофрленген қабығы және гидростатикалық жүктемені көтеретін сыртқы, темірбетоннан жасалған сыйымдылығы (цилиндрлік "стақан") бар бір қабырғалы аралас типті;

ішкі сыйымдылығы (алдын ала кернелген темірбетоннан жасалған цилиндрлік "стақан", оның қосымша қаптамасы (қажет болған жағдайда) жұқа табақты суыққа төзімді немесе көміртекті болаттан және сыртқы сыйымдылығы (цилиндрлік "стақан") кәдімгі немесе алдын ала кернелген темірбетоннан жасалған, оның қосымша қаптамасы (қажет болған жағдайда) жұқа табақты көміртекті болаттан жасалған екі қабырғалы.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

СТГ қауіпсіз сақтау.

5.4.5.4. СТГ зауытында атмосфералық ауаға жанбайтын көмірсутек газының шығарындыларын болдырмауға мүмкіндік беретін алау қондырғысын пайдалану

Сипаттама

СТГ кешенінің алау шаруашылығы сақтандырғыш клапандар арқылы олардың жұмыс режимі бұзылған кезде, технологиялық жабдықтар мен құбырларды үрлеу кезінде, сондай-ақ авариялық жағдайларда СТГ технологиялық блоктары мен изотермиялық резервуарларынан шығарылатын көмірсутекті газдар мен буларды орталықтандырылған жинауды және жағуды қамтамасыз етеді.

Табиғи газды сұйылту технологиясының криогендік процесс ретіндегі ерекшелігін ескере отырып, СТГ кешенінің алау шаруашылығына төгінділерге арналған жеке алау жүйелері кіреді:

"жылы" газдар мен булар (температурасы плюс 300 °С-тан минус 30 °С-қа дейін);

"суық" булар мен газдар (температурасы минус 30 °С-тан минус 165 °С-қа дейін).

"Жылы" алауқасақтандырғыш клапандардан төгінділер, компрессорлық цехтың авариялық төгінділері мен үрлемелері, газды кептіру және тазарту блоктары, ректификация, газды алдын ала салқындату және т.б.

"Суық" алауқа сұйылту блогынан, сорғы СТГ, регазификаторлардан және т.б. төмен температуралы төгінділер, сондай-ақ СТГ изотермиялық резервуарларының реттелетін қауіпсіздік клапандарынан төгінділер жіберіледі.

"Суық" алау жүйелері келесі талаптарды ескере отырып орындалады:

изотермиялық сақтау резервуарларында орнатылған сақтандырғыш клапандардан СТГ буын ағызу әрбір резервуардан жеке құбыржолдар арқылы арнайы алау коллекторына және буды жағуға арналған дербес қондырғыға жіберілуі тиіс;

сақтандыру клапандарының және технологиялық блоктардың (қондырғылардың) басқа да авариялық құрылғыларының төгінділері изотермиялық резервуарлардың сақтандыру клапандарынан төгінділер жүйесімен байланысты емес дербес жүйеге жіберілуі тиіс.

Изотермиялық резервуарлардың сақтандырғыш клапандарынан СТГ буын жинаудың арнайы алау коллекторы өрт кезінде жылу әсерін қоспағанда, артық қысымды тудыратын факторлардың барлық ықтимал комбинациялары кезінде СТГ қоймасының барлық резервуарларында түзілетін булардың максималды санының өтуіне есептеледі.

Осы жүйедегі қысымның жоғалуы (резервуардан максималды төгу кезінде алау оқпанының жоғарғы жағына дейін) атмосфераға тікелей төгудің сақтандырғыш клапандары іске қосыла бастайтын СТГ резервуарларындағы (технологиялық регламентпен берілген) қысымның рұқсат етілген ең жоғары асып кету мәнінен жоғары болмауы тиіс.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

СТГ қондырғысының технологиялық блоктарынан алау жүйесінің өткізу қабілеттілігі:

жеке технологиялық блоктан (қондырғыдан) жалпы алау коллекторына дейінгі құбыржолдар үшін-осы блоктың (қондырғының) бір аппаратынан ең жоғары авариялық ағызу бойынша;

алау коллекторы үшін - осы технологиялық блокты апаттық лақтыру бойынша, бұл лақтыру $K=1,2$ коэффициенті бар қалғандарымен салыстырғанда максималды болып табылады..

Бұл жүйеде қысымның жоғалуы максималды ағызу кезінде 0,1 МПа-дан (алау бөшкесінің жоғарғы жағына дейін) аспауы керек.

Сұйық фазаның алау қондырғыларына тасымалдануын болдырмау үшін "суық" төгінділер бөлінген сұйық фазаны буландыру үшін сыртқы жылыту жүйесімен (бу, су) жабдықталған көлемді сепараторларға жіберіледі.

СТГ кешенінің "суық" алау жүйелерінде мыналардан тұратын шығарылатын газдар мен буларды жағуға арналған өз алау қондырғылары бар: басымен және лабиринттік тығыздағышпен жабдықталған алау оқпаны; тұтану жүйелері; бақылау және автоматика құралдары; алау жүйелерін орнатудың және қауіпсіз пайдаланудың қолданыстағы ережелерінің талаптарына сәйкес байлау құбырлары.

Үшін тұтану тастанды газдар мен булардың және тұрақты қамтамасыз ету, жану алауты оқпан жеткізгі құбыржолымен, отын газды және тұтандырғышы бар кезекші оттықтармен электрмен жабдықтау сенімділігінің I санатты қашықтан электр тұтандырғыш құрылғысымен жарақтандырылады.

Отын газын алау оқпанына беру СТГ кешенін отын газымен жабдықтаудың орталықтандырылған жүйесінен жүргізіледі. Кезекші жанарғыларға отын газының ең аз қысымы немесе шығыны дабылы кешен операторының (диспетчерінің) қалқанына шығарылды.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Атмосфералық ауаға жанбайтын көмірсутек газының шығарындыларын болдырмау.

5.4.5.5. СКГ-ны гидролиз арқылы карбонил сульфидінен (COS) тазарту әдісі

Сипаттама

Технология сұйытылған көмірсутек газын (СКГ) карбонилсульфид қоспасынан (көміртегі сульфидті, көміртегі сероксиді) 5,0 ppm қалдық құрамына дейін тазарту үшін қолданылады.

Карбонилсульфидтің гидролизі және оның гидролиз өнімдерінің диэтанолламиннің (ДЭА) сулы ерітіндісімен химосорбциясы, содан кейін ДЭА қаныққан ерітіндісінің термиялық регенерациясы. СКГ-дағы карбонилсульфидтің концентрациясы тазартуға дейін массаның ең көп 0,05 % құрайды, карбонилсульфидтің қалдық құрамы – массаның 0,0005 %-нан аспайды.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Құрамында меркаптандармен, күкіртті сутегімен және көмірқышқыл газымен бірге алынуы қиын карбонил сульфиді (COS) бар СКГ кешенді регенеративті күкіртті тазарту. Құрамында сульфид бар улы ағындардың түзілуінің болмауы.

5.4.5.6. СКГ-ны адсорбциялық кептіру, СКГ сығымдау

Сипаттама

Адсорбциялық кептіру процесі тек пропаннан өтеді. Пропанды кептіру қондырғысы – ылғалды пропаннан суды сіңіру үшін ылғал сіңіргіш ретінде молекулалық електерді пайдаланатын және құрғақ пропанның ылғалдылығына 1 миллион-1-ден аз салмақ жететін жеткізуші әзірлеген кептіру қондырғысы. Кептіру блогы екі реактордан тұрады. Бір реттік 1 реактор адсорбция циклінде, ал екіншісі регенерация циклінде немесе күту. Реактордың регенерациясы қыздырылған пропан ағынын адсорбердің жоғарғы жағы арқылы кері ағынмен бағыттау арқылы жүзеге асырылады.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

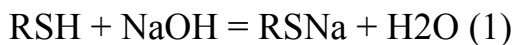
Құрамында меркаптандармен, күкіртті сутегімен және көмірқышқыл газымен бірге алынуы қиын карбонил сульфиді (COS) бар СКГ кешенді регенеративті күкіртті тазарту. Құрамында сульфид бар улы ағындардың түзілуінің болмауы.

5.4.5.7. MERICHEM процесімен СКГ тазарту техникасы (меркаптандарды, H₂S және COS жою)

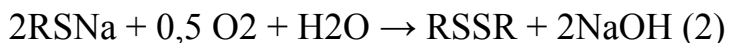
Сипаттама

СКГ-дағы күкірт қосылыстары күкіртсутек пен меркаптандармен ұсынылған. Егер сутегі сульфидінен СКГ тазарту алканоламиндердің регенерацияланатын Сулы ерітінділерімен жүзеге асырылса, онда СКГ-ны меркаптандардан тазарту үшін 5.11-суретте көрсетілген схема бойынша меркаптитермен қаныққан сілтілі ерітіндінің тотығу-каталитикалық регенерациясымен оларды сілтілі экстракциялау әдісі қолданылады.

СКГ-ның экстрактордағы сілтілі ерітіндімен әрекеттесуі кезінде оның құрамындағы метил - және этилмеркаптандардың химосорбциясы жүреді, реакция бойынша көмірсутектерде ерімейтін натрий меркаптиттерін түзеді:

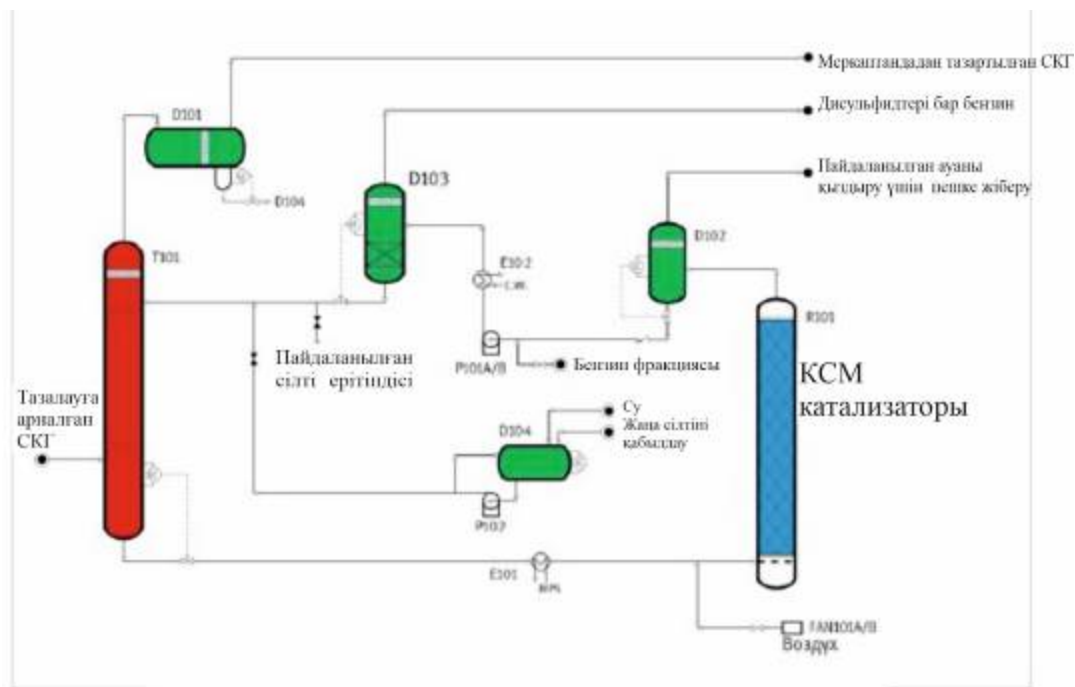


T-101 экстракторының жоғарғы жағынан меркаптандардан тазартылған СКГ қондырғыдан шығарылады, ал экстрактор текшесінен меркаптиттермен қаныққан сілтілі ерітінді R-101 регенераторына түседі, онда катализатордың қатысуымен ауамен меркаптиттердің тотығуы жүреді, сілтілі ерітіндіде ерімейтін органикалық дисульфидтер түзіліп, бос сілтілер бөлінеді:



Қалдық ауаның регенерацияланған сілтілі ерітіндімен және регенератордың жоғарғы жағынан дисульфидтермен қоспасы D-102 газсыздандырғышқа түседі, ол жерден ауа жақын маңдағы пештің оттығына қыздыру үшін жіберіледі, ал дисульфидтері бар регенерацияланған сілтілі ерітінді D-102 газсыздандырғышының түбінен шығарылады, бензин фракциясымен және P-101 сорғысымен араласады, E-102 тоңазытқышы арқылы сепараторға жіберіледі дисульфидтер D-103. Сепаратордың жоғарғы жағынан дисульфидтердің бензин сығындысы гидротазартуға немесе каткрекинг қондырғысының шикізатына жіберіледі, ал D-103 сепараторының төменгі жағынан сілтінің регенерацияланған ерітіндісі СКГ меркаптандардан тазарту үшін экстракторға қайтарылады.

Сілтіні қалпына келтіру үшін біртекті фталоцианин катализаторларын қолданған кезде (UOP, Merichem және ВНИИУС технологиялары бойынша) меркаптиттердің тотығу процесі регенератордан тыс — құбыржолдарда және экстракторда — айналымдағы сілтілі ерітіндіде еріген катализатор мен оттегінің болуына байланысты жалғасады. Бұл жағдайда пайда болған дисульфидтер сілтіден экстракторда тазартылатын өнімге ауысады, бұл СКГ-дағы жалпы күкірттің 20-50 ppm дейін артуына әкеледі.



СКГ тазарту технологиясы

5.11-сурет. СКГ тазарту технологиясы

Кәсіпорында СОГ-ны СОS-тан, сондай-ақ блоктағы Н2S-тен тазарту. Қаныққан Н2S және СОS СКГ ағыны гидролиз реакторына тізбектей реакторға жіберіледі. Гидролиз реакциясы үшін қажетті минералсыздандырылған судың аз мөлшері де реакторға айдалады. Реакторларда, Н2S және СО2 өндіре отырып, СОS сумен әрекеттеседі. Әрі қарай, СОS-тан тазартылған СКГ ағыны төменгі жағынан амин контакторына жіберіледі. Контактордың жоғарғы жағынан диетаноламин ерітіндісі беріледі ол Н2S және СО2 СКГ-дан алынады.

Әрі қарай, СКГ МЕРОХ процесі арқылы меркаптандардан тазарту қондырғысына жіберіледі. Меркаптандар СКГ-дан СКГ-ның экстракциялық бағанындағы сілтілі ерітіндімен тікелей әрекеттесу арқылы алынады. Сілтілік ерітінді экстракция бағанының бойымен үздіксіз фазада жоғарыдан төмен қарай ағып кетеді, ал СКГ ағыны қарсы ағын ағынында сілті арқылы таралады.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Меркаптандарды, Н2S және СОS жою.

5.5. Реагенттік шаруашылық

5.5.1. Реагенттің регенерациясы

Сипаттама

Газ және газ конденсатын дайындау қондырғыларында реагенттер: метанол, гликоль, аминдер регенерацияланады. Қондырғылардың сипаттамасы 3.5-бөлімде берілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Атмосфераға шығарындыларды азайту және реагенттерді тазарту цикліне қайтару.

5.5.1.1. Регенерациялық пайдаланылған газдарды тазарту

Сипаттама

Қалпына келтірілген қалдық газда HCL, Cl₂, CO, SO₂, көмірсутектер, диоксиндер мен фурандардың іздері болуы мүмкін. Қалпына келтіру кезінде қолданылатын органикалық хлоридтерді сақтау және өңдеу де атмосфераға шығарындыларға әкелуі мүмкін. Кейбір қондырғылардың конструкцияларында регенеративті желдету газы адсорбциялық қабат арқылы, скруббер арқылы немесе бөлінетін газдарды сумен жуудың негізгі жүйесімен бірге жіберілуі мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Адсорбциялық қабаттар, су скрубберлері немесе каустикалық сода сулы ерітіндісімен суланған скрубберлер және суды жуудың негізгі жүйелері регенеративті желдету газындағы микрокомпоненттер шығарындыларының азаюына және диоксиндер мен фурандардың көпшілігін атмосфераға шығарындылардан шығаруға әкеледі. Алайда, диоксиндер мен фурандардың гидрофобты қасиеттеріне байланысты бөлік осындай тазарту жүйелерінен өтіп кетуі мүмкін.

Кросс-медиа әсерлер

Конструкция скрубберді қосқанда, пайдаланылған газдарды регенерациялық жуудан алынған қайта өңделген және іріктелетін ағындар сарқынды суларды тазарту станциясына (қондырғысына) бағытталуы тиіс. Берілген сарқынды сулардың рН төмен болғандықтан, биологиялық тазарту алдында бейтараптандыру қажет болуы мүмкін. Скрубберлерді пайдалану кейбір диоксиндердің ауадан суға өтуіне әкелуі мүмкін.

Қолданылуы

Ағымдағы құрылымды ескере отырып, қолданыстағы блоктарды жаңғырту туралы жаңа блоктарға және жалпы ережелерге (қысым мен температураның тепе-теңдігіне, қолданыстағы құрылымдарға, учаскеде алаңдардың болуына және т.б. әсер ету) толығымен қолданылады.)

5.5.1.2. Өндіру процестерінде реагенттерді қолдану

Сипаттама

Мұнай өнеркәсібіне арналған реагенттер - оларды өндіру, тасымалдау және өңдеу процесінде мұнай/мұнай өнімдерінің белгілі бір қасиеттеріне әсер ету үшін пайдаланылатын арнайы заттар (заттар қоспалары). Бұл негізінен әртүрлі кластағы, кейде еріткіштер мен электролиттерді қосатын жеке суда немесе майда еритін коллоидты беттік белсенді заттар (ББЗ).

Қоспалар. Шикі мұнайға жеткілікті мөлшерде енгізілетін реагенттерден айырмашылығы, қоспалар дайын мұнай өніміне аз концентрацияда (3% дейін) енгізіледі. Сонымен қатар, қоспалар пайдалану қасиеттеріне әсер етеді, ал реагенттер өндіру және тасымалдау сатысында мұнайға химиялық әсер етеді. Оларсыз бірде-бір өндіруші кәсіпорын жасай алмайды. Реагенттерге келетін болсақ, олар мұнай ұңғымаларын бұрғылау процесін жетілдіру, өнімді қабаттарды ашу, мұнай өндіруді арттыру үшін қолданылады. Олар мұнай құбырларының, жерүсті және жерасты жабдықтарының коррозиясымен күресу үшін, мұнай құю кемелері мен резервуарларды тазарту үшін қолданылады. Бұл тізім толық емес, өйткені мұнай өнеркәсібінің әртүрлі технологиялық кезеңдерінде реагенттерді қолданудың көптеген басқа салалары бар.

ҚР кен орындарының көпшілігі игерудің кеш сатысында, сондықтан мұнаймен бірге келетін су мөлшері 90 %-ға дейін жетуі мүмкін. Мұндай екі өзара ерімейтін фаза гидрофобты типтегі эмульсияларды құрайды. Су мен мұнайды бөлудің ең кең таралған, тиімді және қарапайым тәсілі – химиялық деэмульгаторды қосу. Оның әрекет ету принципі эмульсия бөлшектерінің беткі қабатына енуі және альфатен және "беттік белсенді заттар" сияқты табиғи тұрақтандырғыштардың тамысуы болып табылады. Осы процестің арқасында мұнай сусыздандырылады.

Тағы бір маңызды міндет – ҚР аумағында өндірілетін мұнай құрамында шайырлы-асфальтенді қосылыстардың, жоғары балқитын парафиндердің және әртүрлі механикалық қоспалардың көп болуы. Егер мұндай мұнайдың температурасы төмендесе, онда парафиндер кристалданып, құбырлардың қабырғаларына қойылады. Эмульсиялық мұнайдың құрамындағы басқа компоненттермен қатар, бұл ұңғымалардың дебитінің төмендеуінің басты себебі болып табылады. Әрине, мұндай өнімді одан әрі тасымалдау едәуір қымбатқа түседі, ал жабдық тезірек нашарлайды. АШПШ ингибиторлары (асфальтшайырлыпарафинді шөгінділер) бұл қиындықты шешуге көмектеседі. Мұндай заттар құбырдың металл бетінде жоғары молекулалық

қабаты бар гидрофильді пленка түзеді, оның түзілуі парафиндердің тұндырылуына жол бермейді, осылайша мұнай кәсіпшілігі жабдықтарының жалпы өткізу қабілетін арттырады.

Сонымен бірге жабдықтың коррозияға ұшырауына ерекше назар аудару қажет. Қорғаудың ең технологиялық қарапайым тәсілі - ингибиторды қолдану. Коррозия ингибиторлары - бұл жүйеде жеткілікті мөлшерде болған кезде құбырлар мен басқа жабдықтардың қабырғаларында коррозия процесін баяулататын тұрақты қорғаныс қабатын жасайтын химиялық заттар.

Коррозия ингибиторлары ерігіштігі мен адсорбциялық қабілетінің жоғары деңгейіне ие болуы керек, сонымен қатар процесте қолданылатын басқа реагенттермен жақсы үйлесімділікті қажет етеді, мысалы, күкіртсутек пен меркаптан сіңіргіштері.

Мұнай өңдеу өнімдеріндегі күкірт қосылыстарының максималды саны МЕМСТ-пен стандартталған және 100 ppm аспауы керек. Олардың болуы мұнай өңдеудің (риформинг, изомерлеу және крекинг) каталитикалық процестерінің дезактиваторы (платина катализаторларының) болып табылады және темір сульфидтерінің түзілуіне байланысты магистральдық құбырларда коррозияға әкелуі мүмкін. Нәтижесінде күкіртті сутегі мен меркаптан деңгейінің төмендеуі бүгінгі таңда өте өзекті міндет болып табылады.

Енді реагенттерді – күкіртті сутекті сіңіргіштерді қолданудың химиялық әдісі ең көп таралды. Бұл заттар күкіртті сутекті тиімді және үнемді бейтараптандыруды қамтамасыз етеді.

Нәтижесінде отынның сапасы да осы және басқа да ұқсас реагенттерді қолдануға байланысты. Олар мұнай өндірумен және өңдеумен, сондай-ақ оны тасымалдаумен байланысты қиындықтарды барынша азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Атмосфераға шығарындыларды азайту және реагенттерді циклге қайтару.

5.5.2. Сорбенттің регенерациясы

5.5.2.1. Регенерациялық пайдаланылған газды тазартуға арналған электрсүзгіш

Сипаттау

Құрамында HCl, H₂S, аз мөлшерде катализатор тозаңы бөлшектері және Cl₂, SO₂ және диоксиндердің іздері бар қалпына келтірілген қалдық газдар атмосфераға шығар алдында электрофильрге жіберілуі мүмкін. Регенерация немесе катализаторды ауыстыру және қондырғыны тазарту кезінде желдету сияқты басқа әрекеттерден туындайтын шығарындылар электр сүзгісіне жіберілуі мүмкін.

Электрсүзгіш – бұл газдарды аэрозольден, қатты заттардан немесе сұйық бөлшектерден тазарту электр күштерінің әсерінен болатын құрылғы. Электр өрісінің әсерінен зарядталған бөлшектер тазартылатын газ ағынынан шығарылады және электродтарға тұнбаға түседі. Корона электродтары кернеуі 50-60 кВ және одан жоғары түзетілген токпен жоғары вольтты қуат көзіне қосылған. Ұсталған қатты заттарды электродтардан шайқау арқылы алып тастайтын электрофильрлер құрғақ деп аталады, ал тұндырылған бөлшектер электродтардан сұйықтықпен жуылады немесе сұйық бөлшектер (тұман, шашырау) дымқыл болады. Электрсүзгіштер технологиялық процестерде (кептіру, күйдіру, агломерация, отынды жағу және т.б.) бөлінетін қатты және тұман тәрізді қоспалардан газдарды жоғары тиімді тазартуға арналған. Электрсүзгіштер газдарды тозаңнан 0,01—100 мкм бөлшектермен TR<400-450 °C температурада тазартады. Электр энергиясының шығындары 1000 м³ газға 0,1-0,15 кВт * сағ құрайды. Электрсүзгіштің тиімділігі бөлшектер мен газдың қасиеттеріне, сүзгі бөліміндегі тазартылатын ағынның таралу жылдамдығы мен біркелкілігіне және т.б. байланысты. Өрістің қарқындылығы неғұрлым жоғары болса және газдың жылдамдығы аз болса, бөлшектер соғұрлым жақсы ұсталады.

Электрсүзгіштердің артықшылықтары:

450 °C дейінгі температурада газдарды тазарту мүмкіндігі;

газды тазартудың жоғары дәрежесі – 99,95 %-ға дейін;

төмен гидравликалық қарсылық;

ылғалдылығы жоғары газдарды тазарту мүмкіндігі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Регенератордан шығатын пайдаланылған газдардағы алқымалы бөлшектердің мөлшерін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қолжетімді деректер жоқ. Жалпы мәліметтерді тармақты қараңыз

Қолданылуы

Үздіксіз регенерация бөлімдерінен шығарындылар ерекше назар аударуды қажет етеді. Катализаторды үздіксіз қалпына келтіру үшін қолданылатын электрсүзгіштің бірде-бір мысалы тіркелген жоқ.

Экономика

Енгізу әсері

Катализатордың регенерациясы кезінде қалқымалы бөлшектердің шығарындыларын азайту.

5.5.2.2. Сорбенттің қалпына келу техникалары

Сипаттау

Сорбция сорбентпен сіңірілген зат ерітіндіге қайта оралуы мүмкін қайтымды процесті білдіреді. Сорбция процесінің жылдамдығы және кері десорбция процесі ерітіндідегі және Сорбент бетіндегі заттың концентрациясына байланысты.

Процестің бастапқы кезеңінде ерітіндідегі заттың концентрациясы максималды болады, сондықтан сорбция жылдамдығы да максималды болады.

Сорбент бетіндегі заттың концентрациясы өскен сайын сорбенттен ерітіндіге қайта өтетін молекулалар саны да артады.

Сипаттама 3.5.2-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Сорбентті пайдаланудың жабық циклі, қоршаған ортаға шығарылмайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қолжетімді деректер жоқ. Жалпы мәліметтерді тармақты қараңыз

Қолданылуы

Үздіксіз регенерация бөлімдерінен шығарындылар ерекше назар аударуды қажет етеді. Катализаторды үздіксіз қалпына келтіру үшін қолданылатын электр сүзгісінің бірде-бір мысалы тіркелген жоқ.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

5.5.3. Реагентті құбыржолдарға енгізу

5.5.3.1. Көмірсутектердің түсуін ынталандыруға, ұңғыма оқпанына сұйық және (немесе) қатты ББЗ енгізуге бағытталған техникалар (ББЗ немесе олардың туындылары кейінгі газды өңдеу процестеріне теріс әсер етуі мүмкін нұсқаларды қоспағанда)

Сипаттау

ҒТҚ қабаттың мұнай өндірісін арттыру үшін жаңа химиялық реагенттерді қолдануға бағытталған.

ББЗ мұнай өнеркәсібінде кең таралуда. Қазіргі уақытта мұнай өндіру саласында жұмыс істейтін ғылыми-зерттеу институттары коллекторлардың мұнай беруін ұлғайту, қабаттарды ашу, ұңғымаларды бұрғылау кезінде құлаудың алдын алу, мұнай және айдау ұңғымаларын игеру жағдайларын жақсарту, олардың өнімділігі мен қабылдағыштығын арттыру, мұнай ұңғымаларында эмульсияның пайда болуын болдырмау, мұнайды деэмульсациялау үшін ББЗ қолдану мақсатында зерттеулер жүргізуде. Мұнай қабаттарын гидравликалық жару, ұңғымалардың кенжар маңындағы аймағын қышқылмен өңдеу, оларды цементтеу, парафиннің тұнбасына қарсы күрес

әдістерін жетілдіру, мұнай кәсіпшілігі жабдықтарының коррозиясы, геофизикалық өлшеулер және т.б. ББЗ-ны пайдалана отырып, қабаттардың мұнай беруін ұлғайтудың жаңа технологияларын әзірлеу жөніндегі жұмыстарды одан әрі дамыту қолдану объектісінің қабат жүйесі жағдайында тау жыныстарында аз адсорбцияны, химиялық, механикалық және биологиялық төзімділікті қамтамасыз ететін ББЗ негізіндегі тиімді композициялық жүйелерді іздеу жолында жүргізілуі тиіс. Кәсіптік эксперименттер жүргізер алдында баз негізіндегі жаңа композициялық жүйелер адсорбция мәндерін, қабат жағдайындағы химиялық, механикалық және биологиялық жойылу дәрежесін және ББЗ-ның мұнайдың реологиялық қасиеттеріне әсерін бағалау үшін мұқият зерттелуі тиіс.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Көмірсутек шикізатының ағынын қарқындату.

5.5.4. Реагентті ұңғымаларға қабылдау, араластыру және беру

5.5.4.1. Реагентті ұңғымаларға араластыру және беру техникалары

Сипаттауа

Реагенттерді мөлшерлеу блоктары (РМБ) сұйық деэмульгаторларды, коррозия ингибиторларын, тұз шөгінділерінің ингибиторларын, гидрат түзілу ингибиторларын және т.б. көліктің және газды дайындаудың кәсіпшілік жүйесінің құбырына, газ ұңғымаларына құбырлар мен жабдықтарды коррозиядан, гидрат түзілуінен және т.б. қорғауды жүзеге асыру мақсатында мөлшерлеп енгізуге арналған.

Сипаттама 3.5.4-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Реагенттерді мөлшерлеу блоктары жүйенің құрылғысының герметикалығына қатысты тиімді орналастырылған.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология газ турбиналарына қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Реагентті ұңғымаларға қауіпсіз араластыру және беру.

5.6. Газ техникалық күкірт өндірісі

5.6.1. Күкіртті қалпына келтіру және SOX шығарындыларын азайту әдістері.

5.6.1.1. Күкіртті қалпына келтіру және SOX шығарындыларын азайту әдістері. Аминмен өңдеу

Сипаттау

Тазалау әдісі қажетті нәтижеге назар аудара отырып таңдалады.

Барлық қолданыстағы әдістер екі топқа бөлінеді:

сорбциялық. Күкіртсутек қосылыстарын қатты (адсорбция) немесе сұйық (сіңіру) реагентпен сіңіру, содан кейін күкірт немесе оның туындылары шығарылады. Осыдан кейін газ құрамынан бөлінген зиянды қоспалар кәдеге жаратылады немесе қайта өңделеді.

каталитикалық. Олар күкіртсутектің тотығуынан немесе тотықсыздануынан тұрады, оны қарапайым күкіртке айналдырады. Процесс катализаторлардың – химиялық реакция ағымын ынталандыратын заттардың қатысуымен жүзеге асырылады.

Сипаттама 3.4.2-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

SOx шығындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Күкіртті қалпына келтіру.

5.6.1.2. Күкіртті қалпына келтіру және SOx шығарындыларын азайту әдістері. LO-CAT процесі

Сипаттау

Жалпы реакция Клаустың түрлендірілген реакциясын изотермиялық жүзеге асыруды білдіреді. Жоғарыда көрсетілген реакцияларды ұстап тұру үшін қажетті химиялық қоспалар - бұл рН деңгейін ұстап тұру үшін сілті, күкіртті жою процесінде жоғалған хелат темірін ауыстыру және бұзылған хелат қоспаларын ауыстыру.

Сипаттама 3.6.1.1-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Күкірт шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсері

Күкіртті газда оттегі болған кезде тиосульфаттардың пайда болуын ұлғайту мүмкін.

Қолданылуы

Технология жалпыға ортақ.

Экономика

LO-CAT қондырғысына күрделі шығындар Клаус жүйесімен салыстырғанда шамамен 40%-ға төмен болады. Осылайша, мұндай өнімділік кезінде LO-CAT технологиясын қолдану шығындарды үнемдеуге және технологиялық икемділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Енгізу әсері

Одан әрі беру үшін күкірт өндіру.

5.6.2. Күкірт өндіретін қондырғылар (КӨҚ). Клаус процесінің тиімділігін арттыру

Сипаттау

Мұнай мен газ өндіретін кәсіпорындардағы күкірт жоғары күкіртті көмірсутек шикізатын аминмен тазарту кезінде түзілетін қышқыл газдардан өндіріледі. Газ күкіртінің басым көпшілігі белгілі Клаус әдісімен шығарылады.

Сипаттама 3.6-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Күкірт шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Әрі қарай беру үшін күкірт өндіру.

5.6.3. Бөлінетін газдарды тазарту қондырғылары (ШГТҚ). SO₂ дейін тотығу және күкіртті SO₂ алу

Сипаттама

Күкірт өндіретін қондырғылар қышқыл газдар ағындарындағы H₂S-ті аминді қалпына келтіру қондырғыларынан және күкіртті-сілтілі сарқынды бейтараптандыру қондырғыларынан сұйық күкіртке айналдырады. Әдетте екі немесе үш сатылы Клаус

процесі H₂S-тің 92%-дан астамын қарапайым күкірт ретінде қалпына келтіреді. Көптеген кәсіпорындар күкіртті 98,5%-дан астам қалпына келтіруді талап етеді, сондықтан Клаустың үшінші сатысы күкірттің шық нүктесінен төмен жұмыс істейді. Үшінші сатыда селективті тотығу катализаторы болуы мүмкін, әйтпесе күкірт өндіретін қондырғының құрамында қалдық газдарын жағу қондырғысы қарастырылуы керек.

Сипаттама 3.6-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

SO₂ шығындыларын азайту

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Әрі қарай беру үшін күкірт өндіру.

5.6.4. Күкірт диоксиді шығарындыларымен күресу әдістері. Бөлінетін газдарды күкіртсіздендіру (FGD)

Сипаттау

Түтін газын күкіртсіздендіру (FGD) – жою үшін қолданылатын технологиялар жиынтығы күкірт диоксиді қазба отынымен жұмыс істейтін электр станцияларының пайдаланылған газдарынан, сондай-ақ басқа күкірт оксиді түзілу процестерінің шығарындыларынан, мысалы, қалдықтар жану.

Негізгі қағидаттар

FGD жүйелерінің көпшілігі екі кезенді қолданады: біреуі күл жою, екіншісі SO₂ үшін.

Бір тазалау ыдысында күлді де, SO₂ де кетіру әрекеттері жасалды. Алайда, бұл жүйелер техникалық қызмет көрсетуде үлкен қиындықтарға тап болды және жою тиімділігі төмен болды. Ылғал тазарту жүйелерінде түтін газы әдетте ұшпа күлді кетіргіштен, электр сүзгісінен немесе қап сүзгісінен өтеді, содан кейін SO₂ сіңіргішіне түседі. Дегенмен, құрғақ бүрку немесе бүрку арқылы кептіру кезінде SO₂ алдымен әкпен әрекеттеседі, содан кейін түтін газы бөлшектерді бақылау құрылғысы арқылы өтеді.

Ылғал ТГК жүйелерімен байланысты дизайн кезінде тағы бір маңызды мәселе-сіңіргіштен шығатын түтін газы сумен қаныққан және әлі де SO₂ бар. Бұл

газдар желдеткіштер, құбырлар және құбырлар сияқты кез келген кейінгі жабдықты қатты коррозияға ұшыратады. Коррозияны азайтатын екі әдіс: (1) газдарды олардың үстінен қайта қыздыру шық нүктесі немесе (2) жабдықтың коррозиялық жағдайларға төтеп беруіне мүмкіндік беретін құрылымдық материалдар мен құрылымдарды пайдалану. Екі балама да қымбат. Инженерлер әр нысанда қандай әдісті қолдану керектігін анықтайды.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

CO₂ шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Қоршаған ортаға төмендетілген шығарындылар.

5.6.5. Клаус, гидрогенизациялау және термоқышқылдандыру пештерінің шығысындағы кәдеге жаратқыш қазандықтар (жылу алмастырғыштар)

Сипаттама

Термиялық реактордан ыстық жану өнімдері технологиялық газ салқындатылатын және қаныққан СД буы шығарылатын кәдеге жарату қазандықтарына түседі; содан кейін технологиялық газ конденсаторға түседі, онда сұйық күкірт конденсацияланады және қаныққан ДН буы шығарылады; бұдан әрі технологиялық газ кәдеге жарату қазандығынан алынған СД буымен технологиялық газ жылытқышында қызады, ал технологиялық газ конденсаторға түседі. содан кейін ол Клаус жүйесінің бірінші реакторына түседі, онда күкіртсутек пен күкірт диоксиді катализатордың қатысуымен күкірт түзеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Жалпы шығарындыларды азайту.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Қоршаған ортаға төмендетілген шығарындылар.

5.6.6. Индустрияның үздік тәжірибелеріне сәйкес SO₂ салқындату колоннасына өтіп кеткен жағдайда аммиакты/каустиканы бүркіп енгізуді қолдану

Сипаттау

Термиялық реактордан ыстық жану өнімдері технологиялық газ салқындатылатын және қаныққан СД буы шығарылатын кәдеге жарату қазандықтарына түседі; содан кейін технологиялық газ конденсаторға түседі, онда сұйық күкірт конденсацияланады және қаныққан ДН буы шығарылады; бұдан әрі технологиялық газ кәдеге жарату қазандығынан алынған СД буымен технологиялық газ жылытқышында қызады, ал технологиялық газ конденсаторға түседі. содан кейін ол Клаус жүйесінің бірінші реакторына түседі, онда күкіртсутек пен күкірт диоксиді катализатордың қатысуымен күкірт түседі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қоршаған ортаға CO₂ шығарындыларының ықтималдығын жою.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Қоршаған ортаға төмендетілген шығарындылар.

5.6.7. Колоннада бумен жібіту арқылы қышқыл суды күкіртті сутектен тазарту әдісі

Сипаттау

Бір сатылы булау

Қышқыл суды булау қондырғыларының көпшілігі бір бу бағанын қажет ететін бір сатылы. 5.12-суретте қышқыл суды буландыруды орнатудың жеңілдетілген технологиялық схемасы көрсетілген. Қышқыл су ағындары қышқыл су ыдысында жиналады. Ол мұнай бөлу орын алатын тұндырғыш ретінде жұмыс істейді. Бұл резервуардан қышқыл су "шикізат-ағынды" жылу алмастырғыш арқылы бу бағанының жоғарғы жағына айдалады. Қышқыл су қайта қазандықта сатылатын немесе өндірілетін қарсы ағынмен бумен буға айналады. Бұл бағанда қышқыл газдың су құрамын азайту үшін ағын қайта өңделеді. Бағандағы жұмыс қысымы бөлінетін газдардың бағытына байланысты 0,5-тен 1,2 барға дейін өзгереді (артық). Қажет болса, H₂S күкіртсутегін немесе NH₃ аммиакты біржола жою үшін рН бақыланады.

Қышқыл суды булау қондырғысынан шығатын қышқыл газдар күкірт алу қондырғысына, пешке немесе алауқа жіберіледі. Қалдық газдар қалдықтарды жағатын пешке немесе алауға тікелей бағытталғаннан кейін, бұл SO₂ (40% дейін) және NO_x жалпы шығарындыларына қатты әсер етеді. Енді газдарды бағанның жоғарғы жағындағы газдардан басқа (қауіпсіздік мақсатында) күкірт алу қондырғысына бағыттаған жөн.

Екі сатылы булау

Қышқыл сарқынды суларды тазартудың екі сатылы қондырғысы бір сатылы қондырғыдан ерекшеленеді, өйткені бірінші баған төмен рН (6) кезінде жұмыс істейді. Мұндай бағанда жоғары қысымда (9 бар. арт.) H₂S күкіртсутегі жоғарғы жағынан, ал NH₃ аммиак/су бағанның түбінен шығарылады. Екінші бағанда - NH₃/жоғары рН (10) су жоғарғы жағынан, ал буға пісірілген су ағыны бағанның түбінен шығарылады. Резервуардың орнына мұнай өнімдері мен су бөлімінің дұрыс жобаланған сепаратор барабаны да қышқыл сарқынды тазарту бағанына көмірсутектердің түсуін азайтудың артықшылығын береді. Нәтижелер:

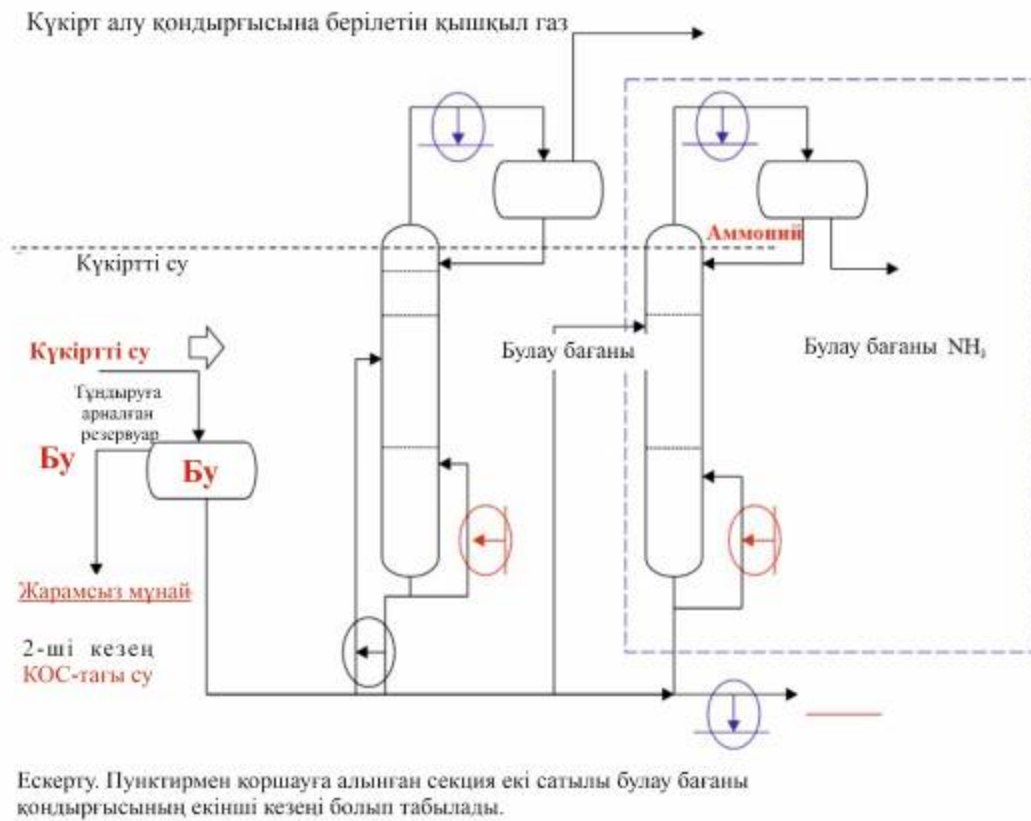
буға жібітілген суда H₂S және NH₃ төмен концентрациясын береді;

күкірт алу қондырғысына парктің бірінші сатысында пайда болған қышқыл газдарды ғана жіберуге мүмкіндік береді. Олардың құрамында NH₃ аммиактың жоғары концентрациясы жоқ, бұл аммоний шөгінділерінің пайда болуына байланысты Клаус реакциясының бұзылуын болдырмайды.

Қарастырылатын әдістер:

резервтік тазарту қондырғылары немесе қосымша қышқыл сарқынды су қоймасы Қышқыл сарқынды суларды буландырудың тағы бір қондырғысын салу.

сульфидке бай сарқынды сулардың ағындары тазартуға төгілмес бұрын паркті орнатуға бағытталуы керек. Көбінесе тірек бағандарында ұсталған көмірсутектерді кетіру үшін теңестіретін резервуар болады, бұл мұнай өнімінің ағынынан төмен орналасқан күкірт алу қондырғысының бұзылуына әкеледі.



5.12-сурет. Қышқыл ағындарды булауды орнатудың жеңілдетілген технологиялық схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қышқыл суды күкіртті сутектен тазарту.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Күкіртсутек төмендетілген шығарындылары.

5.6.8. Ауаны ластағыштардың деңгейін төмендетуге арналған SNOX аралас техникасы

Сипаттама

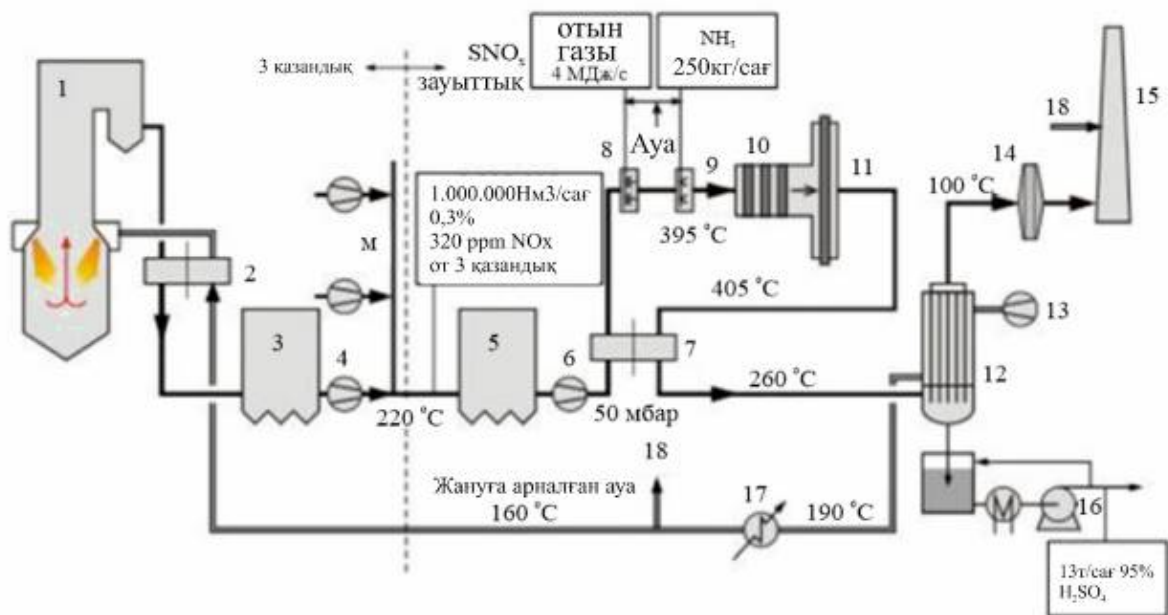
SNOX қондырғысы жану түтін газдарынан SO₂, NOX және қалқымалы бөлшектерді кетіруге арналған. Ол тозаңды кетірудің бірінші кезеңіне (ЭШФ көмегімен), содан кейін каталитикалық процестерге негізделген. Күкірт қосылыстары қоюланған күкірт

қышқылының техникалық сорты ретінде алынады, ал NOX N2-ге дейін қалпына келтіріледі.

Жалғыз қосымша қажетті материал – NOX жою үшін қолданылатын аммиак. Сонымен қатар, табиғи газ және су, сондай-ақ қышқыл тұманды басқару блогы үшін аз мөлшерде силикон майы қажет.

Нәтижесінде сату үшін 94-95 % таза күкірт қышқылы (H2SO4) пайда болады. Жүйе 400-420 °C температурада SO2-де SO3 тотығу үшін каталитикалық түрлендіргішті пайдаланады. NH3 жоғары көтерілу кезінде NOX-ты жоғары жою аммоний сульфаттарының тұндыру қаупінсіз мүмкін, өйткені реактордағы температура ыдырау температурасынан (350 °C) жоғары және кез келген NH3 өту SO2/SO3 тотықтырғышында бұзылады.

Бұл процесте сарқынды сулар немесе қалдықтар пайда болмайды және NOX-ты бақылау үшін аммиактан басқа химиялық заттар қолданылмайды. H2SO4 өндірісінде жоғары тозаңды кетіру қажет. SO2 /SO3 түрлендіргішін жиі тазаламау және өнімнің сапасын сақтау үшін 99,9 % тұрақты ПӘК тозаңсыздандыру қажет.



- | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Downshot қазандығы | 7. Oхchangog газ қазандығы | 13. Ауа желдеткіші |
| 2. Ауа жылытқышы | 8. Газ жылытқышы | 14. Тамшылардан қорғау |
| 3. Тозаң жинағыш | 9. NH3 бүрку торы | 15. Құбыр |
| 4. Флуоресцентті желдеткіші бар қазандық | 10. СКВ do-NOX реакторы | 16. Қышқылды салқындату жүйесі |
| 5. Жаңа тозаң жинағыш | 11. SO * → SO3 реакторы | 17. Ауа салқындатқыш / бойлер |
| 6. Жаңа түтін газының желдеткіші | 12. Күкірт қышқылы конденсаторы WSA | 18. Құбырдағы артық ауа |

5.13-сурет. Gela зауытындағы SNOX технологиялық схемасы

5.13-суретте көрсетілгендей, қышқыл конденсатордан жылу (240-100 °С диапазонында жұмыс істейді, SO₃ ылғалдандырады және алынған қышқыл өнімін конденсациялайды) жану үшін ауаны алдын ала қыздырудың бірінші кезеңі ретінде қолданылады. Конверсия процесінде алынған қалпына келтірілген жылу маңызды және отынның (мұнай немесе көмір) күкірт мөлшері 2-3 % болған кезде электр энергиясына деген қажеттілікті өтейді. Пайдалану кезінде назар аударуды қажет ететін қатты жану өнімдерімен байланысты салалар – бұл НТЕР, SO₂/SO₃ түрлендіргіші және құламалы пленка қышқылды конденсатор (боросиликатты шыны түтіктерден жасалған). Конденсатордағы қышқыл тұманның (аэрозольдің) пайда болуына WSA және SNOX қондырғыларының жұмысы үшін қажет патенттелген гетерогенді нуклеацияны бақылау жол бермейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

94-98% SO₂ және SO₃, 90-96% NO_x және негізінен барлық қалқымалы бөлшектерді жою;

жоғары SO₂ концентрациясы бар түгін газдарын өңдеуге қабілетті процесс;

NO_x және тоқтатылған бөлшектерді жоюмен бірге SO₂ жоғары жою (5.108 кестені қараңыз);

қоршаған ортаға төмен қосымша әсер: шикізат қажет емес (тек NO_x-пен күресу үшін аммиакты тұтыну), сарқынды сулар немесе өндіріс қалдықтары жоқ;

салқындатқыш суды тұтынудың болмауы;

сатуға жарамды тауарлық сорттың H₂SO₄ процесінің жанама өнімі ретінде өндіріс;

жоғары жылу қалпына келтіру.

Байланысты әсерлер

Электр қуатын тұтыну 1 миллион Нм³/сағ қондырғы үшін шамамен 10 МВт белгіленген қуатқа сәйкес келеді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Gela-да SNOX қондырғысы түгін газдарын мұнай коксын жағатын үш қазандықтан тазартуға арналған (3×380 т/сағ жоғары қысымды бу шығарады) және SO₂ кіріс концентрациясы 6900 мг/сағ аралығында 1 млн Нм³/сағ деп есептелген.

Нм³ 13200 мг/Нм³ дейін (6,7% айн./айн. ылғалда және құрамында 5% O₂ кезінде) жоғары күкіртті шикі мұнай негізіндегі арнайы тазарту процесіне байланысты. СКВ секциясының жұмысы үшін қолданылатын аммиакты айдау жылдамдығы шамамен 200 кг/сағ құрайды.

5.4-кесте. 5 ай жұмыс істегеннен кейін 72 сағаттық сынақтан кейінгі SNOX сипаттамалары (Gela)

Р/с №	Параметрлер	Өлшем бірліктері	Алынған нәтижелер
1	2	3	4
1	Түгін газдарының шығыны (ылғалды)*	Нм ³ /сағ	971000

2	NOX кірісінде (NO2 ретінде)	мг/Нм3	451
3	NOX шығысында (NO2 ретінде)	мг/Нм3	42
4	NOX төмендету тиімділігі**	%	90,5
5	SO2 кірісінде	мг/Нм3	8243
6	SO2 шығысында	мг Нм3	288
7	SO2 төмендету тиімділігі	%	96,5
8	SO3 кірісінде***	промилле	3
9	NH3 шығысында	промилле	Деректер жоқ
10	H2SO4 концентрациясы	масса бойынша %	95
11	Электр энергиясын тұтыну (үрлегіштер, ЭШФ, сорғылар)	МВт·сағ	132377
12	Аммиак шығыны	кг/сағ	238
13	Метан шығыны	Нм3/сағ	456

ескерту: деректер жоқ; қолжетімді емес;

* сынақ кезінде қазандықтар шығаратын түтін газдарының максималды мөлшері;

** NH3 торының таралуын реттегеннен кейін тиімділік 93-95% дейін өсті;

*** дәлірек дәл өлшеу 2 ppm көрсетеді;

дереккөз: [30 , TWG IT 2012].

5.4-кестеде катализатор қабаттарын толық жаңартқаннан кейін максималды тиімділікті тексеру үшін жүргізілген 72 сағаттық сынақ нәтижелері келтірілген. 2003 жылдан бастап орташа жұмыс жағдайында Gela учаскесін бақылауға негізделген қосымша ақпарат 5.5-кестеде шығарындылармен күресудің келесі тиімділігін көрсетеді

5.5-кесте. Орташа жұмыс жағдайындағы SNOX сипаттамалары (Gela)

Р/с №	Параметрлер	Өлшем бірліктері	Алынған нәтижелер
1	2	3	4
1	SNOx дейін түтін газының шығыны	Нм3/ч	1000000
2	CO2 шығарындыларын азайтудың жалпы тиімділігі	%	94
3	SNOX бойынша түтін газдарындағы SO2 концентрациясы*	мг/Нм3	9994
4	Түтін құбырындағы түтін газдарындағы SO2 концентрациясы*	мг/Нм3	600
5	Мұржадағы түтін газдарындағы SO2	мг/Нм3	627

	концентрациясы, құрғақ және 5,4% кезінде O2		
6	NOX шығарындыларын азайтудың жалпы тиімділігі	%	90
7	SNOX сәйкес түтін газдарындағы NOX концентрациясы*,**	мг/Нм3	636
8	Түтін құбырындағы түтін газдарындағы NOX концентрациясы 1), 2)	мг/Нм3	64
9	Түтін газдарындағы NOX мұржа. құрғақ және 5,4% кезінде O2**	мг/Нм3	68

* бұл мәндер 6,7% айн./айн. ылғалдылыққа және 5% оттегінің құрамына жатады;

** NOX NO2 түрінде көрсетіледі;

дереккөз: [30 , TWG IT 2012].

Швечатта SNOX қондырғысы жылу крекинг қондырғысының ауыр қалдықтарында жұмыс істейтін орталық ЖЭО қондырғысының түтін газдарын, БЭЖ-ден алынған газдармен бірге өңдейді (5.6-кесте).

5.6-кесте. SNOX сипаттамалары (OMV Швехат)

Р/с №	Параметрлер	Өлшем бірліктері	Алынған нәтижелер
1	2	3	4
1	Бөлінетін газдың шығыны (ылғалды)	Нм3/сағ	820 000
2	NOX кірісінде (NO2 ретінде)	мг/Нм3	Максимум 700
3	NOX шығысында (NO2 ретінде)	мг/Нм3	<200
4	NOX төмендету тиімділігі	%	> 87 %
5	SO2 кірісінде	мг/Нм3	Максимум 8000
6	Шығыстағы SO2 есептік көрсеткіші	мг/Нм3	<200
7	SO2 төмендету тиімділігі	%	> 96,6 %
8	SO3 шығысында	промилле	Деректер жоқ
9	NH3 шығысында	промилле	<1
10	H2SO4 концентрациясы	массасы бойынша %	Деректер жоқ
11	Электр энергиясын тұтыну (үрлегіштер, ЭОСК, сорғылар)	МВт орнатылған	Деректер жоқ
12	Аммиак шығыны	кг/сағ	Деректер жоқ
13	Метан шығыны	Нм3/сағ	Деректер жоқ

ескертпе: деректер жоқ: рұқсат етілмейді;

дереккөзі: [30 , TWG IT 2012].

Қолданылуы

2008 жылдың мамырында Gelarefinery SNOX зауыты орта есеппен 96 % жұмыс істейтіні (жыл сайынғы жоспарлы аялдамаларды қоса алғанда) және 1999 жылдың қыркүйегінде іске қосылғаннан бері өнімділіктің төмендемегені туралы хабарланды (өлшенген конверсия коэффициенттері мен қысымның өзгеруіне сәйкес). 72500 сағаттық жұмыстан кейін зауыт алғаш рет 2006 жылдың маусымында техникалық қызмет көрсету үшін толығымен тоқтатылды (1056 сағат). Күкіртсіздендіру катализаторының тек 50 % (24 қабаттың 12 қабаты) ауыстырылды. СКВ катализаторы қондырғыны іске қосудың басындағыдай қалады.

Schwechatrefinery snox зауыты өз жұмысын 2007 жылдың қазан айында бастады және айналым мерзімі кемінде алты жылға созылады.

Анықтамалық ақпарат

[30]

5.6.9. Көмірсутек газдарын қышқыл компоненттерден (H₂S және CO₂) диэтанолламиннің (ДЭА) айналымдағы ерітіндісімен тазарту техникасы)

Сипаттау

Амин сулы ерітіндісінің түрі мен концентрациясы бүкіл тазарту процесін анықтаудың маңызды параметрлері болып табылады. Төменде амин ерітінділерінің типтік массалық концентрациясы келтірілген.

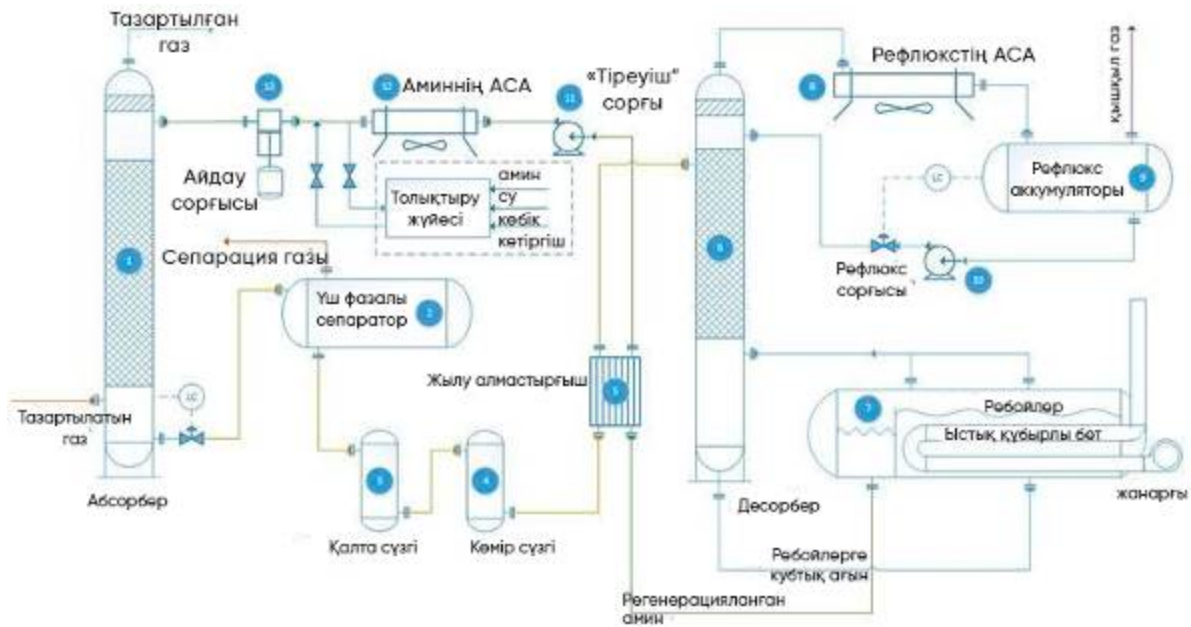
Моноэтанолламин (IEA): CO₂ және H₂S жою үшін 20 %, негізінен CO₂ жою үшін 32 %.

Диэтанолламин (DEA): 20...H₂S және CO₂ жою үшін 25 %.

Метилдиэтанолламин (MDEA): 30...55 % активаторды (пиперазин) пайдалану кезінде CO₂, H₂S және CO₂ болған кезде H₂S селективті жою үшін.

Дигликоламин (DHA): H₂S, CO₂ және 70 % дейін "жеңіл" меркаптандарды жою үшін 50 %.

Аминді тазарту қондырғысының қағидаттық схемасы 5.14-суретте көрсетілген.



5.14-сурет. Аминді тазарту қондырғысының қағидаттық схемасы

Газ Абсорбер бағанасының төменгі бөлігіне беріледі (1). Бағана бойынша көтеріле отырып, газ амин ерітіндісімен жанасады. Байланыс құрылғылары ретінде клапан тәрелкелері немесе құрылымдалмаған саптама қолданылады. Байланыс құрылғысының түрін таңдау әрбір нақты жағдай үшін жеке анықталады. Әдеттегі абсорбер үшін теориялық байланыс сатыларының саны – 7. Абсорбердің жанасу бөлігінен өткеннен кейін газ тамшы ұстағыш бөліміне түседі. Бұл бөлімнің мақсаты-тазартылған шикізат ағынымен амин ерітіндісінің тасымалдануының максималды төмендеуі. Әрі қарай, тазартылған газ қондырғыдан тыс шығарылады. Абсорбер бағанасы құрылғының биіктігі бойынша температураның өзгеруін бақылау үшін температура датчиктерімен стандартты түрде жабдықталған.

Амин ерітіндісі автоматты деңгей контроллерінің сигналы бойынша бағанның төменгі жағынан автоматты клапан арқылы шығарылады. Қысым төмендеген кезде амин ерітіндісінен жеңіл қайнайтын көмірсутектердің фракциялары бөлінеді. Алынған қоспаның бөлінуі сепараторда жүреді (2). Бөлу процесінде бөлінген газ аппараттың жоғарғы жағынан "қышқыл" газдарды жағудың алау жүйесіне немесе термиялық деструкция блогына жіберіледі.

Бөлінгеннен кейін амин ерітіндісі ретімен орналастырылған қапшық (3) және көмір (4) сүзгілерінде механикалық тазартудан өтеді.

Әрі қарай, механикалық қоспалардан тазартылған қаныққан амин ерітіндісі жылу алмастырғышқа түседі (5), онда жылу ребойлерден қалпына келтірілген амин ағынымен жылу алмасу арқылы қызады (7).

Жылу алмастырғыштан (5) амин ерітіндісі десорбер бағанына беріледі (6). Регенерация процесіне қажетті жылу беру ребойлерде жүреді (7). Жылу көзі тікелей жылытқыш (газ қыздырғыш, термоэлектрлік жылытқыш) немесе жанама (бу немесе

ыстық май) болуы мүмкін. А рефлюкс (8) десорбер бағанынан булардың ішінара конденсациясын қамтамасыз етеді, осылайша рефлюкс ағынын құрайды.

Регенерацияланған амин ребойлердің толып кету бөлімінен (7) шығарылады және қаныққан амин ағынын қыздыру үшін жылу алмастырғышқа (5) беріледі, содан кейін тіреу сорғысы АВО амин бөліміне (12) беріледі.

Салқындатылған регенерацияланған амин абсорбер бағанына айдау сорғысымен беріледі (13).

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданыл.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

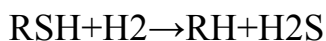
Енгізу әсері

Көмірсутек газдарындағы қышқыл компоненттердің төмендеуі.

5.6.10. Барлық күкірт қосылыстарын күкіртсутекке гидрогенизациялау арқылы қалдық газды тазалау техникасы

Сипаттау

Гидрогенизация процесі күкірт қосылыстарының барлық кластарын жоюға мүмкіндік береді, ал мұнай фракцияларын тазарту процестерінде басқа гетероатомды қосылыстар – азот және оттегі бар қосылыстар. Процестің негізі - конденсатта еріген барлық күкіртті қосылыстарды күкіртті сутекке ауыстыру:



Катализаторлар ретінде алюмокобальтмолибденті және кобальтмолибденті қолданылады, кейде соңғысына беріктігі үшін 5-7 % кремний диоксиді қосылады.

Процесс 310 – 370 °С температурада, 2,7 - 4,7 МПа қысымда жүзеге асырылады, режимдік көрсеткіштер қолданылатын катализатор мен тазартылатын өнімге байланысты таңдалады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қалдық газды тазарту

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология газ турбиналарына қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

5.6.11. Сұйық күкірттен байланыспаған күкіртті сутекті газсыздандыру

Сипаттау

Күкіртті газсыздандыру процесінде күкіртсутек пен полисульфидтер сұйық күкірттен шығарылады. Газсыздандыру тік аппаратта жүзеге асырылады, онда газсыздандырылған күкірт саптама қабатындағы сығылған технологиялық ауамен жанасады.

Газсыздандыру процесі екі кезеңде жүреді:

сұйық күкірттен күкіртсутек газы шығарылады;

ауаның оттегімен әрекеттесетін сұйық күкірттегі бөлінген күкіртсутек пен полисульфидтердің (H_2S_x) бір бөлігі элементар күкіртке дейін азаяды. Процестің оңтайлы температурасы 135 оС.

Бағаннан шыққан булар атмосфераға күкіртті газсыздандыру блогынан күкірт бар газдарды жібермеу үшін Клаустың жану пешіне беріледі. Күкіртті алу қондырғысы тоқтаған жағдайда контактордан шыққан булар қалдық газдың жағу пешіне жіберілуі мүмкін. Контактормда реакция жылдамдығы күкірттің толық газсыздандырылуын қамтамасыз ететін қысымды ұстап тұру керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Күкіртсутекті газсыздандыру.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология газ турбиналарына қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

5.6.12. Қалдық күкірт қосылыстарын пеште SO_2 дейін қалдық газда термиялық жағып бітіру

Сипаттама

Техниканың сипаттамасы 3.6-бөлімде берілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Күкірттің қалдық қосылыстарын қайта жағу.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология ҚР кәсіпорындарының көпшілігіне қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Шығарындыларды азайту.

5.6.13. Салыстырмалы түрде төменгі температурада H₂S-ті және SO₂-ні элементтік күкіртке айналдыру арқылы қалдық газдарды тазарту техникасы – Сульфурен процесі

Сипаттау

Техниканың сипаттамасы 3.6-бөлімде берілген.

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология Қазақстан Республикасының кәсіпорындарының көпшілігіне қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

Күкірт қосылыстарын қарапайым күкіртке айналдыру.

5.6.14. Көміртекті ұстау, пайдалану және сақтау техникалары (Carboncapture, utilisationandstorage, CCUS)

Сипаттама

Халықаралық энергетикалық агенттіктің (IEA) болжамы бойынша, сегіз жылдан кейін әлемде жылына 800 миллион тонна CO₂ жиналады — бұл қазіргіден 20 есе көп.

IEA болжамдары бойынша, алдағы жылдары CO₂ барлық жерде ұстай бастайды-бұл әлемге жаһандық жылынуды 2 °C шегінде ұстау үшін құтылу қажет барлық парниктік шығарындылардың кем дегенде 15 %-ға азайтуға мүмкіндік береді.

Көмірқышқыл газын кез — келген өндірістік нысанда алуға болады-бұл үшін жағдайға байланысты қолданылатын ондаған түрлі технологиялар бар. Ұсталған CO₂ қысыммен сұйылтылады және құбыр арқылы немесе цистерналарда пайдалану немесе көму орнына тасымалданады.

Көмірқышқыл газын көму оны жер астына айдауды білдіреді – 800 м тереңдікке дейін. мұндай сақтаудың сенімділігі жерасты резервуарларының геологиялық

қасиеттеріне жауап береді. Ең қолайлыларының қатарына миллиондаған жылдар бойы қазба отындарын сақтаған таусылған газ немесе мұнай кен орындарының кеуекті жыныстары жатады.

Жерлеудің тағы бір нұсқасы-жұмыс істеп тұрған мұнай кен орындарына айдау. Бұл тәсіл өндірісті арттыруға мүмкіндік береді, ал ұсталған көмірқышқыл газын пайдалану дәстүрлі мұнайды сумен вытыстыруға қарағанда әлдеқайда тиімді. Дәл осы жерден CCUS дами бастады – мұндай алғашқы жобалар 1970 жылдары Техастағы (АҚШ) мұнай кен орындарында пайда болды.

CO₂ ұстау техникасы

Бұл әдістер бүкіл әлемдегі ірі кәсіпорындарда қолданылады. Оларды үш негізгі санатқа бөлуге болады:

- қайта жағу;
- алдын ала жағу;
- оттегі-отын.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Дүние жүзіндегі геологиялық түзілімдерде CO₂ сақтаудың айтарлықтай техникалық әлеуеті бар. Мұндай сақтауға үміткерлер мұнай мен газ өндіретін кен орындары, қараусыз қалған мұнай және газ кен орындары және басқа да түзілімдер болып табылады. Енді пайдаланылмайтын резервуарларда сақтау геология тұрғысынан жақсы шешім болып табылады; өйткені бұл құрылымдар миллиондаған жылдар бойы мұнай мен газды ұстағаннан кейін өткізбейтін болуы мүмкін. Басқа қабаттар да CO₂ сақтаудың қауіпсіз баламалары болып саналады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

CO₂ көзінен CO₂ сақталатын геологиялық құрылымға тасымалдануы керек. Бұл тасымалдау құбыр арқылы немесе теңіз арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Тасу - бұл CO₂ шығарындылары тізбегіндегі технология жағынан да, нақты шығындарды бағалау мүмкіндігі жағынан да ең аз күрделі элемент. Қалай болғанда да, CO₂ тасымалдау энергия мен шығындар тұрғысынан айтарлықтай ресурстарды қажет етеді. CO₂ әртүрлі қысымдар мен температураларда әртүрлі әрекет ететіндіктен, қатты күйді болдырмау және құбырлар мен жабдықтардың кейіннен бітелуін болдырмау үшін тасымалдау бақылауда болуы керек. Көлік құралын таңдау нақты талаптарға, соның ішінде шығарындылар көздерінің санына, әр көзден шығарындылар көлеміне, көзден сақтау орнына дейінгі қашықтыққа және тасымалданатын CO₂ көлеміне байланысты болады. Қолданыстағы технологиямен құбыр көлігі ең қарапайым және үнемді балама болып саналады.

Қолданылуы

Мұнай өндіруден басқа, ұсталған көмірқышқыл газын көптеген технологиялық процестерде қолдануға болады. Бүгінде әлемде жыл сайын 230 миллион тонна CO₂ тұтынылады. Оның басым бөлігі тыңайтқыштар шығаруға (130 млн тонна) және

қабаттардың мұнай өндірісін арттыруға (70-80 млн тонна) жұмсалады. Басқа бағыттарға тамақ пен сусын өндірісі, суды тазарту, жылыжайларда қолдану, салқындату және мұздату үшін пайдалану кіреді.

Бүгінгі таңда әлемде көмірқышқыл газы ұсталатын, көмілетін және пайдаланылатын 10 елде тек 28 ірі өнеркәсіптік нысан бар. Олар жылына 40 миллион тонна CO₂ шығарады. Бұл көлемнің жартысынан көбі (жылына 28,5 млн тонна) табиғи газ өңдеу кәсіпорындарына тиесілі. Қалғаны – сутегі, синтетикалық отын, электр энергиясы, тыңайтқыштар, биоотын, темір мен болат өндіретін кәсіпорындарға.

Электр энергиясын өндіру және қазба энергиясын пайдаланудың басқа түрлері парниктік газдар шығарындыларының ең үлкен көзі болып табылады. Осы жылдар ішінде CO₂ ұстау және сақтау технологияларын дамытуға айтарлықтай халықаралық қызығушылық бар.

CCS жүйесімен жабдықталған электр станциялары CCS жоқ эквивалентті Электр станцияларына қарағанда шамамен 10-40 % көп энергияны қажет етеді, олардың көпшілігі ұстап алуға және қысуға арналған.

Экономика

Экономикалық көрсеткіштер зерттеу шығындарына және қажетті технологиялық жабдыққа байланысты.

Енгізу әсері

CO₂ төмендету және сезіну.

Зауыт (тар) мысалы

Snohvit CO₂ қоймасы (Норвегия)

Snohvit CO₂ қоймалары – Норвегия қайраңындағы Баренц теңізі. Құрамында 5-6 % CO₂ бар табиғи газ құбыр арқылы су астындағы өндіріс орындарынан Melkoya газ өңдеу зауытына жағаға жеткізіледі, онда CO₂ аминді ұстау арқылы бөлінеді. CO₂ құбыр арқылы Snohvit кен орнына оралады, онда ол жылына 0,7 миллион тонна жылдамдықпен 2,4 км тереңдікте Sto арнайы тұзды сулы қабатына айдалады.

Sleipner CO₂ қоймасы (Норвегия)

Sleipner CCS жобасы - Норвегия қайраңында. Sleipner West кен орнында өндірілетін табиғи газдың құрамында 9 %-ға дейін CO₂ бар, ол амин скрубберлерінің көмегімен теңізге бөлініп, теңіз түбінен 800 м төмен Утсир тұз қабатына айдалады.

Great Plains Synfuels (Вейберн/ Мидейл) (АҚШ)

DakotaGasification Company компаниясына тиесілі Great Plains synfuels зауыты (Солтүстік Дакота, АҚШ) көмірді газдандыру процесінің бөлігі ретінде алдын ала жағу әдісі арқылы жылына 3 миллион тоннаға дейін CO₂ алу үшін жаңартылды. Алынған SO₂ содан кейін АҚШ және Канада шекарасы арқылы 328 км құбыржол арқылы Weyburn және Midale кен орнына (екеуі де Канадада) жіберіледі, онда ол мұнайды жақсарту үшін айдалады.

5.6.15. Өңделетін газдардың өзгермелі сипаттамалары кезінде жұмыс істейтін қос жанасу/ қос абсорбциялы күкірт қышқылы қондырғылары

Сипаттау

Қос байланыс әдісінің мәні күкірт ангидридін күкіртке ішінара тотығуынан кейін технологиялық газ оны одан әрі тотықтыру үшін байланыс аппаратынан шығарылады.

Техникалық сипаттама

Бұл процестің бір бөлігі ретінде газ құрамындағы күкірт диоксиді катализатор қабаты – ванадий пентоксиді арқылы өткенде күкірт триоксидіне айналады. Кейде катализаторға цезий оксиді қосылады, ол өнімділікті арттырады, әсіресе төмен SO₂ концентрациясында немесе төмен температурада. Бір және қос байланыс/Қос сіңіру қондырғылары қолданылады; соңғысы жиі қолданылады.

Екі істікшелі / екі сіңіргіш күкірт қышқылы қондырғысы газды тазарту және жуу бөлімдерін және төрт қабатты түйіспелі қондырғыны қамтиды. Ол цезий оксиді қосылған заманауи катализаторды пайдаланады.

Қосарланған байланыс жүйелерінің жалпы артықшылықтары:

технологиялық шешімдердің жалпы тиімділігі мен зерттелуі;

сұйық сарқынды сулардың болмауы және тиісінше оларды тазарту және бейтараптандыру бойынша қосымша шығындар;

технологиялық жүйелер мен жеке Жабдықтардың жұмыс уақытының жоғары қорлары;

жұмыс ортасының салыстырмалы түрде төмен жұмыс температурасы;

іске қосу және тоқтату оңай.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

SO₂ шығарындыларын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қос жанасу әдісін қолдану қалдық газдарындағы SO₂ мөлшерін едәуір азайтуға мүмкіндік береді, сонымен қатар жанасу және сіңіру бөлімшелеріндегі газ көлемі азаяды. Байланыс дәрежесі 99,-99,7 % шегінде, бөлінетін газдардағы күкірт диоксидінің концентрациясы 0,03 % - дан аспаған кезде өзгереді.

Кросс-медиа әсерлері

Өңдеуді және/немесе жоюды қажет ететін қатты қалдықтар мен әлсіз қышқылдарды өндіру.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Іске асырудың қозғаушы күші

Атмосфералық ауаға шығарындыларды азайту.

Экологиялық заңнаманың талаптары.

Экономикалық пайда.

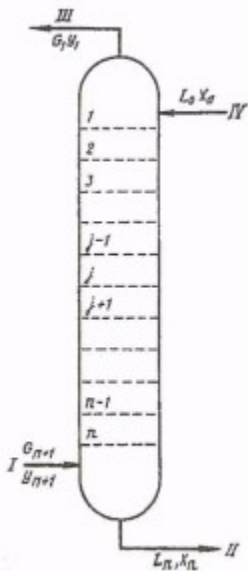
5.7. Төменгі температурада конденсациялау және газды фракциялау

5.7.1. Төменгі температурада адсорбция

Сипаттама

Төменгі температурада абсорбция (ТГА) төмен температурада сұйық фазадағы газ компоненттерінің ерігіштігінің айырмашылығына және кейіннен толық ректификация схемасы бойынша жұмыс істейтін десорберлерде алынған компоненттердің бөлінуіне негізделген. ТГА-ның ТТР-ге қарағанда артықшылығы-көмірсутек газдарын бөлуді суық көзі ретінде пропан буландырғыштарын қолдана отырып, қалыпты температурада жүзеге асыруға болады, мысалы, ТТР-де қолдану жеткіліксіз, бірақ бұл процесте газ компоненттерінің бөлінуінің анықтығы ТТР-ге қарағанда төмен.

Егер газ фазасындағы компоненттің парциалды қысымы сұйықтыққа қарағанда жоғары болса, онда сіңіру процесі жүреді (газды сұйықтықпен сіңіру) және керісінше, егер газ фазасындағы алынған компоненттің парциалды қысымы сұйықтыққа қарағанда төмен болса, онда десорбция процесі жүреді (сұйықтықтан газдың бөлінуі) (5.15-сурет).



I – шикі газ; II – қаныққан абсорбент; III – құрғақ газ; IV – өнімсіз абсорбент

5.15-сурет. Абсорбердегі материалдық ағындардың схемасы

Кросс-медиа әсерлер

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Енгізу әсері

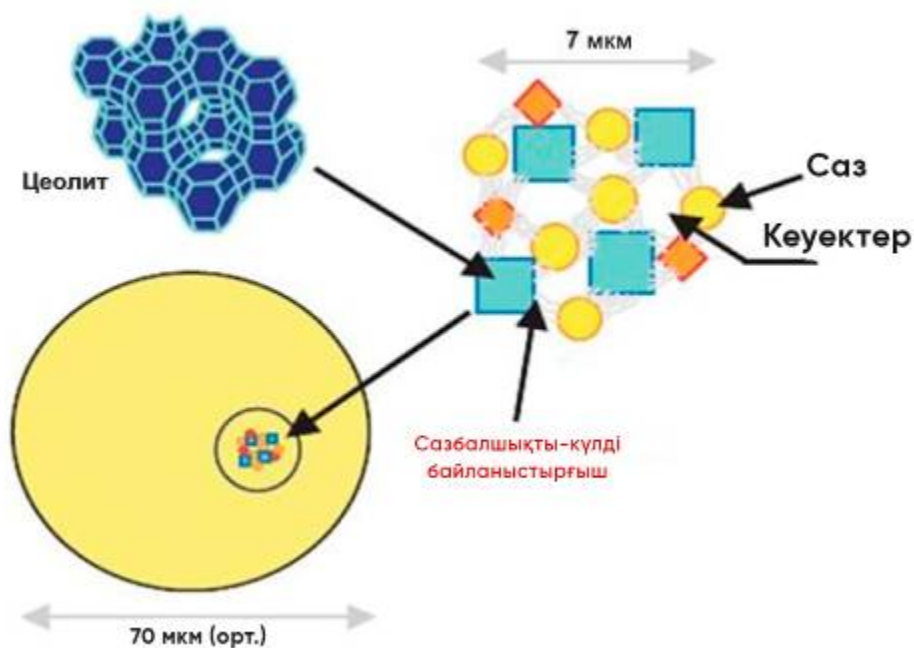
Шығарындыларды төмендету.

5.7.2. Катализаторды таңдау

Сипаттама

Жоғары сапалы катализаторды қолдану (5.16-сурет). Технологиялық процестің тиімділігі және металдарды (атап айтқанда ванадий мен никельді) таңдаудағы рұқсат етілген ауытқулар артады, ал пайдаланылған катализаторлардың көлемі мен ауыстыру жиілігі азаяды.

Күнделікті пайдалануды азайту және регенератордан тоқтатылған бөлшектердің шығарындыларын азайту үшін тозуға төзімді катализаторды пайдалану. Шығарындылардың азаюы жаңа катализатордың ұсақ бөлшектерінің концентрациясын төмендету арқылы да, тозуға төзімді катализаторды қолдану арқылы да жүреді. Әдетте, алюминий оксиді катализаторлары қолданылады (мысалы, al-soulbinder технологиясы). Нәтижесінде мұндай катализатор бөлшектері кремний негізіндегі бөлшектерге карағанда әлдеқайда қиын.



5.16-сурет. Тозуға төзімді катализатордың стандартты құрылымы.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

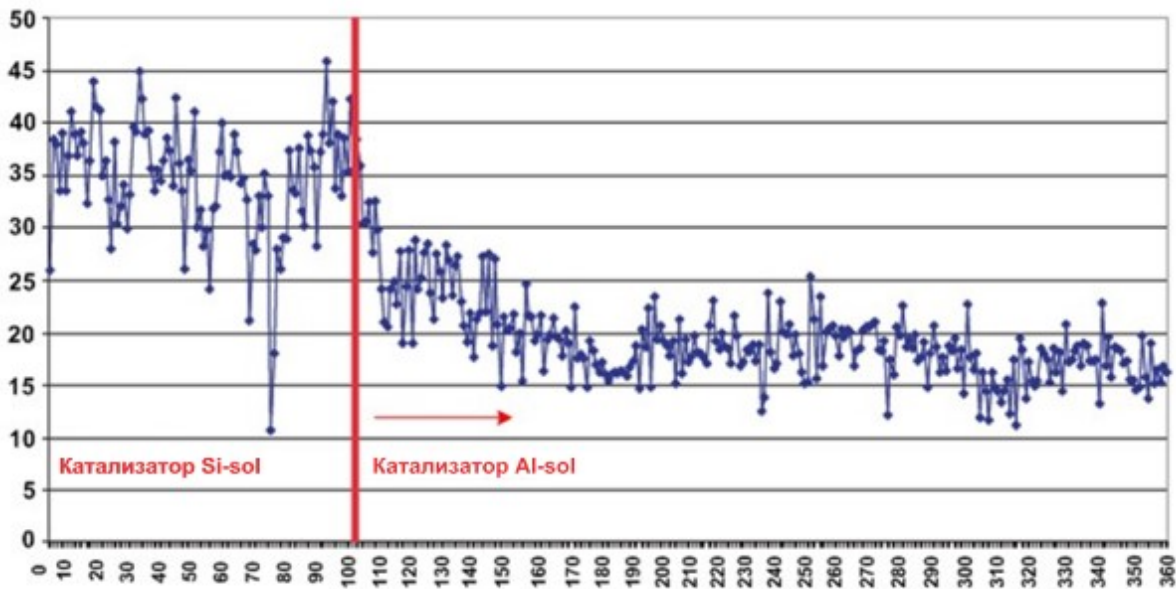
Катализаторды дұрыс таңдау:

- қондырғының өнімділігін 20%-ға дейін арттыруы, кокс өндірісін азайту және пайдаланылған катализаторлардың шығынын азайтуы;
- кализаторды бірнеше рет пайдалануды арттыруы;

тазалау алдында түгін газдарындағы микробөлшектердің концентрациясын 300 мг/Нм3 дейін төмендетуі мүмкін.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

100 күндік сынақтан алынған мәліметтерге сүйене отырып [18], катализатор негізін кремнийден алюминийге ауыстыру тоқтатылған бөлшектердің шығарындыларын азайтады (оттегінің тұрақты пайызымен (O₂) 50-100 күн өтпелі кезеңнен кейін 50 % дейін (5.17-сурет).



5.17-сурет. 100 күннен кейін тоқтатылған бөлшектердің шығарындыларына (мг/Нм3) тозуға төзімді катализаторды таңдаудың әсері

Кросс-медиа әсерлер

Анықталған жоқ.

Қолданылуы

Қажет болса, катализаторды ауыстыру ұсынылады. Алайда ерекше жағдайларда мұндай ауыстыру қондырғының жұмысына теріс әсер етеді.

Экономика

Инвестициялық шығындар: жоқ. Пайдалану шығындары: шамалы.

Енгізу әсеріі

Технологиялық талаптар және ең кішкентай қалқымалы бөлшектердің шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

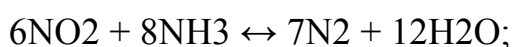
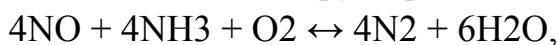
РФ-ғы қондырғылардың көпшілігі ең үздік катализаторларды пайдаланады.

5.7.3. Азот оксидтерімен ластануға қарсы күрес жөніндегі шаралар. Селективті каталитикалық қалпына келтіру (СКК)

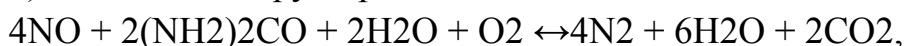
Сипаттама

Құрғақ басу NOX-ты бейтараптандырудың перспективалы әдісі болып табылады, бірақ оны қолдану әрдайым экономикалық тұрғыдан тиімді бола бермейді: жұмыс істеп тұрған газ турбинасын қалпына келтіру шығындары жаңа турбинаның жартысымен салыстырылады. Осылайша, СКҚ ГАА шығарындыларын азайтудың әмбебап әдісі болып табылады. Тотықсыздандырғыш катализатордың кіреберісіндегі түтін газдарының ағынына енгізіледі. NOX конверсиясы катализатордың бетінде келесі негізгі реакциялардың бірі арқылы жүреді:

1) қалпына келтіруші ретінде аммиакпен:



2) қалпына келтіруші ретінде мочевиімен:



Тотықсыздандырғыш реагенттің берілу жылдамдығы мен шығыны тазарту жүйесінің кірісі мен шығысындағы NOx концентрациясымен анықталады. СКҚ қондырғылары үшін катализаторлар ретінде катализаторлар қолданылады:

ұялы керамикалық блоктар;

пластиналық элементтер.

Ең көп таралған ұялы керамикалық катализаторлар болды. Негізінен бұл катализаторлар біртекті катализатор массасын экструзиялау арқылы жасалады, арналар әртүрлі өлшемдегі квадрат қимаға ие]. Тазарту процесінде катализаторларды қолдану арқылы реагенттің шығыны азаяды, азот оксидтерін бейтараптандыру температурасы айтарлықтай төмендейді және тазарту тиімділігі 90 %-дан асады. ГАА-дан кейін СКҚ орнатқан кезде реагент пен катализаторды дұрыс таңдап қана қоймай, сонымен қатар келесі техникалық шарттарды сақтау маңызды:

экономикалық орындылықты анықтау: пайдаланылған газдардың температурасын ауамен сұйылту арқылы төмендету немесе жоғары температура үшін катализаторды қолдану;

каталитикалық блоктарға газ ағыны түскен кезде температураның, реагент буының концентрациясының және NOx біркелкі таралуын қамтамасыз ету

жүйеде минималды кері қысымды қамтамасыз ету.

Жоғарыда аталған үш Шартты бір уақытта орындаған жағдайда ғана СКҚ жүйесі азот оксидтерін бейтараптандырудың тиімді шешімі болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Кірістегі азот оксиді (NOX) концентрациясының мәніне байланысты оның концентрациясы 20-250 мг/Нм³ дейін төмендейді (оттегі (O₂) 3%). Бұл ретте шығарындылар 80-90 %-ға дейін азаяды. Мысалы, осы тәсілмен қуаттылығы жылына 1,65 миллион тонна болатын қондырғы шығарындыларды жылына шамамен 300 тонна

азот оксидіне (NOX) азайтады (есептеу 450 мг/Нм³ кірісіндегі орташа мәнге және 0, 7x10⁹ Нм³/жыл бөлінетін газдар шығынындағы 50 мг/Нм³ шығысына негізделген).

СКҚ жүйелерінің көпшілігі көміртегі тотығы катализаторын (СО) қолдана отырып, көмірсутек өндіру секторында жұмыс істейді, ол бүкіл қондырғыға таралады және СО-ның 95 % - СО СО₂-ге дейін өңдеуді қамтамасыз етеді. СО тотығу катализаторымен жабдықталмаған СКҚ жүйелерінде, егер көміртегі (СО) оксиді азот оксидімен (NO) әрекеттесіп, молекулалық азот түзсе, көмірқышқыл газы СО₂ аз мөлшерде түзіледі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Төмен есептік жүктемелерде қолданылатын СКҚ әдісі, сондай-ақ кіретін газды мұқият алдын-ала тозаңсыздандыру катализатордың қызмет ету мерзімін ұзартуға көмектеседі. Термофетикалық күштердің әсерінен болатын бөлшектердің жоғары құрамымен және/немесе ұсақ бөлшектермен ластану мүмкіндігін болжау үшін бөлшектердің мөлшері бойынша таралуын және СКҚ реакторына түсетін түтін газдарының құрамын талдау қажет. Қажет болса, үрлегіштер сияқты тоқтатылған бөлшектердің пайда болуын болдырмау үшін жабдықты орнату қажет болуы мүмкін.

Қолданылуы

СКҚ реакторы көбінесе жаңа кәдеге жарату қазандықтарының (толық жану) және көміртегі тотығы (СО) жану қазандықтарының (толық емес жану) болуын талап етеді. NOX концентрациясын азайту қондырғысы қайта өңдеу қазандығына салынған жөн. СКҚ реакторы тотықтырғыш реагенттерді пайдаланады, сондықтан оларға көміртегі тотығын (СО) жағу қазандығын (толық емес жану) қолданар алдында пайдалану ұсынылмайды.

СКҚ реакторындағы катализатор түтін газы ағынының бөлшектерімен ластануы мүмкін болғандықтан, алдын ала сүзу қажет.

Енгізу әсері

NOX шығарындыларын азайту.

5.7.4. Азот оксидтерімен ластануға қарсы күрес жөніндегі шаралар. Селективті каталитикалық емес қалпына келтіру (СКЕК)

Сипаттау

Жоғары температурада (әдетте 850°C пен 1100 °C аралығында) аммиактың немесе мочевианың газ фазалық реакциясы арқылы түтін газдарынан азот оксидтерін кетірудің каталитикалық емес процесі. Термиялық DeNOX деп те аталатын бұл әдіс NOX-ты азот пен суға дейін төмендетеді. Жақсы араластыруға қол жеткізу үшін реагенттің аз мөлшері тасымалдаушы газбен, әдетте ауамен немесе бумен бірге енгізіледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қондырғыларда бұл әдіс NOX азот оксиді концентрациясының 30 %-дан 50 %-ға дейін төмендеуін қамтамасыз етті және одан әрі 70 %-ға дейін (күнделікті) төмендеуі мүмкін екенін дәлелдеді. Шығудағы концентрация шикізаттағы азот құрамына байланысты O2 құрамының 3% кезінде < 100-200 мг/Нм3 құрайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

5.7-кестеде СКЕҚ жүйесімен жабдықталған кейбір қондырғылардың нәтижелері келтірілген.

5.7-кесте. Үш қондырғы бойынша СКЕҚ жүйесінің көрсеткіштері.

Р/с №	Деректер жиынтығы	Тип	Кірістегі мән	Шығыстағы мән	NOX шығарындыларының қолжеткізілген төмендеуі, %	Аммиактың тез көтерілуі	Пікірлер
1	2	3	4	5	6	7	8
1	CONCAWE 4	Қосымша отын қазандығын орнату арқылы толық жану режимі	123-410	Деректер жоқ	23	<15	-
2	CONCAWE 5	Қосымша отын қазандығын орнату арқылы толық жану режимі	90-530	50-180	50	8	негізгі заттың массалық үлесі кемінде 95% болатын перхлорэтилен концентрациясын қысқарту 81% (әр сағат сайын)
3	CONCAWE 6	Көміртегі тотығын жағу қазандығымен (CO) толық емес жану.	318	99	67	10	негізгі заттың массалық үлесі кемінде 95% болатын перхлорэтилен концентрациясын қысқарту

78% (әр сағат сайын)

ескертпе: Мг/Нм3-тегі орташа тәуліктік шығарындылар 3%-да O₂ (құрғақ газ); шығарындыларды үздіксіз бақылау жүйесіне негізделген деректер;

NO_X шығарындыларын азайту пайызы оның кіріс концентрациясына байланысты екендігі туралы ақпарат бар.

Германия кәсіпорнында ұзақ мониторинг қорытындысы бойынша алынған қондырғыларда СКЕҚ жүйесі бойынша мынадай деректер келтіріледі (5.18-сурет):

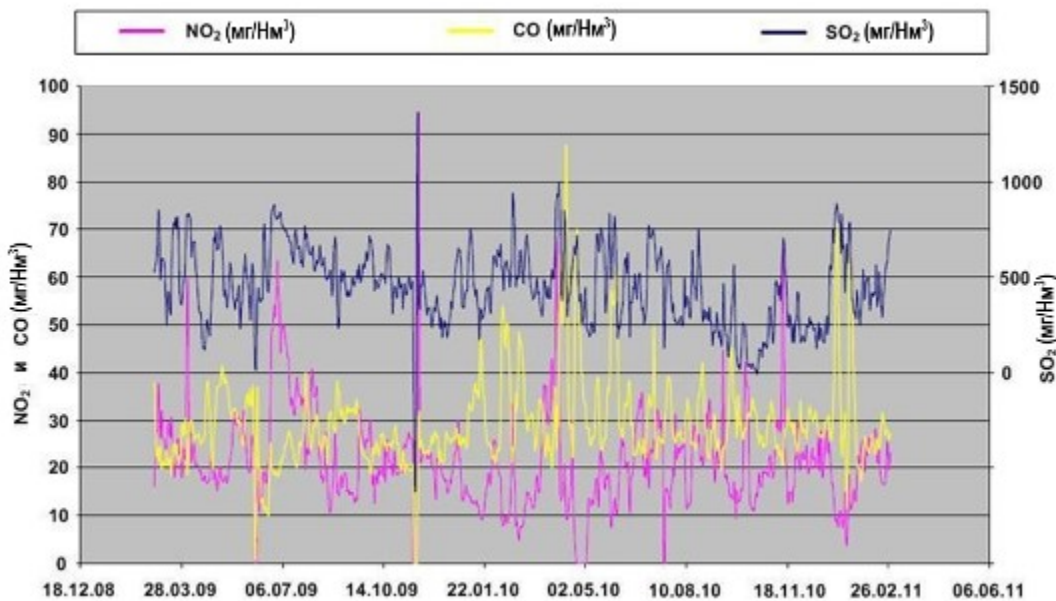
NO_X концентрациясы: <100 мг / Нм³ (онлайн өлшеу);

шығыстағы со концентрациясы: <90 мг / Нм³;

Толық жанбаған кезде көміртегі тотығын жағу қазандығымен (СО) жабдықталған қондырғы:

зауыттың шикізатындағы азоттың жалпы мөлшері шамамен 1200 ppm (шикізатты мерзімді талдаумен анықталады);

аммиак шығыны: 300 л/сағ (концентрациясы 8-10 %).



5.18-сурет. Германия кәсіпорнындағы СКЕҚ реактор блогы бар қондырғыдан атмосфераға шығарындылар.

Кросс-медиа әсерлер

СКЕҚ әдісінің ажырамас шектеуі түтін газдарының ағынына реакцияға түспеген NH₃ (аммиактың өтуі) аз мөлшерін шығару болып табылады. Аммиактың өтуі әдетте 5-20 ppm (3–4 мг/Нм³) диапазонында болады, жоғары мәндер NO_X-тың жоғары қалпына келуімен байланысты.

Қолданылуы

СКЕК әдісі көміртегі тотығын жағу қазандығымен (СО) жабдықталған қондырғыларда толық емес жағу режимінде және берілген температуралық интервалда қазандықта газдың болу уақытына байланысты автоматты қыздырумен қосымша кәдеге жарату қазандықтарымен жабдықталған қондырғыларда толық жағу режимінде қолданылады. Қазандықты тоқтату кезінде СКЕК жүйесі бар қондырғылар дұрыс жұмыс істемейді.

СКЕК жүйесі сонымен қатар регенератордың каналына сутегі қоспасын беру саптамаларын қолдана отырып, қосымша қазандықтарсыз толық жанатын қондырғыларда қолданылады. Бұл жағдайда мұндай жүйені қолдану технологиялық процесті іске қосу шарттарын қоса алғанда, қондырғының ерекшелігін ескеруі керек.

Қондырғыларда СКЕК жүйесін қолдану қажеттілігін тудырған мәселелердің бірі көміртегі тотығы (СО) шығарындыларының ықтимал өсуі болды. ТМД жүйесіндегі жұмыс температурасының төменгі бөлігінде аммиак көміртегі тотығының (СО) тотығуына жол бермейді және оның көміртегі тотығының (СО) төмен температуралы жану қазандықтарынан шығарындыларын арттырады.

Енгізу әсері

NOX шығарындыларын азайту және шағын орнату алаңына қойылатын талаптар.

Зауыт (тар) мысалы

Жапониядағы бірнеше зауыттар.

5.7.5. Азот оксидтерімен ластануға қарсы күрес жөніндегі шаралар. NOx концентрациясын азайтуға арналған арнайы қоспалар

Сипаттау

Бұл әдіс СО тотығу арқылы азот оксидінің концентрациясын одан әрі төмендету үшін арнайы каталитикалық қоспаларды қолданудан тұрады. Бұл әдіс NOX концентрациясын азайту үшін платина емес промоторды қолданудың қолданыстағы әдісін толықтырады немесе ауыстырады. Қоспалар регенератордағы газ концентрациясының ішкі айырмашылығын қолдана отырып жұмыс істейді және химиялық реакциялардың үшінші тобына жататын химиялық реакцияларды катализдейді. Олар толық жану режимінде ғана тиімді екенін дәлелдеді. Қоспаларды қондырғының жұмыс жағдайына байланысты жалғыз немесе кәдімгі платина промоторларымен немесе СО тотығу промоторларымен бірге пайдалануға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Нәтижелер әр түрлі және қондырғы дизайнының (регенератордың) жабдықталуына, шикізаттың сапасына (жұмыс режимінің өзгеруіне), катализаторды таңдауға және артық оттегінің қол жеткізілген мөлшеріне байланысты.

NOX шығарындыларын 80 %-ға дейін төмендету туралы хабарланды, бұл промоторларды жеке-жеке және кәдімгі платина тотығу промоторымен бірге қолайлы пайдалану жағдайында. Алайда, концентрацияның төмендеуінің мұндай жоғары

денгейлері сирек кездеседі, көбінесе олар шамамен 40 %-дан >60 %-ға дейін байқалады

5.19-суретте шамамен 30 қосымшада (DeNOX қоспаларын жеткізушінің деректері) ұсынылған, қоспаларды қолдану арқылы қол жеткізілген төмендеудің типтік диапазоны көрсетілген.



5.19-сурет. Қондырғыларда қоспаларды қолдануға байланысты NOX концентрациясының төмендеуі

5.8-кестеде шығарындыларды азайту қондырғы регенераторындағы NOX бастапқы концентрациясына да байланысты екендігі көрсетілген.

5.8-кесте. АҚШ-тағы толық жану қондырғыларында қолданылатын NOX қоспаларының әртүрлі сипаттамалары

Р/с №	Қоспа түрі *	NG-A	NG-A	NG-B	NG-B	NG-B	NG-B	NG-B
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Қондырғы құрылымы	IV модель	тікағынды	U O P құбыры	U O P құбыры	ауыр мұнай крекингі	III модель	UOP HE
2	Регенератордың қайнаған қабатының температурасы, °C	710	706	721	718	721	740	740
3	NOX азот оксидтерінің бастапқы	125	160	65	69	67		90

	концентрациясы, ppm***						137	
4	NOX азот оксидтерінің соңғы концентрациясы, ppm***	30	63	47	45	44	57	45
5	NOX концентрациясын азайту, %	76	61	28	35	34	58	50
6	Қоспа концентрациясы**, %	5	5	1	1	1	0,5	1

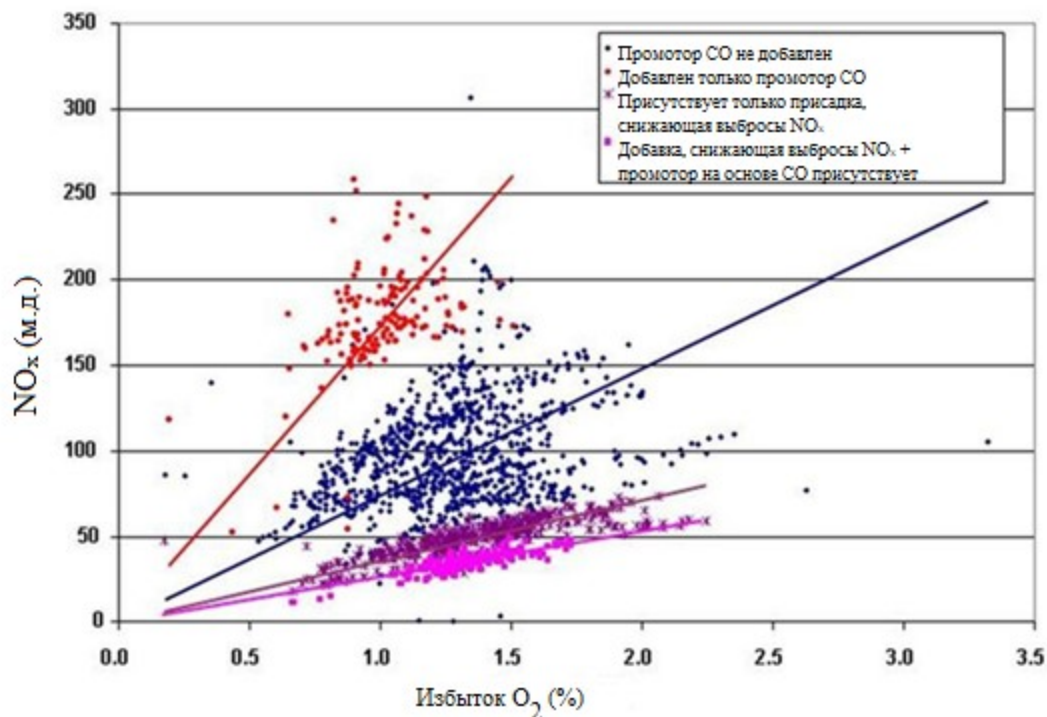
* бұл түрлер NOX концентрациясын төмендетуге бағытталған әртүрлі химиялық әсерлерге негізделген екі түрлі әдіске сәйкес келеді. Қоспаларды бір жеткізуші әзірледі және оларды кем дегенде 8 күн бойы нақты уақыт режимінде тексеруге болады;

** енгізілген катализатордың жалпы санының % -да көрсетіледі;

*** ескертпе: NOX азот оксидінің 0% O₂ мөлшерінде көлемі бойынша 20 ppm 3% O₂ мөлшерінде шамамен 32 мг/Нм³ құрайды.

5.20-суретте АҚШ-та жұмыс істейтін жоғары қуатты (күніне 110 000 баррель-бт/жыл) толық жану қондырғысынан алынған NOX шығарындыларының концентрациясын азайту туралы толығырақ мәліметтер келтірілген. NOX концентрациясын төмендететін қоспа катализатор мөлшерінің 1%-дан аспайтын концентрацияда екі жылдық сынақ кезеңділігімен енгізілді.

Бұл жағдайда мұндай қоспаны кәдімгі платина тотығу промоторымен бірге қолданған кезде NOX концентрациясының СО көрсеткіштері тек бір қоспаны қолданғаннан әлдеқайда төмендегені байқалды.

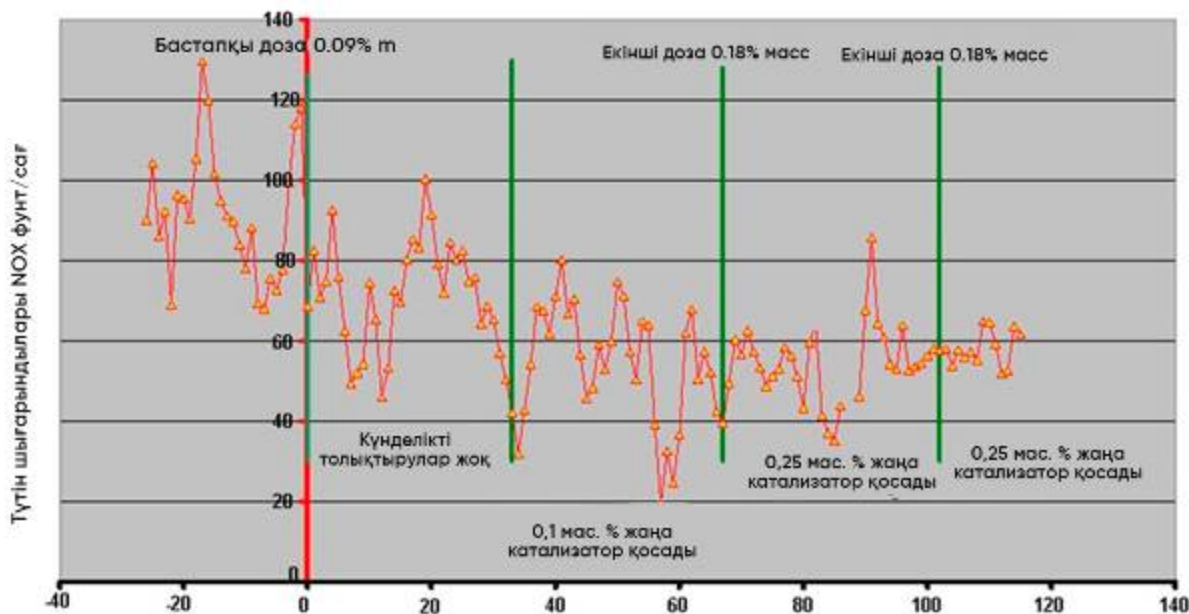


5.20-сурет. Толық жану режимінде қондырғыдағы азот оксидтерінің (NOX) шығарындылары катализаторға әртүрлі қоспалары бар конфигурацияда O₂ артық оттегі функциясы ретінде ұсынылған

Қоспа 5.15-суретте көрсетілгендей СО тотығу промоторымен бірге пайдаланылғанда, әрбір орнату үшін таңдалған қоспалардың әсер ету жылдамдығына байланысты қалдық NOX деңгейі 40 %-ға дейін төмендейді. Дегенмен, белгілі бір қондырғы үшін және әр жағдайда қоспалардың комбинациясын таңдау, бағалау, тексеру қажет.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

5.21-суретте СО тотығу реакциясында платиналық емес промотормен алдын ала тазалағаннан кейін толық жану режимінде жұмыс істейтін қуаты жылына 4,5 млн т үлкен қондырғы бойынша нәтижелер көрсетілген. Көрсетілгендей, NOX концентрациясын төмендететін қоспа айына 1 рет және жаңартылған катализаторлармен ағынға жиіліктің жоғарылауымен енгізіледі. Үш айлық сынақтан кейін NOX шығарындылары тұрақтандырылады және бастапқы орташа мәннен шамамен 40 %-ға азаяды.



5.21-сурет. NOX концентрациясын төмендететін қоспа қолданылатын толық күйдіру режиміндегі қондырғының өнімділігі

2010 жылдың басында Португалияда платина емес тотығу промоторы CO көмегімен эксперимент жүргізілді. Тәжірибе нәтижесінде жанудың платина шаптозаңдатқышын ауыстыру түгін газдарындағы NOX азот оксидтерінің концентрациясының NOX концентрациясының 80%-дан 80 ppm-ге дейін (шамамен 130 мг/Нм3) төмендеуіне әкелетіні туралы деректер алынды. Сонымен қатар, шығарындылар тұрақты деңгейде екендігі және NOX концентрациясы зауыттың шикізатындағы азот концентрациясына тәуелді болмайтындығы туралы ақпарат алынды [32].

Кросс-медиа әсерлер

NOX концентрациясын төмендететін мыс негізіндегі қоспалар сутегі өндірісіне ықпал етеді және газды сығымдау қуатының шегінде жұмыс істейтін қондырғыларда қиындықтар тудырады.

Қолданылуы

Бұл әдіс толық жану режимінде жұмыс істейтін қондырғыларда ғана тиімді екендігі дәлелденді.

Реагент тұрғысынан мұндай қоспалардың Сипаттамалары CO концентрациясына сезімтал. Осылайша, артық оттегінің аз мөлшері бұл әдістің тиімділігін арттырады.

Алдымен CO тотығу промоторларын қолдана отырып, бастапқы кезде NOX түзілуін мүмкіндігінше азайту ұсынылады, содан кейін қосымша қоспаларды қолдану ұсынылады.

2008 жылы өнеркәсіптік нарықта NOX концентрациясын төмендететін қоспалардың төрт түрі болды, олардың үшеуінде мыс бар.

Құрамдағы мыс мұндай қоспалардың газды сығымдау қондырғыларында қолданылуын шектейді, өйткені ол сутектің түзілуін арттырады. Бұл әдісті қолдана отырып, көптеген параметрлерді ескеру қажет. Сондықтан қондырғыларды қайта жабдықтау жойылған NOX мөлшерін анықтайтын алдын-ала сынақтарды қажет етеді.

Экономика

Мұндай қоспаларды платина емес промоторлармен бірге қолдану тек бір қоспаны қолданумен салыстырғанда экономикалық тұрғыдан негізделген шешім болып табылады, өйткені NOX концентрациясын төмендететін қоспалар жаңартылатын шаптозаңдатқыш мөлшерінің 0,5-тен 2 %-на дейін енгізіледі, ал CO тотығу промоторлары тәулігіне 5-тен 10 кг-ға дейін әлдеқайда аз дозада қосылады.

Енгізу әсері

NOX концентрациясын минималды немесе қосымша күрделі шығындарсыз одан әрі төмендетуге қол жеткізу.

Зауыт (тар) мысалы

Жабдық жеткізушілерінің айтуынша, бұл әдіс қазіргі уақытта АҚШ-тың 20-ға жуық кәсіпорнында қолданылады. Еуропада бұл әдіс, мысалы, Португалиядағы бір кәсіпорында қолданылады.

5.7.6. Азот оксидтерімен ластануға қарсы күрес жөніндегі шаралар. Төмен температурадағы тотығу (SNERT процесі/LoTOX әдісі)

Сипаттау

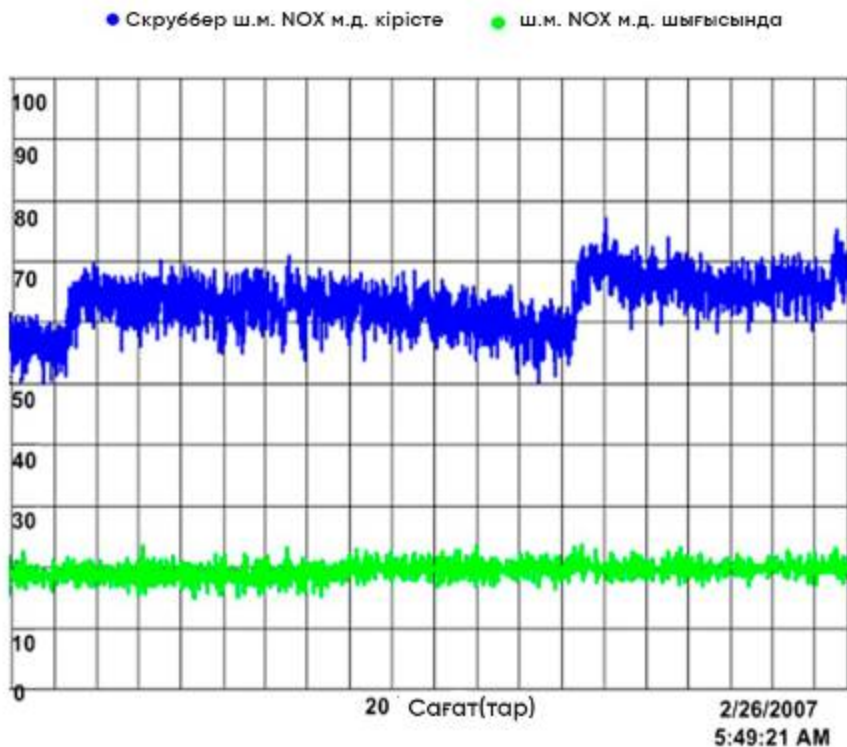
Бұл техникада азот оксидтерінің ластануымен күресудің екі әдісі қолданылады: START процесі / LoTOX әдісі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

NOX азот оксидінің шығарындылары қондырғыдан 85-95 %-ға азайды. Шығу кезінде NOX концентрациясы 10 (ppm) дейін төмендеді (ЕО шарттарында 14 мг/Нм³ (0 °С, 3% O₂): 95% NO - 5% NO₂).

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

NOX концентрациясын төмендету тиімділігі жеткізілетін озон мөлшеріне және оның шығудағы NOX мақсатты концентрациясына байланысты нақты уақыттағы реттелуіне тікелей байланысты. Шығу кезінде NOX концентрациясы жүйелік контроллердегі берілген мәнді өзгерту арқылы реттеледі. 5.22-суретте 20 ppm (27 мг/Нм³ NOX азот оксиді) мөлшерінде эмиссияға рұқсатта көзделген шарттарға сәйкес берілген мәндер көрсетілген.



5.22-сурет. АҚШ (Техас штаты) қондырғысының өнеркәсіптік жұмысының бастапқы нәтижелері – 2007 жыл

Кросс-медиа әсерлер

SNERT/LoTOX әдістері 150°C-тан жоғары температурада оңтайлы қолданылады және түтін газдарынан жылудың максималды регенерациясын қамтамасыз ете отырып, жұмыс тиімділігін сақтау үшін жылу беруді қажет етпейді.

SMART/LoTOX технологиялары мұқият тазаланатын сарқынды суларды шығаратын жаңа немесе жұмыс істейтін скруббер қондырғысында қолданылады. Қолданыстағы тазарту қондырғыларында нитраттардың көлемін ұлғайту мәселесін, сондай-ақ нитраттардың құрамын реттеуге байланысты шығындарды қарастыру қажет болуы мүмкін.

Азот қышқылы түзіледі, ол скрубберлермен секциядан сілтімен бейтараптандырылады. NOX азот оксидін жоғары тотығу тотығына дейін тотықтыру үшін оттегі мен электр энергиясын тұтынатын озон генераторын пайдаланып нысанда өндірілетін озон айдау қажет.

Қолданылуы

Қондырғыдағы алғашқы демонстрациялық сынақтар 2002 жылы өткізілді. 2007-2009 жылдар аралығында төмен температуралы тотығу қондырғылары жеті қондырғыға енгізілді, олардың алтауы АҚШ-та және біреуі Бразилияда жұмыс істейді. Мұндай төрт қондырғы қолданыстағы скрубберлерде қайта жабдықталды, олардың біреуін Iotox патенттелген жабдықтың бейресми жеткізушісі орнатты. Қайта жабдықтау

жағдайында қосымша озон бүркуін қамтамасыз ету және реакция сатысына жағдай жасау үшін бөлек баған салу қажет болуы мүмкін. Бұл технологияны қолдану озон өндірісін орнату үшін түтін құбырының болуын талап етеді. Озонның пайда болуымен байланысты қосымша процестерді жүргізу үшін тиісті конструкциялардың болуын ескеру және персоналдың қауіпсіздігі үшін шаралар қабылдау қажет.

Бұл әдістің қолданылуы сарқынды суларды тазартудың қосымша қажеттілігін тудырады. Сондай-ақ, озон өндіру үшін сұйық оттегінің тиісті қоры болуы керек екенін ескеру қажет. Әдістің қолданылуы сонымен қатар қондырғылар үшін үлкен алаңның болуын талап етеді.

Экономика

2005 жылы Колорадо штатындағы (АҚШ) кәсіпорындағы екі қондырғыға осы технологияны енгізудің әлеуетті инвестициялары мен операциялық шығындары жыл сайын шамамен 1900-2100 долларға бағаланды. NOX концентрациясының 85-90 %-ға төмендеуін ескере отырып, бір тонна құтқарылған NOX үшін АҚШ. Сондай-ақ, сарқынды сулардағы нитраттардың мөлшерін реттеуге байланысты қосымша шығындарды қарастыру қажет болуы мүмкін.

Енгізу әсері

LoTOX процесінің негізгі артықшылықтары мыналар: азот оксидінің (NOX) селективтілігі; NOX кәдеге жаратуға қатысты өнімділік көрсеткіштерін түзету мүмкіндігі; химиялық процеске өзгерістер енгізудің болмауы (сонымен қатар түтін газындағы оттегінің (O₂) концентрациясын өзгертусіз қалдыру) және қондырғының жұмыс параметрлері; процеспен үйлесімділік түтін газын кәдеге жарату; қондырғының жұмысындағы іркілістермен оның жалпы үздіксіздігі мен пайдалану дайындығына салдарсыз басқару қабілеті.

Зауыт (тар) мысалы

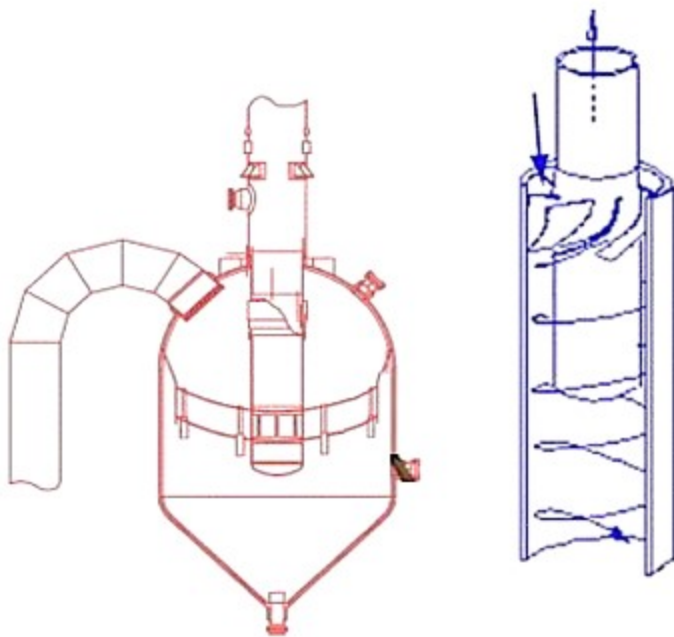
АҚШ кәсіпорындары: BP (Техас қ.), FlintHills (Корпус-Кристи қ.), LionOil (Эльдорадо қ.), Marathon (Техас қ.), Valero (Хьюстон және Техас қ.), WesternGaint (Гэллап қ.).

5.7.7. Газдардан бөлшектердің бөлінуімен күресу шаралары. Үшінші сатыдағы сепараторлар

Сипаттама

Үшінші сатылы сепаратор - бұл қондырғыдағы екі сатылы циклондардан кейін орнатылған циклон түріндегі құрылғы немесе тазарту жүйесі. Үшінші сатыдағы сепараторлардың ең көп таралған конфигурациясы мультициклондары бар бір сепаратордан тұрады. Алайда, үшінші сатыдағы сепаратор ретінде циклон-конфузор түріндегі жаңа буынның құйынды сепараторлары бар, олар көбінесе тоқтатылған бөлшектерді газдардан бөлуге арналған құрылғы ретінде таңдалады немесе энергияны тиімді пайдалану үшін қосымша шешім ретінде қолданылады. Құрылғы регенераторының түтін газдарынан энергияны қалпына келтірудің алғашқы әрекеттері

сәтсіз аяқталды, өйткені детандер қалақтарының қызмет ету мерзімі бірнеше аптамен шектелді. 10 мкм және одан үлкен бөлшектер детандер пышақтарының жұмысына кедергі келтіретіні белгілі болды. TSS энергияны қалпына келтіретін турбодетандерлерді бөлшектердің зақымдануынан қорғау үшін қолданылады. 5.23-суретте көрсетілгендей, бұл технологияның соңғы жетістіктері жылдам айналу қозғалысын қамтамасыз ету жәнәныхам сепараторларда түтін газдарының үлкен көлемін қайта өңдеу үшін салыстырмалы түрде шағын диаметрлі осьтік сарқынды құйынды құбырлардың көп мөлшерін пайдалануға мүмкіндік береді. Құрылғылардың айналым жылдамдығы жоғары, сондықтан қалпына келтірілген катализатор тозаң жинағышқа оралады. Кейбір жағдайларда төртінші кезең деп аталатын жаңа сүзу кезеңі қолданылады.



5.23-сурет. Циклон-конфузор түріндегі құйынды сепараторларды қолданатын TSS схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Соңғы буынның үшінші сатысы сепараторының шығысындағы бөлшектердің концентрациясының орташа мәні $<50-100$ мг/Нм³ құрайды, бұл кірістегі бөлшектердің көлеміне және олардың мөлшері бойынша таралуына байланысты. Төмен концентрация мәнін алу қиын, өйткені газдың ішкі өту жылдамдығы қосымша үйкеліске әкеледі. Нәтижесінде циклон арқылы өтетін ұсақ фракция пайда болады.

Жоғарыда аталған факторларға және қолданылатын технология түріне байланысты циклондар бөлшектердің мөлшері 10-40 мкм-ден асқан кезде тиімдірек жұмыс істейді. Құйынды құбырлары бар циклондар ұсталатын бөлшектердің 50 % шекті мөлшерін 2,5 мкм қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Ұстау тиімділігі 30 % - дан >90 %-ға дейін

өзгереді. Егер кіріс бөлшектерінің концентрациясы 400 мг/Нм³-тен төмен болса, ұстау тиімділігі тек орташа мөлшері (салмағы бойынша) >5 мкм болатын бөлшектердің мөлшері бойынша 75 %-дан асады.

Ауадағы тоқтатылған бөлшектердің мөлшерін азайту арқылы металл бөлшектерінің шығарындылары да азаяды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Катализатор тозаңын кәдеге жарату әдетте бір қондырғыға жылына 300-400 тоннаны құрайды. Үшінші сатыдағы сепараторлар түтін газында қысым айырмашылығын тудырады. Көптеген қондырғыларда сепараторлар өздерін жақсы жағынан көрсетті. 3.9-бөлімде Ресей Федерациясының таңдамалы қондырғыларындағы тозаңды қоса алғанда, шығарындылар туралы мәліметтер келтірілген (үздіксіз бақылау нәтижелері бойынша). Тек үшінші сатылы сепараторлармен жабдықталған қондырғыларда (қосымша құрылғы жоқ) тозаң шығарындылары орташа есеппен бір айда шамамен 80-150 мг/Нм³ құрайды.

Кросс-медиа әсерлер

Құрамында кейбір қауіпті металдар бар алынған катализатор тозаңы қауіпті өндірістік қалдықтар ретінде жіктеледі. Су мен топырақты ластамау үшін оны дұрыс тастау керек.

Қолданылуы

Үшінші сатыдағы сепараторлар кез-келген қондырғыға қолданылады, бірақ олардың өнімділігі негізінен бөлшектердің көлеміне және регенератордың ішкі циклондарынан өткеннен кейін катализатордың ұсақ бөлшектерінің мөлшеріне байланысты айтарлықтай өзгереді. Мұндай шығарындыларды азайту құрылғылары өте жиі қолданылады, мысалы, электростатикалық сүзгілермен (ЭШФ).

Экономика

5.9-кестеде қондырғыларда қолданылатын үшінші сатыдағы циклондар бойынша экономикалық аспектілер келтірілген.

5.9-кесте. Қондырғыларда қолданылатын үшінші сатыдағы циклондар бойынша экономикалық аспектілер

Р/с №	Қондырғы қуаты , млн т/жыл	Тиімділік, %	Ағынның шығуындағы қалқымалы бөлшектердің концентрациясы , мг/Нм ³	Инвестициялар, млн еуро	Пайдалану шығындары, млн еуро/жыл
1	2	3	4	5	6
1	1,5	30-40	40-250	1-2,5	0,7
2	1,5	30-90	60-150*	0,5-1,5	0,1
3	1,2	75	50-100**	1,5-2,5	

* бастапқы концентрация: 450 мг/Нм³ (диапазон 300-600 мг/Нм³).

**** бастапқы концентрация: 200-1000 мг/Нм3.**

ескерту: Операциялық шығындарға тек тікелей ақшалай операциялық шығындар кіреді, яғни амортизациялық шығындарсыз инвестициялар немесе қаржылық шығындар. Инвестициялық шығындар жатады жаңа зауыт салу. Экономикалық аспектілер пайда болған қалдықтарды кәдеге жарату шығындарын қамтымайды.

Жұқа катализаторды кәдеге жарату құны тасымалдауды қосқанда тоннасына шамамен 120-300 еуроны құрайды.

Енгізу әсері

Үшінші сатыдағы сепараторлар қалқымалы бөлшектер шығарындыларының азаюын реттейді және жабдықты мұнай өнімінің ағынынан төмен мерзімінен бұрын тозудан қорғайды – жылу немесе энергияны қалпына келтіру қондырғылары (мысалы, детандер қалақшалары).

Зауыт (тар) мысалы

Көптеген қондырғылар осындай жүйелермен жұмыс істейді.

5.7.8. Газдардан бөлшектердің бөлінуімен күресу шаралары. Электростатикалық сүзгілер

Сипаттау

Бөлшектердің меншікті кедергісі ЭШФ тиімділігінің негізгі факторы болып табылады. Келесі параметрлер бөлшектердің меншікті кедергісін төмендетеді және оларды ұстау тиімділігін арттырады. Түтін газ қондырғыларында қолданылады:

кіреберістегі жоғары температура;

катализатордағы металдардың, сирек жер элементтерінің немесе көміртектің жоғары мөлшері;

ылғал мөлшері;

аммиакты саптамалар арқылы беру.

Қолжеткізілген экологиялық артықшылықтар

Үздіксіз мониторинг нәтижелері бойынша ЭШФ көмегімен қол жеткізілетін үлгілік концентрациялар әдетте қалыпты пайдалану жағдайларында (СО қазандықтарының немесе қосалқы қазандықтардың жұмыс циклінің соңында күйені үрлеуді қоспағанда) орташа тәулігіне <20-50 мг/Нм3 құрайтыны анықталды.

Қысқа мерзімдер үшін қондырғы регенераторының түтін газдарындағы қалқымалы бөлшектердің жалпы құрамының орташа мәндері <50 мг / Нм3 құрайды. Мұндай мәндер қоршаған ортаға эмиссиялық рұқсатта тіркеледі (мысалы, Германияда "Пайдалану деректері" бөлімін қараңыз). Қалқымалы бөлшектер көлемінің қысқаруы нәтижесінде металдар шығарындылары (никель, сурьма, ванадий және олардың компоненттері) 1 мг/Нм3 дейін және одан төмен (олардың жалпы санына байланысты) азаяды.

Никель мен оның компоненттерінің көлемі 0,3 мг/Нм³ дейін және одан төмен төмендейді. Барлық концентрациялар үздіксіз жұмыс кезінде және СО қазандығында күйені үрлеу кезінде алынған орташа сағаттық мәндер түрінде көрсетіледі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қондырғыдағы ЭШФ көмегімен қалқымалы бөлшектердің шығарындыларын бақылаудың тиімділігі әдетте 90 %-дан әлдеқайда жоғары. ЭШФ шығысындағы концентрацияның нақты диапазоны газдың ондағы болу уақытына (яғни ЭШФ мөлшеріне), қалқымалы бөлшектердің қасиеттеріне (яғни катализаторларға), қондырғының жұмыс режиміне, түтін газдарының температурасына және ЭШФ-ға дейін тартылған қалқымалы бөлшектерді кәдеге жаратудың басқа аппараттарының болуына байланысты. Қалыпты жағдайда шығарындылардың өте төмен концентрациясына жету үшін (<10 мг/Нм³) ЭШФ-да газдың болу уақыты 30 секундадан артық болуы керек. Бөлшектердің мөлшері ЭШФ жұмысының тиімділігіне де әсер етеді, өйткені өте ұсақ бөлшектер (<2 мкм) ЭШФ электродтарымен тазалау (түрту) циклі кезінде оңай ұсталады.

ЭШФ жұмысына байланысты жүйеде қысымның шамалы айырмашылығы пайда болады; қысымның жиі өзгеруі бөлшектердің ЭШФ-ға кіріс және шығыс арналары арқылы өтуі нәтижесінде пайда болады. Кейбір жағдайларда мәжбүрлі тарту желдеткіші қосылады. Бұл ретте ЭШФ-да газдың болу уақыты ұлғайтылған жағдайларды қоспағанда, электр энергиясын тұтыну аз болады. ЭШФ сонымен қатар бөлшектерді ұстаудың жоғары тиімділігін қамтамасыз ету үшін тұрақты техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді. Кейбір кәсіпорындар шикізатты терең күкіртсіздендіруді қолдану ЭШФ өнімділігіне үлкен әсер етеді деп хабарлайды. Газдағы күкірт пен металдардың мөлшері аз, бөлшектерді ұстау тиімділігі төмендейді. Мұндай жағдайларда тоқтатылған бөлшектердің шығарындылары 30-35 мг/Нм³ құрайды.

5.24 және 5.25-суреттерде Германиядағы қондырғыларда екі ЭШФ тазартқаннан кейін алынған орташа тәуліктік шоғырлану жылының кестесі көрсетілген.

Бірінші қондырғы бойынша нәтижелер (5.24-сурет) сүзу құрылғысымен жабдықталған қондырғының қалыпты жұмыс жағдайында алынды. Құрылым типтік циклондардан, сыртынан орнатылған қосымша циклоннан және төрт электр өрісі бар ЭШФ-тен тұрады. Орташа жылдық концентрация 10,94 мг/Нм³ құрайды, стандартты ауытқуы 9,62, ал максималды тіркелген орташа тәуліктік мәні шамамен 37 мг/Нм³ құрайды. Қалқымалы бөлшектердің стандартты орташа тәуліктік концентрациясы 5-тен 25 мг/Нм³-ке дейін өзгереді.

Салыстыру үшін екінші қондырғы (5.25-сурет) қарапайым дизайнға ие, тек ішкі циклондар мен 2 Электр өрісі бар ЭШФ. Сонымен қатар, бір жылдық кезең құрылғыны тоқтату/іске қосу кезеңін қамтиды (графикте көрсетілген), оның барысында шығарындылар мәндері стандартты жағдайларға қарағанда едәуір жоғары болды. Жылдық орташа мәні 10,16 мг/Нм³ (нөлден басқа тәуліктік мәндер бойынша

есептелген), стандартты ауытқуы 5,2. 38 мг/Нм³ ең жоғары тіркелген орташа тәуліктік концентрация мәні бірінші ЭШФ мәндеріне ұқсас болғанына қарамастан (5.25-сурет), тұрақты жұмыс режиміндегі әдеттегі орташа тәуліктік концентрация 5-тен 15 мг/Нм³-ке дейінгі бір диапозонда қалады.

Қалқымалы бөлшектердің шығарындылары ЭШФ-дағы тоқтатылған бөлшектердің ауыр жүктемесіне байланысты қондырғыда жоспарлы-алдын алу жөндеу (катализаторды түсіру-тиеу операциясы) жүргізілгеннен кейін ұлғаяды. Бұл жүктелген катализатордың қатты абразиясымен түсіндіріледі, ол жоспарлы және алдын-ала жөндеуден кейін үлкен жүктеме алды.

Көміртегі тотығын жағу қазандығының бөлінетін газдарына ЭШФ (циклонсыз) қолданғаннан кейін АҚШ-та орнату бойынша келесі деректер келтірілген (стандартты пайдалану):

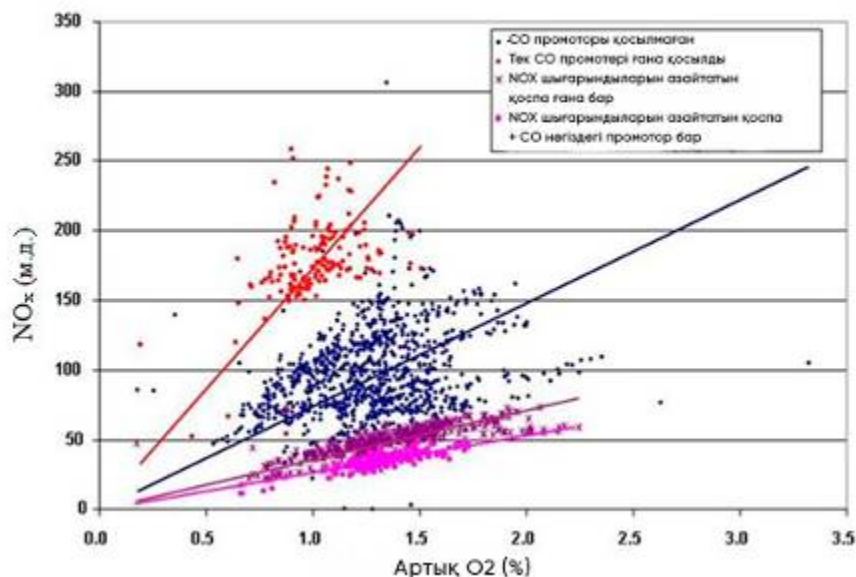
рұқсат беру құжатындағы шығарындылардың шекті мәндері:

қалқымалы бөлшектердің жалпы саны, орташа тәуліктік мәні: 30 мг/м³;

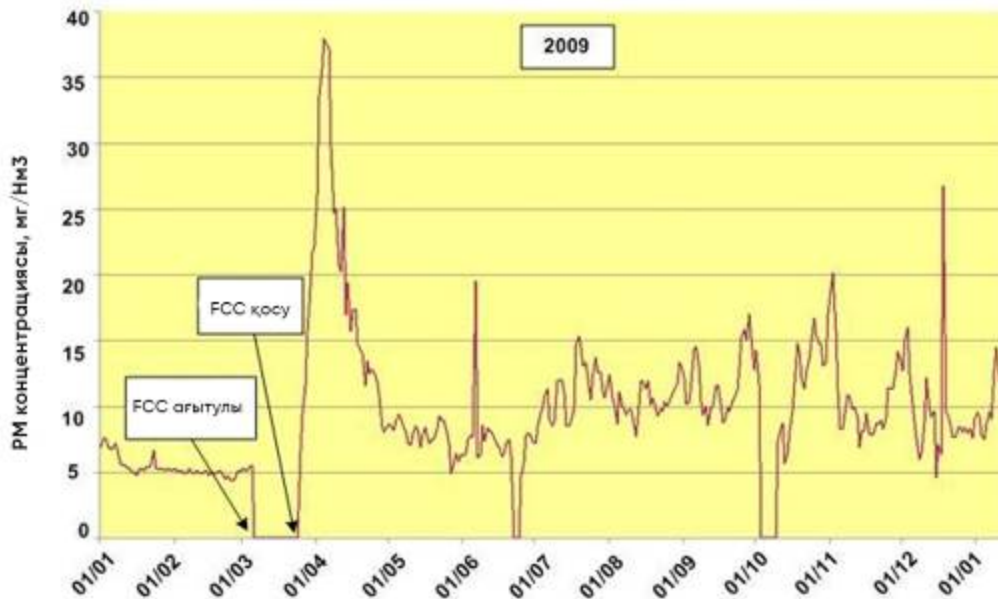
30 минуттағы орташа мән: 60 мг/м³;

мониторинг деректері: қалқымалы бөлшектердің жалпы көлемі: 13-23 мг/м³ (30 минут, O₂=3,1 %, 100 % қуат, 80 % мазут, 20% ауыр парафинді дистилляттар).

Ұқсас циклон және ЭШФ қондырғысында қалқымалы бөлшектердің мөлшері 9-21 мг/м³ жетеді (100 % қуат, мұнда шикізат 50 % вакуумдық газойл, 40 % мазут, 10 % басқа өнімдер).



5.24-сурет. Қондырғыда ЭШФ қолдана отырып, қалқымалы бөлшектердің орташа тәуліктік концентрациясы



5.25-сурет. Қондырғыда ЭШФ қолдана отырып, қалқымалы бөлшектердің орташа тәуліктік концентрациясы

5.26-суретте күкіртсіз дизельді қайта өңдейтін қондырғыдан тозаң шығарындыларының тәуліктік мәндерінің таралуы (2011 жыл) көрсетілген. Сондай-ақ, қондырғы үш сатылы циклоннан басқа 2007 жылы орнатылған.

Тозаңды қоса алғанда, үздіксіз мониторинг нәтижесінде шығарындылар туралы мәліметтер еуропалық қондырғылардың үлгілері 3-бөлімде келтірілген. ЭШФ жабдықталған қондырғыларда тозаң шығарындылары орта есеппен бір айда 10-50 мг/м³ аралығында болады. Олардың ішінде үшінші сатыдағы циклонмен және төрт электр өрісі бар ЭШФ жабдықталған қондырғылар 10-25 мг/м³ диапазонында жақсы нәтиже көрсетеді.



5.26-сурет. ЭШФ жабдықталған қондырғының үздіксіз мониторингінің қорытындысы бойынша тозаң шығарындыларының күнделікті мәндерін бөлу

Кросс-медиа әсерлер

Кәсіпорынға ұсақ бөлшектерді (катализаторларды) жою үшін қосымша жабдық қажет болады. ЭШФ-дағы жоғары кернеу кәсіпорында қауіпсіздікке қауіп төндіреді және электр энергиясы мен техникалық қызмет көрсету шығындарының артуына әкеледі. Кейбір қондырғыларда ЭШФ өнімділігін жақсарту үшін аммиак енгізіледі (меншікті қарсылықты төмендететін реагент ретінде). Аммиактың ЭШФ-ға өтуіне байланысты аммиак шығарындылары атмосфераға түседі. Орнатуды іске қосу кезінде ЭШФ қолдану қауіпсіздігіне қатысты алаңдаушылық бар. Жанбаған көмірсутектердің ЭШФ-ға енуіне жол бермеу үшін ерекше сақ болу керек, өйткені жарқыраған орта жарылысқа әкеледі.

Қолданылуы

Үлкен алаңның болуы қажет, әсіресе ЭШФ тоқтатылған бөлшектердің шығарындыларының өте көп мөлшерін жоюға арналған кезде. Қондырғыларды орналастыру үшін үлкен алаңның болуы қажет, өйткені олар қондырғыдағы газ ағындарын шығару құбырларымен үлкен кеңістікті алады (жылына 1,5 миллион тонна 2,8 миллион Нм³/күн түтін газын шығарады). Төмен айналымдағы газ ағыны үшін ЭШФ өнімділігінің белгіленген мәндеріне сәйкес келетін өте үлкен көлденең қималы ЭШФ орнату қажет. Егер бөлшектердің электрлік кедергісі жоғары болса, газ ағынының жылдамдығы жоғары болса, бұл ЭШФ өнімділігіне теріс әсер етеді. Сонымен қатар, қондырғыдағы шикізатты мұқият гидротазалау катализатордағы металды азайтады, түтін газдарындағы тазартқыш реагентті (SO₃) азайтады, сондықтан бөлшектерді ұстау тиімділігін төмендетеді. ЭШФ өнімділігі орнатудың басынан аяғына дейін нашарлауы мүмкін. Мұның себептері орнатуды тоқтату қажет болған кезде техникалық қызмет көрсету мәселелері және/немесе жұмыстың соңында катализатордың тез тозуы болуы мүмкін. Сонымен қатар, ЭШФ үшін іске қосу және тоқтату кезеңдері қарастырылмаған, сондықтан олар сипатталған қауіпсіздік мәселелеріне байланысты электрлік оқшаулануы керек.

Экономика

Деректер 5.10-кестеде келтірілген.

5.10-кесте. Қондырғыда қолданылатын ЭШФ бойынша экономикалық деректер

Р/с №	Қондырғы қуаты , млн т/жыл)	Тиімділік, %	Қалқымалы бөлшектердің концентрациясы ағыннан төмен, мг/Нм ³	Инвестициялар (млн еуро)	Пайдалану шығындары (млн еуро/жыл)
1	2	3	4	5	6

1	2,4	>50*	<50*	15-30	0,15**
2	1,5	-	<30	2,05***	-

* өзгермейтін концентрация >100 мг / Нм3 - > Концентрацияның төмендеуінің мақсатты көрсеткіші <50 мг / Нм3;

** 2009: сәйкесінше 20-40 млн АҚШ долл. (нақты күрделі шығыстар) және 0,2 млн АҚШ долл. [34];

*** 2008: ЭШФ орнатудың бүкіл жобасы үшін 1,3 млрд форинт.

Енгізу әсері

Қалқымалы бөлшектердің шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Еуропалық ЕҚТ бюросының техникалық жұмыс тобының үлгісіндегі 61 нысанның Еуропадағы мұнай-газ саласындағы 22 кәсіпорынның 17-сі өз қондырғыларында ЭШФ пайдаланады. Олар АҚШ-тың көптеген зауыттарында да қолданылады..

5.7.9. Газдарды қалқымалы заттардан тазарту әдістері. Басқа да сүзгілер

Сипаттау

Регенератордың пайдаланылған газын тазартудың бір нұсқасы-қап немесе мата сүзгілері, сондай-ақ керамика немесе тот баспайтын болаттан жасалған сүзгілер.

Керамикалық немесе металлокерамикалық кері үрлеу сүзгілерінде Қалқымалы заттар ұсталғаннан кейін сүзгі элементтерінің сыртқы бетіне тұнбаға түседі, содан кейін олар кері импульсті үрлеу әдісімен жойылады. Содан кейін олар кәдеге жарату үшін сүзгі қондырғысынан шығарылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Кері үрлеу және шүберек сүзгілерін қолдану циклондар мен электр сүзгілеріне карағанда жоғары өнімділік көрсеткіштерін (1-10 мг/Нм3) көрсетеді. Сонымен қатар, керамикалық сүзгілерді пайдалану әсіресе ұсақ бөлшектерді ұстау үшін тиімді, іске қосу және істен шығу кезінде өнімділікті төмендетпейді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сөмке немесе мата сүзгілерін пайдалану температура режимімен шектеледі (<200-240 °С). Оларды қолдану сүзгідегі қысымның төмендеуіне әкелетінін ескеру қажет.

Екінші жағынан, керамикалық кері үрлеу сүзгілері жұмыста тиімділігі дәлелденген жоғары технологиялық жүйелер болып табылады. 2004 жылдың ортасынан бастап тәулігіне 2100 тонна қалдық шикізаттың каталитикалық крекинг қондырғысында толық жұмыс істейтін үш сатылы сүзгі ретінде орнатылған осындай сүзгілердің бірі іске қосылғаннан бері ешқандай оқиғасыз жұмыс істеді. Кері импульсті үрлеу сүзгі тудыратын қысым дифференциалы біртіндеп жоғарылаған сайын қолданылады. Бұл жүйенің жұмысын бақылаудың маңызды параметрі. Сүзгі жүйесі шамамен 100 үрлеу циклінен кейін (яғни бір айға жуық) тұрақты қысым дифференциалды күйіне жетеді.

Сүзгінің арқасында жұмыс қысымы қалдық шикізатты орнату жұмысына теріс әсер етпеу үшін жеткілікті төмен мәндерге дейін төмендейді. Мұндай сүзу жүйесі қалдық шикізат қондырғыларында қолданылатын басқа сүзу процестерімен салыстырғанда қоршаған ортаға аз зиян келтіреді. 5.27-суретте көрсетілгендей, бұлыңғырлықты талдау арқылы өлшенген тоқтатылған бөлшектердің концентрациясы сүзгі іске қосылған сәттен бастап әрқашан 5 мг/Нм3-тен төмен болады және сүзгінің стандартты өнімділігі 1-2 мг/Нм3 құрайды.



5.27-сурет. Қондырғыдағы қақталған қорытпадан жасалған үш сатылы кері үрлеу сүзгісінің өнімділігі

Сүзгідегі қысымның төмендеуімен қатар, сүзгінің тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін клапанның жұмыс уақыты мен жабылуы, түтін газдарының температурасы, үрлеу қысымының мәні және үрлеу газының температурасы сияқты басқа параметрлерді бақылау қажет.

Хайфа (Израиль) қаласындағы кәсіпорында (қуаты жылына 1,1 млн т) қондырғыда жұмыс істейтін (тот баспайтын болаттан жасалған) үш сатылы кері үрлеу сүзгісі бойынша соңғы деректер тоқтатылған бөлшектердің шығарындылары 20 мг/Нм3 эмиссиясындағы стандартқа сәйкес келетінін көрсетеді. Шығарындылар концентрациясының мәндері 15 мг / Нм3-тен едәуір төмен.

Кросс-медиа әсерлер

Жиналған тозаңды кетіру немесе жою қажеттілігін қоспағанда, бірде-бір жағымсыз әсер анықталған жоқ, бұл құрғақ сүзгі ортасы бар барлық сүзгілерге тән.

Қолданылуы

Сөмке немесе мата сүзгілері үшінші сатыдағы циклондарға жеткізу үшін түрлендіріледі. Дегенмен, олар қысымның төмендеуіне, сүзгі элементін тозаңмен "бітеп тастауға", штаттан тыс режимде жұмыс істей алмауына және жеткілікті орын қажет болуына байланысты қондырғыда қолдануға жарамайды.

Үшінші сатыдағы керамикалық сүзгілер 2004 жылдан бері каталитикалық крекинг түтін газдарын тазартуда тиімді болып келеді. Олар қондырғыда ақаулар болған кезде де сәтті жұмыс істейді. Осы уақытқа дейін әдебиетте екі нақты жағдай туралы хабарланған. Бірінші жағдайда газдарды ағын бағыты бойынша тазарту туралы хабарланды, концентрациясы 20000 мг/Нм³ дейін, катализаторлары тозған, екі аптадан бері жұмыс істейді, массалық концентрациясы тәулігіне 250 кг-нан 1000-2000 кг-ға дейін өсті. Бұл қалдық шикізатты орнатуға шығарындылар стандарттарын ұстануды жалғастыруға және қондырғыны тоқтатпай үздіксіз жұмыс істеуге мүмкіндік берді. Екінші жағдайда, мұндай сүзгіні бос тұрған және шұғыл жөндеу кезінде регенератордағы температураны ұстап тұру үшін оттық құрылғыларды пайдалану кезінде қауіпсіз пайдалану туралы болды. ЭШФ-мен салыстырғанда керамикалық сүзгілер іске қосу және өшіру кезінде айтарлықтай жақсы жұмыс істейді. Еуропаның таңдалған қондырғыларының регенераторларын керамикалық сүзгілермен жабдықтаудың максималды шығындарын көрсету қажет.

Экономика

Керамикалық кері үрлеу сүзгілерінің меншікті инвестициялық шығындары температура мен ағынның өткізу қабілеттілігіне байланысты болады. 450 °С-тан төмен температурада жұмыс істейтін үшінші сатыдағы (толық ағын) сүзгінің құны 80 АҚШ долл./м³/сағ. 750 °С дейін жұмыс істейтін жоғары температуралы сүзгілер 210 АҚШ долл./м³/сағ. Төртінші сатыдағы жоғары температуралы сүзгілердің құны шамамен 260 АҚШ долл./м³/сағ құрайды (2009 жылғы мәліметтер және түтін газдарының нақты көлеміне сәйкес) 2009 жылы қуаты 2,4 миллион тонна болатын қондырғылардың күрделі шығындары 15-20 миллион еуроға (22-30 миллион АҚШ доллары) бағаланды.

Енгізу әсері

Заманауи керамикалық кері үрлеу сүзгілері қондырғыда қолдануға үлкен қызығушылық тудырады, өйткені тоқтатылған бөлшектердің шығарындыларының мөлшері, сондай-ақ олардың гранулометриялық құрамы мен химиялық қасиеттері адам денсаулығы мен қоршаған ортаға теріс әсер етеді. Бұл әдіс катализатордың тоқтатылған бөлшектерінің, соның ішінде ұсақ бөлшектер мен ауыр металдардың шығарындыларын жоғары тиімді сүзуге мүмкіндік береді. Сүзгінің іске қосылуы мен істен шығуы оның жұмысына әсер етпейді, ауаның тозаңдануының, бөлшектердің мөлшерінің немесе ағын жылдамдығының жағымсыз әсерін болдырмайды. Ол салыстырмалы түрде кішкентай болғандықтан жақсы жабдықталған.

Зауыт (тар) мысалы

Жұмыс сұйықтығының толық ағынын сүзудің үшінші сатысының керамикалық сүзгілері немесе тот баспайтын болаттан жасалған сүзгілер дүние жүзіндегі үш мекемеде жұмыс істейді. Батыс Еуропада, Солтүстік Америкада және Таяу Шығыста шамамен 15 жартылай сарқынды керамикалық сепараторлар (төртінші саты) және бункерлік сүзгілер жұмыс істейді.

5.7.10. Күкірт оксидтерімен ластануды болғызбайтын әдістер. SOx-төмендететін қоспалар

Сипаттама

Зауыт регенераторының бөлінетін газындағы күкірт диоксидінің мөлшері металл оксиді негізіндегі катализаторды (мысалы, алюминий/магний, церий) енгізу арқылы азаяды. Ол қалдық катализатордағы күкірт коксының едәуір бөлігін реакторға қайтарады, онда ол күкіртсутек түрінде шығарылады. Крекинг нәтижесінде реактор айналымдағы өнімді бу түрінде кәсіпорынның газды аминді тазарту жүйесіне бағыттайды, сондықтан күкірт өндіру қондырғысында күкіртті қайта өңдейді.

SOX-ты қысқарту – бұл үш сатылы процесс:

регенератордағы SO₂-ден SO₃-ке дейін каталитикалық тотығу;

реакторға қайтарылатын сульфат бөлініп, регенераторда жүргізілетін SO₃ қоспасының адсорбциясы;

оксидке оралу және шығару үшін өнімнің газ ағынына күкіртсутектің бөлінуі.

1970 жылдардың соңында жасалған SOX төмендететін катализаторлар бастапқыда алюминий оксиді негізінде жасалған, сондықтан олардың қызмет ету мерзімі өте қысқа болды. Бірте-бірте регенератордағы SO₃ бөлшектерін ұстау потенциалы байланыстырғыш негіздегі таза алюминий оксидін магний алюминатына (1980 жылдар: 2 моль магнийге 1 моль алюминий), содан кейін гидроталкитке (1990 жылдар: 3-4 моль магнийге 1 моль алюминий) ауыстыру арқылы айтарлықтай өсті. 2000 жылдан бері әзірленген заманауи катализаторлар алғашқы гидроталкит реагенттерімен салыстырғанда өнімділіктің 35-80% жақсарғанын көрсетеді. Сіңіру коэффициентінің мәні (PUF-кг жойылған SO₂ енгізілген қоспаның кг-на) теориялық тұрғыдан 20-ға дейін жетеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Жойылатын SOX мөлшері SOX регенераторында шығарылатын шикізаттағы концентрацияға, қолданылатын қоспаның көлеміне, сондай-ақ қоспаның түрі мен сапасына байланысты. Кейбір қолда бар сынақ деректері кәдеге жарату тиімділігі оттегінің ағымдағы концентрациясына және белгілі бір қондырғыда басым жұмыс жағдайында абразивті қоспаның өзіндік төзімділігіне қатты тәуелді екенін көрсетеді.

Толық жағу режимінде қазіргі заманғы қоспалар арқылы қол жеткізілген кәдеге жарату тиімділігі әдетте >60 % құрайды, өнеркәсіптік өндірісте шығарындыларды кәдеге жарату жылдамдығы 95-99 % дейін жетеді. Шығарындыларды кәдеге жарату жүйелерінің өнімділігі қондырғылардың, атап айтқанда, регенератордағы күкіртті бар

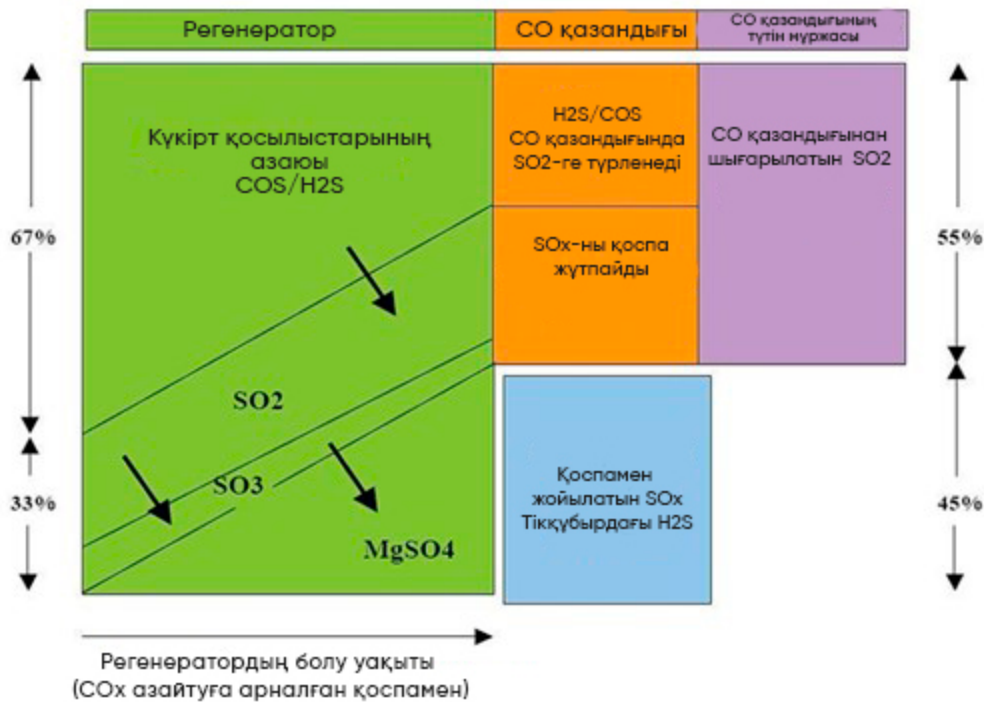
шикізаттың жақсы жұмыс жағдайларына, регенератордың жұмыс параметрлерін және басқа да технологиялық параметрлерді жақсартуға тікелей байланысты.

Толық емес жану режимінде шығарындыларды азайтудың стандартты көрсеткіштері толық жану режиміне қарағанда төмен және көбінесе қоспаның көп мөлшерін енгізу қажет. Қазіргі уақытта толық емес күйдіру режимінде жұмыс істеуге арналған арнайы қоспалар әзірленді, олардың тиімділігі бұрын қолданылған қоспалармен салыстырғанда екі есе жоғары. Қазіргі уақытта SOX концентрациясын төмендететін заманауи қоспалардың тиімділігі әдетте >50% құрайды, өнеркәсіптік өндірісте газ ағындарын тазарту жылдамдығы 95-99% дейін жетеді. Шығарындыларды азайту тиімділігі де қондырғылардың жұмыс жағдайына тікелей байланысты. Атап айтқанда, регенератордың шикізатындағы күкірт концентрациясынан СО-ның кейінгі жанарғысына түскенге дейінгі регенератордағы COS, H₂S бастапқы құрамы және регенераторда тұру уақыты (5.22-сурет). Дегенмен, қондырғылардың жұмыс жағдайлары идеалдан алыс кейбір қондырғыларда газ ағындарындағы SOX концентрациясының төмендеуінің ең жоғары көрсеткіштері 30-35 % құрайды.

Кәдеге жарату жылдамдығы неғұрлым жоғары болса, бөлшектердің сіңу коэффициенті соғұрлым төмен болады.

Бір мысалда [45] SOX күкірт оксидінің концентрациясы 85 % төмендеген жағдай туралы хабарлады. Онда сіңіру коэффициенті бір кг қоспаға 18 кг құтқарылған күкірт оксиді (SOX) болды. Қалдық өнімдер бойынша шығарындылар көлемі бойынша 50 ppm (O₂-ден 0 %) құрады. Шығарындыларды көлемі бойынша 25 ppm-ден төмен деңгейге дейін одан әрі азайту (O₂-ден 0 %) сіңіру коэффициентін бір кг қоспаға 14 кг-ға дейін жойылған SOX-қа дейін төмендетті. Көлемі бойынша концентрациясы 25 (ppm) дейін төмендеген шығарындылар катализаторлардың жалпы қорының шамамен 5 % масс./масс. құрады. SOX-тың 50-ден 25-ке дейін (ppm) салыстырмалы төмендеуі 31 % құрады.

Екінші жағдай регенератордағы 7-8 моль СО қондырғысында "терең" толық емес жану қондырғысында жүргізілген №1 қысқа сынақтар сериясында егжей-тегжейлі сипатталған. PUF>10 кезінде SOX-ты 30-35 %-ға дейін төмендету нәтижелері өте қолайлы. Мұндай мысал техникалық және экономикалық тұрғыдан алғанда, қондырғылардың дұрыс жұмыс істемеуі кезінде SOX-ты 50 % кәдеге жарату әрекеті іс жүзінде мүмкін еместігін көрсетеді. Бұл жағдайда меншікті шығындар жойылатын SO₂-нің 10 мың еуро/ т-ға жетті және одан да көп, сондықтан PUF сіңіру коэффициенті беске дейін төмендеді, электр энергиясын тұтыну өсті, ал буды тұтыну 8 %-дан астамға өсті.



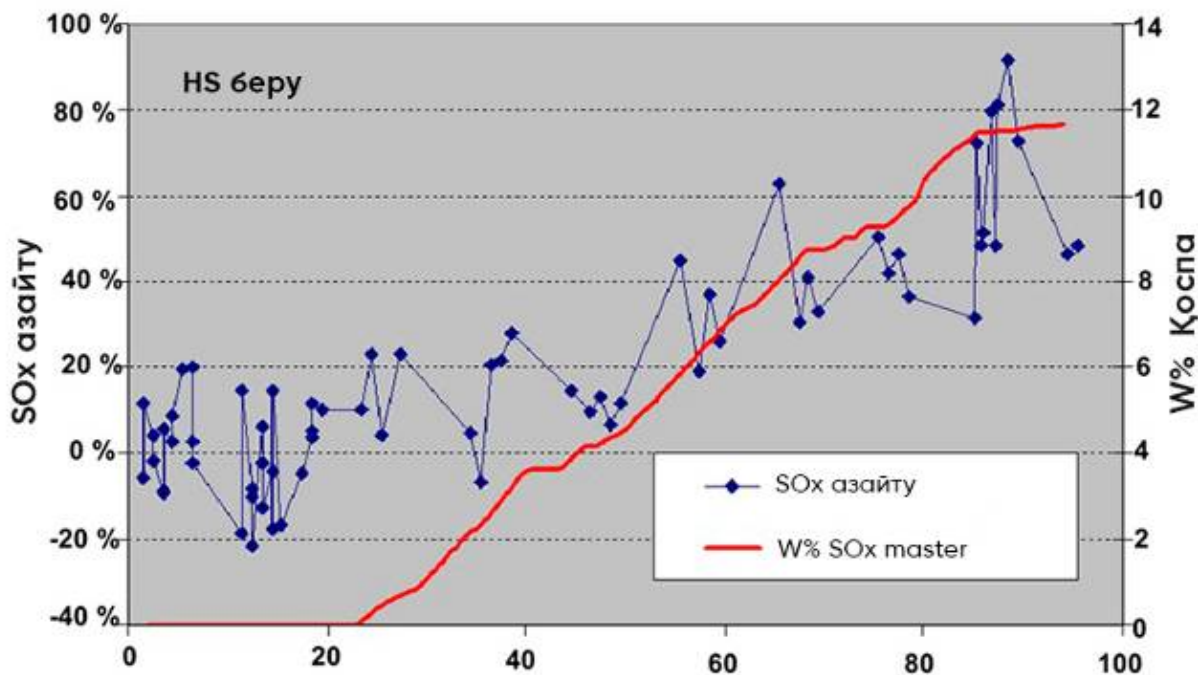
5.28-сурет. SOX-төмендететін қоспалардың толық емес жану қондырғысындағы газ концентрациясының бастапқы профиліне әсерінің графикалық бейнесі

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

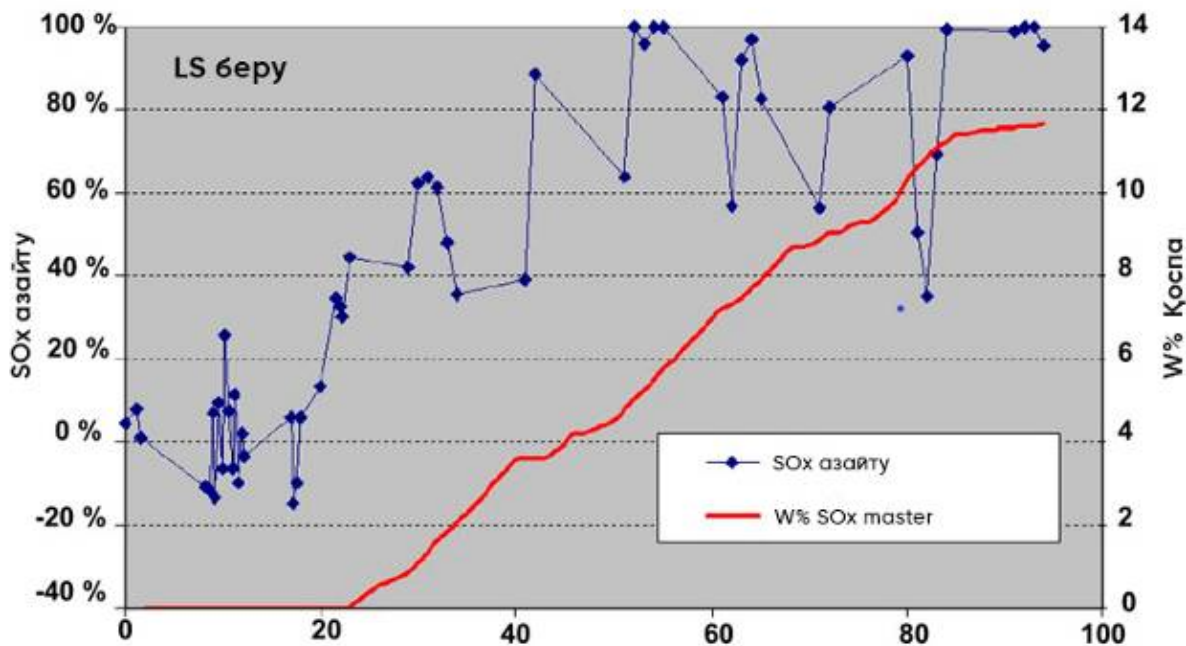
Осы технологияны қолданатын қондырғыда шығыс ағынындағы SO₂ концентрациясы 3 % O₂ кезінде 1000-3000 мг/Нм³ құрайды (қоспаның шығыны мен жану режиміне байланысты). Ағынның кірісінде SO₂ концентрациясы 4000-4500 мг / Нм³ болды (бұл шикізаттағы күкірт құрамына шамамен 2-2,5 % сәйкес келеді).

Қондырғының жұмысы катализатор қалдықтарының өте сирек алмастырылуына байланысты өте қолайсыз жағдайларда жүреді (күн сайын қондырғыдағы қорлардың тек 0,5 %-ы ғана енгізіледі), қондырғыдағы температура орташа есеппен 508 °C-қа дейін және регенератордағы температура 673 °C-қа дейін көтеріледі. Көрсетілген екі деректер жиынтығы күкірт мөлшері жоғары (1,6 %) және төмен (0,5 %) бір жағдайда (сарқынды сулардың сапасы жоғарырақ) болғанда нәтижелерді көрсетеді.

5.29 және 5.30-суреттердегі графиктер шикізаттың екі түрлі түріне (жоғары және төмен күкірт) уақыт бойынша (X осі бойынша күндермен көрсетілген) қоспаларды қолданудың тиімділігін көрсетеді.



5.29-сурет. Күкірт мөлшері 1,6% болатын шикізатты өңдеудегі SOX-төмендететін қоспалардың тиімділігі

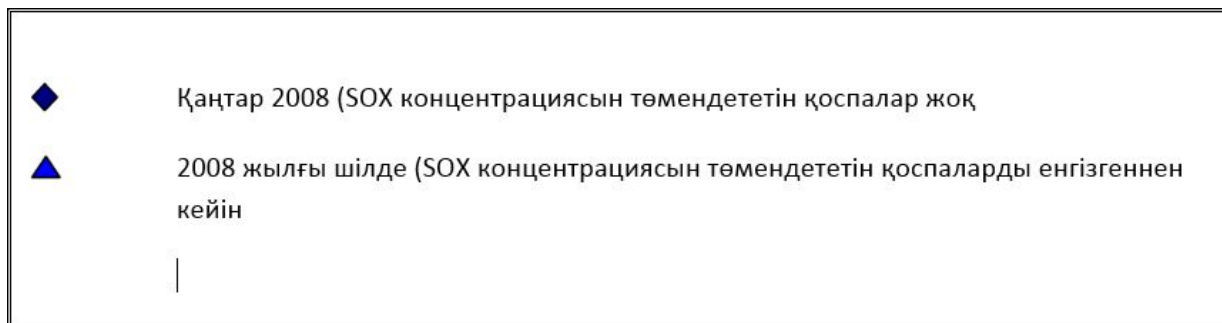


5.30-сурет. Егер құрамында 0,5% күкірт бар шикізат болса, SOX-төмендететін қоспалардың тиімділігі

5.29 және 5.30-суреттерде көрсетілген нәтижелер 5.31-суретте көрсетілгендей еуропалық объект ұсынған деректерге сәйкес келеді, онда 2009 жылдан бастап 0,32-

0,45 % құрамындағы күкіртпен жылына 1,5 млн т/с концентрацияның 50%-ға (3 % O₂ кезінде 980-ден 450 мг/Нм³-ке дейінгі орташа концентрациясы) төмендеуіне қол жеткізілді.

Егер қоспаның мөлшері катализаторлар көлемінің тек 3 %-ын құраса, SO₂ шығарындылары 25 %-ға және күкірттің стандартты мөлшері 0,6-1,8 %-ға азаяды. Соңғы буын қоспаларының SOX кәдеге жарату қабілеті оның енгізу жиілігімен емес, катализатор қалдығындағы мөлшерімен анықталады, бұл тұрақтылықтың жоғарылауын көрсетеді.



5.31-сурет. SOX концентрациясын төмендететін қоспаларды қолданумен SO₂ шығарындыларын азайту

Кросс-медиа әсерлер

Осы әдісті қолдану нәтижесінде пайда болған Шығыстағы газ ағынындағы SOX концентрациясы SOX-тың кіріс концентрациясына, қоспаның мөлшеріне және қондырғының жұмыс режиміне байланысты.

Бұл әдісті қолдана отырып, көптеген орнату параметрлерін, әсіресе регенераторды ескеру қажет. Әдіс түтін газдарындағы күкірттің барлығы дерлік жойылып, қондырғылар ең қолайлы жұмыс жағдайында қайта жабдықталған кезде толық жану жағдайында тиімді жұмыс істейді.

Алайда, бұл қондырғының жұмысына әсер етеді және тасымалдау катализаторын ауыстыру жиілігі артады. Егер көптеген қоспалар берілсе, каталитикалық жүйені қайта конфигурациялау қажет.

Практикалық тұрғыдан бұл әдіс технологиялық шығарындылармен күресудің басқа шараларымен бірге жақсы нәтиже көрсетеді.

Қоспалар энергияны тұтынуды (мысалы, сорғыларды пайдалану) және химиялық заттарды (мысалы, каустикалық сода) тұтынуды азайтуға көмектескен газдарды дымқыл тазартумен бірге. Тағы бір мысал – Таяу Шығыстағы күкірт оксидінің жоғары концентрациясына байланысты коррозия мәселелерін шешу үшін мұнай өнімдеріне осындай қоспаны қолдану туралы шешім қабылданған толық жану режимінде жұмыс істейтін, күніне 30000 баррель 100 % жоғары күкіртті мазутты (2,7 %) өңдейтін

кәсіпорын SOX жұмыс істеп тұрған газды тазарту қондырғысына кіре берісте. Бұл кәсіпорында скруббердің пайдалану шығындарының 15 %-ға төмендеуі байқалды. Бұл болашақта оларды ақтайтын SOX-төмендететін қоспаның құнын арттырды.

Жоғары тиімді сүзгілермен біріктірілген бұл екі әдіс экономикалық тұрғыдан тамаша нәтижелерді көрсетеді.

Шикізатты таңдау кезінде опцияларға ие болу үшін (мысалы, бір қондырғыға сыртқы ағындардың сапасы) немесе ағынның басында шикізатты гидротазарту қарқындылығын төмендету.

Екінші жағынан, бұл бұл әдісті қолдану регенератордың температурасы жоғары, катализаторды ауыстыру сирек болатын терең, толық емес күйдіру режимінде жұмыс істейтін қондырғыда немесе шығыс ағынында өте төмен SOX концентрациясын қажет ететін қондырғыда тиімсіз. Солтүстік Америкада SOX-төмендететін қоспа катализаторлары қуаты тәулігіне 150 000 баррельден (8 млн т/жыл) төмен кәсіпорындағы скрубберлерде жақсырақ қолданылады.

Қолданылуы

Бұл әдісті қолданудың кемшіліктері, мынадай:

SOX-төмендететін қоспалар шын мәнінде барлық қондырғыларда жүзеге асырылатын әмбебап технология емес, өйткені соңғы уақытта қол жеткізілген прогреске қарамастан, оларды қолдану толық күйдіру режимінде тиімді және үнемді.

Қоспаларды берудің өте жоғары жылдамдығымен (жаңа катализаторды берудің >10-15%) қондырғының пайдалану икемділігі төмендейді, шығу кезінде сапасыз мұнай өнімдерін алу қаупі артады.

SOX-төмендететін қоспа NOX түзілуіне, CO-ға, тоқтатылған бөлшектерге теріс әсер етеді, тозу салдарынан катализатордың жоғалуын арттырады. Оны толық емес жану режимінде пайдаланған кезде, бұл бу өндірісінің баламалы мәнімен көміртегі тотығы (CO) қазандығындағы отын шығынының айтарлықтай өсуіне әкеледі.

Сонымен қатар, бұл қосымша шығарындыларға және H₂S аминді тазарту қондырғыларында проблемалық аймақтардың пайда болуына әкеледі.

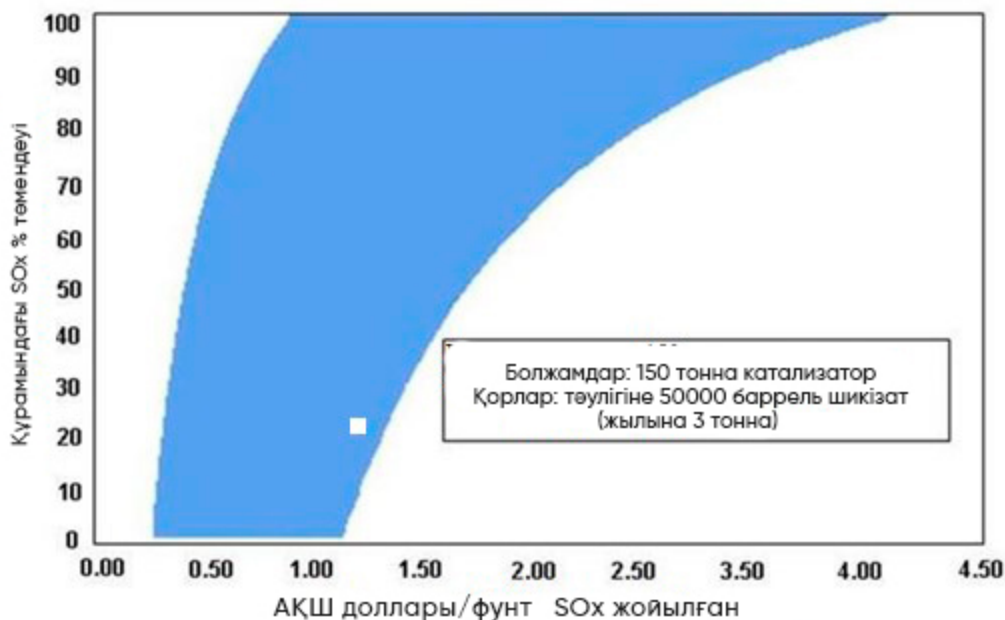
Экономика

Үлкен инвестициялық шығындар қажет емес: қоспаны каталитикалық жүйеге беру жабдықтарына аз ғана күрделі шығындар қажет. Еуропалық нысанның құны 300 000 еуроны құрайды, оның ішінде іргетас қалау, құбырларды салу, монтаждау, мұнай өнімінің ағыны бойынша өткізу қабілетін арттыру және қоршаған ортаға эмиссияларға рұқсат алу.

Пайдалану шығындары қондырғыға, басындағы SO₂ шығарындыларының мазмұнына және SO₂ жиынтық көрсеткіштеріне байланысты. Қоспа беру жылдамдығы 264 кг/тәу және жұмсалған катализаторды қосымша пайдалану функциясы 94 тонна/жыл еуропалық қондырғының құны жылына 1,3 млн еуроны құрайды.

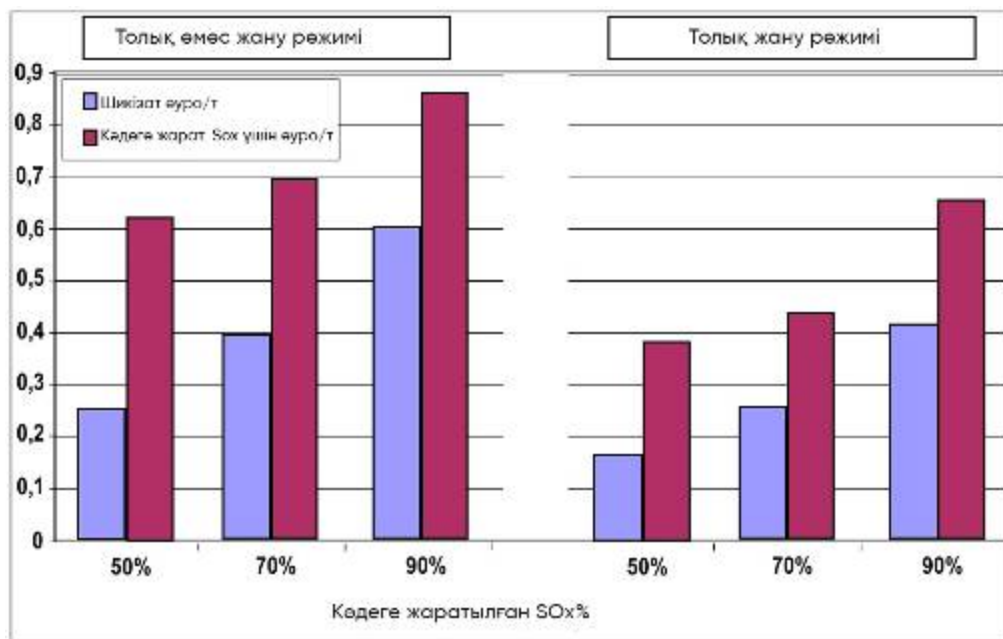
2005 жылы Колорадо (АҚШ) кәсіпорнындағы екі қондырғыға осы технологияны енгізудің әлеуетті инвестициялары мен операциялық шығындары бағаланды. 2007 жылғы деректер нәтижесінде SO₂ шығарындыларының концентрациясы небәрі 35-50 %-ға [22] төмендейтінін юлжай отырып, жылына бір тонна SO₂ үшін 500 АҚШ долларын үнемдейтінін хабарлайды. Бұл деректер жақында АҚШ-тың басқа дереккөздері хабарлаған шығындармен расталады. 2007 жылы 0 % O₂ (орташа жылдық мән) көлемінде 25 ppm және 0 % O₂ көлемінде 50 ppm (бір аптадағы орташа мән) 500-880 АҚШ долларын құрады. АҚШ бір тонна құтқарылған күкірт оксиді (SO₂) үшін.

Шығындардың тағы бір бағасы АҚШ-тағы ірі катализатор өндірушісінің тәжірибесіне негізделген 5.32-суретте келтірілген. Кесте катализатордың 150 тонна қорымен күніне 50 000 баррель (шамамен 3 млн т/жыл) n-ші қондырғысы үшін ұсынылды. Шығындар диапазоны тазартылмаған қалдық газдардағы әр түрлі SO_x деңгейлері бар қондырғылардың конфигурацияларының кең спектрін, қоспаны беру түрлерін және регенератордың жұмыс жағдайларын (толық және толық емес жануды қоса) көрсетеді.



5.32-сурет. SO_x мазмұнын төмендету мақсаттарымен салыстырғанда сынақ қондырғысындағы SO_x мазмұнын төмендету қоспаларының меншікті құны

5.33-суретте толық және толық емес күйдіру режимінде жұмыс істейтін қондырғылар үшін шығындарды бағалауды ұсынатын катализаторларды сату бойынша еуропалық мамандардың тәжірибесінен ұқсас әдіс бойынша талдау берілген.



5.33-сурет. Сынақ қондырғыларындағы SOX концентрациясын төмендететін қоспалардың экономикалық аспектілері – шығындарға жалпы шолу

5.11-кестеде SO₂ өте төмен көрсеткіштерін алу мақсатында меншікті шығындар бойынша арнайы сынақтардың нәтижелері көрсетілген [34].

5.11-кесте. Саптамалық құрылғылардың тұрақты жұмысы кезінде SOX-төмендететін қоспаларды кәдеге жаратудың өнімділігі мен өзіндік құны

P/c №		Кәсіпорын А	Кәсіпорын В
1	2	3	4
1	Жаңа шикізатты беру жылдамдығы, т/тәул.	2 876	6 847
2	Жаңа шикізат (API)	24,9	28,5
3	SO ₂ реттелмейтін құрамы, көлемі бойынша ppm	178	326
4	SO ₂ реттелетін құрамы, көлемі бойынша ppm	10	7
5	CO ₂ концентрациясының төмендеуі, %	95	98
6	Кәдеге жарату шығындары ¹⁾ , еуро / т SO ₂	780	940
7	1) Тиісінше, SO ₂ фунты үшін 0,51 және 0 0,61 АҚШ доллары (2009 жылғы мәліметтер).		

Енгізу әсері

Күкірт оксиді шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Дүние жүзіндегі мұнай-газ саласындағы 60-тан астам кәсіпорын Катализатордағы NOX концентрациясын төмендететін қоспаларды, соның ішінде Германия, Жапония және Оңтүстік Африкадағы бірнеше толық емес жану қондырғыларын қолданады. Бұл әдіс коммерциялық мақсатта жақсы жұмыс істеді.

5.7.11. Газды скрубберлермен дымқыл тазалау (Регенеративті емес тазалау, Газды регенеративті тазарту жүйесі, Регенеративті емес скрубберлер, Газды дымқыл тазалаудың регенеративті скрубберлері)

Сипаттама

Газдарды дымқыл тазартудың бірнеше әдісі бар:

натрий немесе магний негізіндегі адсорбенті бар деструктивті дымқыл газ тазалау; саптама, табақша, саптама скрубберлері немесе Вентури скруббері;

құрамында сода мен фосфор қышқылы бар патенттелген ерітіндіні немесе амин ерітіндісімен CANSOLV процесін қолдана отырып, деструктивті және регенеративті тазарту әдістерін біріктіретін технологиялар.

Екі Вентури жүйесі мұнай өңдеу қондырғыларында қолдану үшін арнайы жасалған:

Вентури эжекторлық скрубберлері (ВЭС) төмен қысымды газ ағынын тазартады, мұнда суармалы сұйықтық Вентури скрубберінің құбырының "тарылту мойынының" кіреберісіндегі газ ортасының ағынына шашылады. Содан кейін газ бен сұйықтық жоғары турбуленттілік жағдайында мойын арқылы өтеді.

Жоғары энергиялы Вентури скруббері (ЖЭВС) тамшыларға сіңіру сұйықтығын бүрку үшін түтін газының кинетикалық энергиясын пайдаланатын жоғары қысымды газ ағынын тазартады. Бұл әдіс газ қысымының көбірек айырмашылығын қажет етеді, бірақ оның Вентури эжекторлық скрубберлерімен, атап айтқанда 10 мкм, 2,5 мкм және 2 мкм бөлшектерімен салыстырғанда шағын, тоқтатылған бөлшектерді ұстау тиімділігі жоғары.

Вентури скрубберлерінде қолданылатын әдістерді электростатикалық тозанды бөлумен біріктіретін электродинамикалық Вентури түтігі. Жүйеде бүріккіш баған, сондай-ақ мәжбүрлі конденсацияны сүзу модульдері, су бүріккіштері және тамшы сепараторлары бар. Жүйе LABSORBCB регенеративті әдісімен, сондай-ақ LoTOXCB deNOXSNERT озон бүрку әдісімен біріктірілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Егер SO₂ кәдеге жарату басты мақсат болса, мұқият жобаланған дымқыл газды тазарту процесі әдетте SO₂ және тоқтатылған бөлшектерді жоюдың өте жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді, ал SO₃ концентрациясының төмендеуі әдетте SO₂ сияқты жоғары емес екенін ескереді. NOX NO-дан NO₂-ге дейін тотығуы бар қосымша тазарту бағанымен тиімді түрде жойылады. 5.12-кестеде дымқыл скрубберді қолданғаннан кейін күтілетін шығарындылар деңгейі көрсетілген.

5.12-кесте. Дымқыл тазалау скрубберлерін қолданғаннан кейін тазалау тиімділігі мен шығарындылар деңгейінің негізгі болжамды мәндері

P/c №	Параметр	Тиімділігі, %1)	К і р і с концентрациясы 3% O ₂ , мг/Нм ³	Ш ы ғ у концентрациясы 3% O ₂ , мг/Нм ³
1	2	3	4	5
1	SO ₂	95-99,9	600-10 000	<60-1602)
2	Өлшенген бөлшектер	85 – 95	350 – 800	<30-602)
3	NOX	70 дейін	600	180

ескерту: өлшенген бөлшектерді ұстау құрылымның конфигурациясымен тікелей байланысты, ал жүйеде қысым айырмашылығы айтарлықтай өзгереді. Скрубберлер субмикронды бөлшектерді ұстауда тиімділігі төмен.

Регенеративті тазарту жағдайында негізгі қосымша артықшылық-SOX сіңіретін реагентті қалпына келтіру және SO₂ концентрацияланған ағынын алу мүмкіндігі. Алынған күкірт оксиді өнімі тазартылады және сұйық SO₂, күкірт қышқылы немесе элементар күкірт түрінде сатылады/өңделеді. Осыған байланысты қатты қалдықтың әлдеқайда аз мөлшерін алу және жою қажет. Регенеративті емес процеспен салыстырғанда энергияны тұтыну төмен екендігі туралы ақпарат бар ("Операциялық деректер және экономикалық аспектілер" абзацтарын қараңыз).

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Регенеративті емес тазарту

5.13-кестеде АҚШ-тың жеті қондырғысы туралы мәліметтер келтірілген. Олардың барлығы Вентури скрубберлерімен жабдықталған.

5.13-кесте. Газды дымқыл тазалау Вентури скрубберлерінің өнімділігі.

P/c №	Түрі	Ш ы ғ у кезінде тоқтатылған бөлшектер	Шығыстағы өлшенген бөлшектерд ің орташа саны	Өлшенген бөлшектерд ің мөлшері %	Кірістегі S O ₂ концентрац иясы	Шығыстағы S O ₂ концентрац иясы	S O ₂ мөлшері %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Толық емес күйдіру режимі көмірқышқыл газын жағатын қазандықпен*	35-60	47	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ
2	Толық емес күйдіру режимі көмірқышқыл газын жағатын	39-50	46	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ	

	қазандық-пен*						Деректер жоқ
3	Толық жануды орнату*	48-109	74	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ
4	Толық жануды орнату*	Деректер жоқ	56	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ
5	Толық емес күйдіру режимі көмірқышқыл газын жағатын қазандықпен*	43-61	56	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ
6	Толық емес күйдіру режимі көмірқышқыл газын жағатын қазандықпен**	Деректер жоқ	Деректер жоқ	Деректер жоқ	425	61	90
7	Толық емес күйдіру режимі көмірқышқыл газын жағатын қазандықпен**	Деректер жоқ	Деректер жоқ	93	>1800	125-1603)	93

* нүктелік өлшемдерге негізделген 3% O₂ (құрғақ газ) кезіндегі мг/Нм³ орташа мәні ;

** Вентури эжекторлық скрубберінің (ЭСВ) шығарындыларын үздіксіз мониторингтеу жүйесіне негізделген 3% O₂ (құрғақ газ) кезінде мг/Нм³ орташа тәуліктік мәні;

*** толық деректер жиынтығының 95-перцентиль диапазонынан есептелген орташа тәуліктік мән.

Газды тазартудың регенеративті жүйесі

LABSORBCB регенеративті тазарту жүйесі 2004 жылдан бастап Санназародағы (Павия, Италия) кәсіпорында жұмыс істейді. Бұл жүйе тәулігіне 5500 тонна қондырғыдан бөлінетін барлық түгін газын (300 °C температурада 0,18 миллион Нм³/сағ) тазартады. кірістегі SO₂ концентрациясы >1700 мг/Нм³ (3 % O₂). SO₂ концентрациясы 50-ден 250 мг/Нм³-ке дейін (3% O₂) бөлінетін газ (67 °C температурада 208000 НМ³/сағ ағынмен) SO₂-ден тазартылады, тиімділігі тәулігіне

орта есеппен 85 % - дан асады. 250 кг/сағ жылдамдықпен концентрацияланған күкірт оксидінің (SO₂) қосымша ағыны күкірт алу қондырғысына жіберіледі. Сұйық қалдықтар өндірісі 1 т/сағ, ал қатты қалдықтар 19 кг/сағ құрайды(9 т/сағ және 1000 кг/сағ-пен салыстырғанда, NaOH-ны бірдей қуатта қалыпты сіңіру жағдайында).

Тағы бір регенеративті тазарту жүйесі 2006 жылдан бастап Делавэр-Ситидегі кәсіпорында жұмыс істейді (Делавэр шт., АҚШ). Оған алдын ала тазалау скруббері, аминді тазартатын регенеративті саптама абсорбері және каустикалық сода сүзгісі кіреді. Ол SO₂>97 % қайта өңдеу жылдамдығымен кіре берісте 0,75 миллион Нм³/сағ ағынды тазартуға арналған. Ол орнатылғаннан бері мәндер 0 % O₂ кезінде SO₂ көлемі бойынша 1-2 ppm болды (яғни 3 % O₂ кезінде 3-6 мг/Нм³).

5.14-кестеде Wellman-Lord скрубберінің регенеративті тазалау жүйесі арқылы қол жеткізілген өнімділіктің стандартты мәндері берілген.

5.14-кесте. Wellman-Lord скрубберінің регенеративті тазалау жүйесі арқылы қол жеткізілген өнімділіктің стандартты мәндері

P/c №	Әдіс	S O ₂ шығарындыларын азайту тиімділігі, %	160-180 °C температурада 3% O ₂ кезінде мг/Нм ³ кірісіндегі SO ₂ концентрациясы	120°C температурада 3% O ₂ кезінде мг/Нм ³ шығысында S O ₂ концентрациясы
1	2	3	4	5
1	Wellman-Lord	98	2000-7000	100-700

Кросс-медиа әсерлері

Регенеративті емес дымқыл газды тазарту жүйелері су шламын кәдеге жарату қажеттілігінің қайталама мәселелерін тудырады және кәсіпорында энергия шығынын арттырады. Тазартылған сарқынды суларда сульфаттар бар (мысалы, Na₂SO₄). Тағы бір кемшілігі-қымбат шикізаттың көп мөлшерін тұтыну (мысалы, каустикалық сода), ол ағынның кірісіндегі күкірт құрамына пропорционалды. Түтін тұманының пайда болуын болдырмау үшін түтін газдары қайта қызады.

Регенеративті жүйелерді қолданудың әдеттегі салдары-күкіртсутегімен (H₂S) жұмыс істейтін қондырғыларды жетілдіру (мысалы, күкірт өндірісін орнату, амин тазарту қондырғысы) және жанама өнімдер шығару, өйткені шикізатты жеткізу және өңдеу қажет.

Қолданылуы

Газды дымқыл тазалау скруббері кез келген өндірістік қажеттіліктерге бейімделеді және пайдалану сенімді деп танылады. Қондырғылардың жұмысындағы күнделікті өзгерістер скруббердің жұмысына әсер етпейді. Олар төмен қысым айырмашылығын жасайды және төмен температурада жұмыс істейді. Олардың өнімділігіне қалыпты жұмыс циклінің бес жылынан кейін жауын-шашын процесі әсер етеді. Жауын-шашын мөлшері кіре берісте берілетін катализаторға, скруббердегі SO₂ құрамына, қоректендіретін судың сапасына, скруббердегі PH жұмыс мәніне және тазартылатын

суспензияға қолданылатын жуу дәрежесіне байланысты. Шөгінділер жабдықтың төмен нүктелеріне түсетін каталитикалық тозаңнан, сондай-ақ SO₂ жоғары кәдеге жарату тиімділігіне қол жеткізу үшін қажетті рН жұмыс мәнінің жоғарылауымен тұнбаға түсетін тамшылар мен қатты шөгінділерден (мысалы, кальций тұздары) түзіледі. Кейбір CO₂ газды дымқыл скрубберлермен жойылады, бірақ бұл жағдайда бұл әдіс ортаның SO₂ еріту қабілетін төмендетеді. Мұндай тазарту жүйелері, атап айтқанда, Вентури скрубберлері өтеактам: нысандағы қажетті аумақтар жылына 1,5-тен 7,5 миллион тоннаға дейін орнату үшін 93 м²-ден 465 м²-ге дейін өзгереді.

Бұл технология су тапшылығы бар аудандарда орналасқан қондырғыларда, сондай-ақ жанама мұнай өнімдерін қайта өңдеу немесе оларды тиісті түрде кәдеге жарату мүмкіндігі болмаса қолданылмайды. Бұл технологияны жүзеге асыру үшін үлкен алаң қажет.

Экономика

5.15-кестеде газдарды дымқыл тазалау скрубберлерін қайта жарақтандыру шығындарының шамамен тәртібі келтірілген.

5.15-кесте. Газды дымқыл тазалау скрубберлерін қайта жарақтандыруға арналған шығындар

Р/с №	Процестің мақсаты	Орнату қуаты, млн т / жыл	Инвестициялық шығындар, миллион еуро	Пайдалану шығындары, миль еуро / жыл
1	2	3	4	5
1	SO ₂ және тоқтатылған бөлшектердің концентрациясының төмендеуі	2,4	17-40*	3,5-4,2*

* тиісінше, 25-60 млн.АҚШ долл. және 5-6 млн.2009 жылы АҚШ. қондырғылардың әрқайсысына арналған күрделі шығындар әр түрлі болады және скрубберлердің түріне және өндірістік-техникалық базаны және UPS қондырғыларын қайта жарақтандыру, амин тазарту қажеттілігіне байланысты.

Регенеративті емес скрубберлер

Алты түрлі кәсіпорында регенеративті емес дымқыл газ тазартқыш скрубберлерді орнатуға арналған 2003 жылғы сметалық шығындар оңтүстік жағалаудағы ауа сапасын бақылау округтік органының 2009 жылғы перспективалық дамуы туралы есептерінде көрсетілген (дана. Калифорния, АҚШ). Инвестициялық шығындар скруббердің аккумуляторлық аймағындағы барлық өндірістік және монтаждық шығындарды жабады. Шығындарға іргетас қалау, скрубберге сыртқы кірістерді, сыртқы құбырларды және электрмен жабдықтау жабдықтарын орнату кірмейді, бұл жоғарыда аталған шығындарға 30-50 % қосады. Бағалау құнының нәтижелері 5.16-кестеде келтірілген.

5.16-кесте. Әр түрлі регенеративті емес бөлінетін газдарды дымқыл тазалауға арналған үлестік шығындар

P/c №	Кәсіпорын нөмірі	Бөлінетін газ шығыны, млн Нм ³ / сағ)	Күрделі салымдар* (млн. АҚШ долл.)	Пайдалану шығындары (миллион еуро/ж)
1	2	3	4	5
1	№ 1	0,04-0,16	10	0,37
2	№ 2	0,34-0,36	13,8	0,56
3	№ 3	0,16	10	0,36
4	№ 4	0,37 – 0,47	15	0,57
5	№ 5	0,20-0,23	12,23	0,39
6	№ 6	0,15	9,5	0,32

* инвестициялық шығындар бүкіл жүйені жобалау, өндіру, жеткізу, орнату шығындарын, соның ішінде жаңа сору құбырын, газды үрлеуге арналған тиісті қондырғыны, сондай-ақ скруббердің аккумуляторлық аймағына арналған ішкі құбырлар мен электрмен жабдықтау жабдықтарын жабады. 2003 жылға арналған барлық шығындар.

Жыл сайынғы шығындар өсімі 4 % болатын скруббердің 25 жылдық қызмет ету мерзімін ескере отырып, бұл есеп құны 24600 доллар тұратын SO₂ күкірт оксидтерін қайта өңдейтін алты қондырғыдағы жалпы орташа экономикалық тиімділік туралы деректерді береді. АҚШ/т. Оның шығу концентрациясы көлемі бойынша кемінде 5 (ppm), ал шығарындылар 90 % - ға дейін төмендейді.

Ылғал газды тазартатын регенеративті скрубберлер

Ылғал газды тазартатын регенеративті скрубберлер, әдетте, оны пайдаланудың қосымша күрделілігіне байланысты регенеративті емес қондырғыларға қарағанда қымбатырақ. Бір жабдық жеткізушісі 2,4 индикативті коэффициентіне сілтеме жасайды. Регенеративті жүйені пайдалануға арналған жылдық пайдалану шығындары едәуір төмен, өйткені сілтілі сіңіргіш реагенттер үнемді жұмсалады және шығындар жанама өнімдерді (мысалы, қарапайым күкірт) сату арқылы өзін-өзі ақтайды. Жылдық шығындар регенеративті емес жүйенің пайдалану шығындарының 35%-на төмен. Толығырақ салыстыру 5.17-кестеде келтірілген.

5.17-кесте. Газдарды ылғалды тазартудың регенеративті және регенеративті емес скрубберлері арасындағы шығындарды салыстыру

P/c №	Газдарды дымқыл тазалау шығындарын бөлу	Регенеративті емес жүйемен салыстырғанда регенеративті жүйені қолдану құны (%)
1	2	3
1	Күрделі шығындар	240
	Пайдалану шығындары:	
	Электр қуаты	35
	Бу	10

2	Каустикалық сода	18
	Фосфор қышқылы	5
	Нәрлендіретін су	<5
	Салқындатқыш су	<35
	Суды ағызу және тазарту	<5
	Тұрмыстық қатты қалдықтарды кәдеге жарату	<5
	Пайдалану және техникалық қызмет көрсету персоналы	20

ENI Sannazzaro LABSORB қондырғысы жағдайында неғұрлым қолайлы шығындар атап өтілді, бұл әдеттегі каустикалық сода газын дымқыл тазарту технологиясымен салыстырғанда жалпы пайдалану шығындарының 40 % үнемдеуімен. Олар ерітіндіні сіңіретін қоректендіретін судың 95 % үнемдеуін және энергия тұтынудың 25 % үнемдеуін қамтиды.

Ендірудің әсері

Бөлінетін газдардан күкірт оксидтері мен тоқтатылған бөлшектер шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

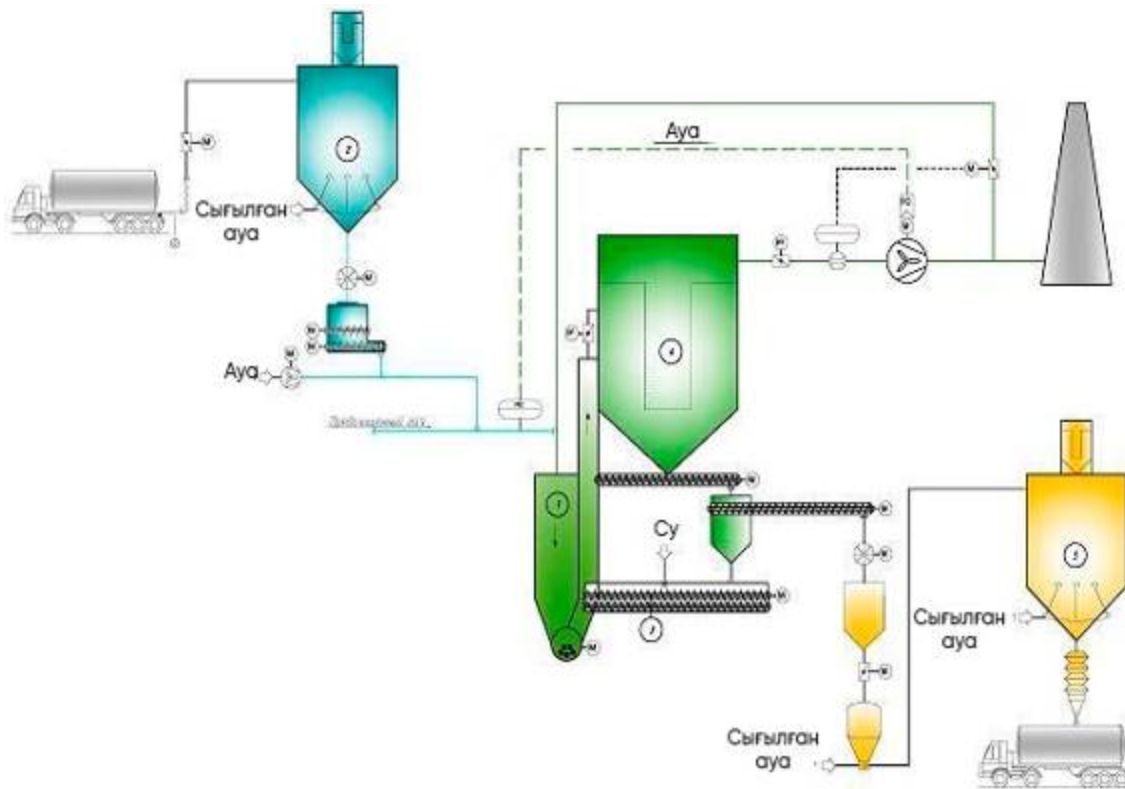
Бұл әдіс АҚШ-та кеңінен қолданылады. Wellman-Lord жүйесі электр станцияларында сәтті қолданылады.

5.7.12. Құрғақ және жартылай құрғақ скрубберлер

Сипаттау

"Жартылай құрғақ" күкіртті тазарту әдісі

Тиімділігі 95 %-ға дейінгі жартылай құрғақ күкіртті тазарту әдісінің технологиясы сорбентті суспензия күйінде жең немесе электр сүзгілерінің алдына орнатылатын арнайы реакторларға беруге негізделген (5.34-сурет).



5.34-сурет. Жартылай құрғақ күкіртті тазарту технологиясының қағидаттық схемасы

Циклондағы газды тазартудың бірінші кезеңінен өткеннен кейін (қап сүзгісі, электрофилтр) газдар ағыны реакторға жіберіледі (1). Бұл ретте сүрлемнен (2) газ ағынына газ ағынының температурасына байланысты ұнтақ немесе суспензия түрінде сөндірілген әк Са (ОН)₂ енгізіледі. Сонымен қатар, реакторға (1) араластырғыштан (3) сөмке сүзгісінің бункерінен алынған су мен күлден тұратын ылғалданған қоспа енгізіледі (4). Реакторда параллель процестер жүреді: кондиционерлеу, онда Шашыратылған және буланған су бөлінетін газдардың температурасын төмендетеді және олардың ылғалдылығын арттырады, жаңа сорбентпен күкіртті тазарту және айналымдағы сорбентпен күкіртті тазарту. Құрғақ ұнтақ түріндегі реакция өнімдері қап сүзгісіне түседі (4), онда реакция жасамаған сорбенті бар сүзгі материалының ауданы есебінен күкіртсіздендіру процесі жалғасады. Тасымалдау жүйесі ұстаған өнім ішінара рециклге, ал ішінара силосқа (5) әрі қарай тарату үшін жіберіледі. Ұсталған өнімнің рециркуляция дәрежесі 10-30 есе, бұл әкті тиімді жоюды қамтамасыз етеді.

Соңғы өнім – бұл су қосылған кезде қатып, хлор қосылыстары мен ауыр металдарды химиялық байланыстыратын тозаң мен кальций қосылыстарының қоспасын түзетін ұшпа тозаң. Соңғы құрғақ өнімнің қасиеттері оны топырақты толтыру үшін, сондай-ақ келесі қолдану түрлері үшін пайдалануға мүмкіндік береді:

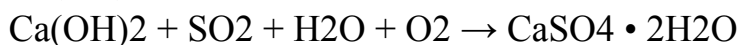
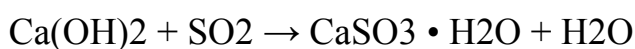
- шахталарды толтыру
- сілтілі тыңайтқыш
- оқшаулағыш материал

жол құрылысына арналған кенеп

құрылыс материалдары

Бұл технологиялық жабдықтың құрамына мыналар кіреді: пневмокөлік жүйесі, ұсталған өнімді тасымалдау жүйелері, күкіртті тазарту өнімінің жинақтау цистернасы, техникалық судың жинақтау цистернасы, процестерді автоматтандыру жүйелері, өлшеу және мониторинг жүйелері.

Жартылай құрғақ күкіртті тазарту әдісіне тән химиялық реакциялар:



Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Түгін газындағы SO₂ мөлшерін азайту. Жартылай құрғақ тазалау әдісімен күкіртті кәдеге жарату тиімділігі 95 % және құрғақ тазалау-50 % құрайды. Жартылай құрғақ тазалау әдісінің тиімділігіне Ca/S=1 болғанда салыстырмалы түрде жоғары температурада (шамамен 400 °C) немесе Ca/S=2 болғанда 130-140 °C температурада әк қолдану арқылы қол жеткізіледі. Ca / S қатынасы үлкен әсер етеді. Натрий гидрокарбонаты (NaHCO₃) сияқты реагентпен шығарындыларды азайту жылдамдығы әлдеқайда жоғары болар еді. Сондай-ақ, әкпен реакторда 900 °C температурада өңдеуге болады. Ол тиісті болу уақытын қамтамасыз ету үшін жеткілікті үлкен болуы керек. Бұл жағдайда шығарындылардың төмендеуі Ca/S=2,1 кезінде 80 % және Ca/S=3 кезінде 90 % құрайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Бұл әдісті қолдана отырып, басқа ластағыш заттардың болуын ескеру қажет, мысалы, тоқтатылған бөлшектер, тұздар, күкірт триоксиді (күкірт ангидрид) және т. б.

Кросс-медиа әсерлері

Қатты қалдықтарды тұндыру реакция өнімдерінің тұтынушыларға жүзеге асыру үшін қажетті сипаттамаларға сәйкес келмеуіне әкеледі.

Басқа кемшіліктер:

пайдалану кезінде тармақ сүзгілеріндегі жоғары қысым айырмашылықтары;

газ ағынындағы тозаңның жоғарылауы; тозаң бөлшектерін ұстау қажеттілігі;

су-жылу балансын бөлудегі пайдалану қиындықтары (тек бүріккіш кептіргіштер);

тармақ сүзгілері бар тозаңды ұстайтын қондырғылардағы қысымның айтарлықтай төмендеуі мүмкін

қатты қалдықтардың пайда болуы: SO₂-нің бір тоннасын азайту шамамен 2,5 тонна қатты қалдықтардың пайда болуына әкеледі;

құрғақ және жартылай құрғақ скрубберлердің көмегімен CaSO₃, CaSO₄, ұшпа күл мен әк қоспасы алынады.

Қолданылуы

Төмен температурада жұмыс істейді. Түзілген қалдықтарды қайта пайдалану қиын (гипсті сату нарығы жоқ) және полигонда көмуге мүмкіндігі жоқ.

Экономика

Құрғақ тазалау әдісі салыстырмалы түрде арзан шешім болып табылады. Бұл процестер үшін шикізаттың құны төмен. Күрделі және пайдалану шығындары, әдетте, газдарды дымқыл тазалауға қарағанда төмен. Инвестициялық шығындар шамамен 15-20 миллион еуроны құрайды, ал пайдалану шығындары жылына шамамен 2-3 миллион еуроны құрайды (кальций оксиді + полигон қалдықтарын кәдеге жарату құны).

5.7.13. Ұшпа шығарындыларды азайту

Сипаттау

Буды ұстау қондырғылары (VRU) — бұл тиеу-түсіру жұмыстары кезінде ұшпа органикалық қосылыстардың (ҰОҚ) шығарындыларын азайтуға арналған қондырғылар. Буды ұстау ішкі қалқымалы шатырлары жоқ ұшпа өнімдерді сақтайтын тұрақты шатырлы резервуарлардан шығарындыларды азайту үшін де пайдаланылуы мүмкін. VRU көмегімен ҰОҚ шығарындыларын азайту жалпы бақылаудың бір ғана аспектісі болғандықтан. VRU-дан басқа, бу жинау жүйесі, сондай-ақ басқа жабдықтар қажет: бу құбырлары, детонацияға қарсы құрылғылар, бақылау және өлшеу құралдары және, мүмкін, супер зарядтағыштар, сондай-ақ буды ұстауға арналған резервуарлар.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Әр түрлі жүйелердің шығарындылары ластануды бақылау тиімділігімен тікелей байланысты және тек 10 мг/Нм³ (метансыз) болуы мүмкін. Автомобиль бензині үшін 99,9 % шығарындылармен күресу тиімділігі кезінде 5.96-кестеде көрсетілгендей 150 мг/Нм³ (метансыз) концентрациясына қол жеткізуге болады.

Шығарындылардың қол жеткізуге болатын төмендеуі қолданылатын әдістерге, сондай-ақ басылған бу ағынындағы ҰОҚ құрамы мен концентрациясына байланысты болады. Мысалы, бензин буының ағынында 1500 г/Нм³ метан емес ұшпа органикалық қосылыстардың (НМҰОҚ) концентрациясы болуы мүмкін. 150 мг/Нм³ желдеткіш каналындағы концентрацияға жету үшін 99,99 % шығарындыларды азайту тиімділігі қажет.

Кросс-медиа әсерлері

Әсерлер энергияны тұтынумен байланысты, әсіресе екі сатылы қондырғылар үшін (салқындату, сору, жылыту, вакуум); қалдықтардың пайда болуы (адсорбентті / мембрананы ауыстыру); және сарқынды сулардың пайда болуы (яғни, адсорбенттің бу регенерациясынан конденсаттар, конденсациялық қондырғылардан еріген су). Жарылғыш қоспалар пайда болуы мүмкін жерлерде тұтану мен тұтанудың таралу қаупін шектеу үшін сақтық шараларын қолдану маңызды (5.18-кесте).

5.18-кесте. VRU әдістерімен байланысты ілеспе әсерлер

Р/с №	VRU техникасы	Глеспе әсерлер
1	2	3
1	Адсорбция	Адсорбент ауыстыруды қажет етеді-көмірдің қызмет ету мерзімі әдетте 10 жылдан асады.
2	Абсорбция	Сарқынды сулар пайда болуы мүмкін және тиісті тазалауды қажет етеді. Абсорбентті қалпына келтіру инвестициялық және энергия шығындарын екі еседен астам арттырады. Жалғыз қалдықтар - бұл көптеген жылдар бойы бір рет ауыстырылуы керек қалдық сұйықтық.
3	Мембраналық бөлу	Бу - ауа жабдықтарының Қос жиынтығы қажет-компрессор және вакуумдық сорғы. Адсорбцияға қарағанда энергияны көп тұтыну мүмкіндігі.
4	Конденсация	Ерігеннен ластанған су ағынын жасайды. Салқындату жүйелері салқындатқыштың жоғалуына және энергияны көп тұтынуға әкелуі мүмкін. Криогендік қондырғылар үшін сұйық азот өндірісі энергияны қажет етеді.
5	Гибридті (екі сатылы) жүйелер	Ірі энергия тұтынушылары

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

ҰОҚ шығарындыларын азайту.

5.7.14. Көмірсутектерді төмен температурадағы конденсациялау немесе төмен температурадағы конденсациялау және ректификациялау әдісімен алу техникасы

Сипаттама

Ең үздік қолжетімді техникалар-120 °С дейінгі температурада (турбодетандерден шығатын температура) көмірсутек шикізатының (шикізаттық табиғи газдың) төмен

температуралы конденсациясы (Ең үздік қолжетімді техникалар) және түзілген газ бен сұйық фазалардың тепе-теңдік фазаларын бөлу арқылы С3+ көмірсутектерін алу техникасы.

Өнімдер: табиғи жанғыш газ, сұйытылған көмірсутекті газдар(пропан, бутан).

Сыртқы тоңазытқыш циклдарын пайдалану этанның 87 % - ға дейін, пропанның 99 % - ға дейін, Бутанның және 100 % - ға дейін жоғары деңгейіне қол жеткізді.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Шығарындыларды азайту.

5.7.15. Газдарды сорбциялық бензиндеу техникасы

Сипаттау

ЕҚТ: ауыр көмірсутек компоненттерін төмен температурада сіңіру қондырғыларын; этанизация қондырғыларын; құрғақ бензин газын терең өңдеудің криогендік қондырғысын Қолданылуы бар газдарды сорбциялық бензинмен қаптау технологиялары болып табылады.

Газдарды сіңіру бензині-бұл төмен температуралы сепарация негізінде көмірсутек компоненттерін бензинмен тазарту технологиясы, ол абсорбердегі температурада минус 20 °С-тан минус 60 °С-қа дейін (минимум минус 100 °С-қа дейін) жүзеге асырылады.

Газдарды адсорбциялық отынсыздандыру. Алынатын көмірсутектері аз (1 - 20 г/м3) газдың үлкен ағындарын бензинмен қамтамасыз ету қажет. Мұндай газдарды бензиндеу үшін адсорбциялық процесс қолданылады, қазіргі уақытта қысқа циклді адсорбцияға (КЦА) өзгертілген, оны жүзеге асыру кезінде су көмірсутектермен бір мезгілде алынады.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Осы технологияны қолдана отырып, төмен температуралы сіңіру қондырғыларында , қысқа циклді адсорбцияда, этанизация қондырғыларында, құрғақ бензин газын терең өңдеудің криогендік қондырғысында газдардың сорбциялық бензинімен атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының көрсеткіштеріне қол жеткізуге болады (5.19-кесте).

5.19-кесте. Газдарды сорбциялық бензиндеу кезіндегі технологиялық көрсеткіштер

--	--	--	--

Р/с №	Ластағыш зат	Жылына өнімнің үлестік шығарындысы, кг / т
1	2	3
1	Азот оксидтері (NO 2 қайта есептегенде)	≤0,1
2	Көміртегі тотығы (CO)	≤0,2
3	Метан (CH4)	≤1,4
4	Шекті көмірсутектер (C 1-С 5) (метанды қоспағанда)	≤0,02

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Шығарындыларды азайту.

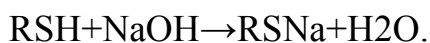
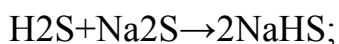
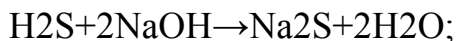
5.7.16. Газдарды сорбциялық бензиндеу техникасы

Техникалық сипаттама

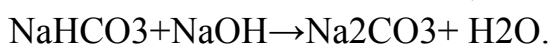
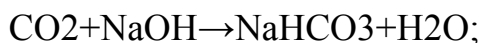
ЕҚТ жеңіл көмірсутектердің кең фракциясын өңдеу технологиясы (жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы) және жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы күкірт қосылыстарынан тазарту болып табылады .

Күкіртті газдарды бензиндеу және күкіртті газ конденсаттарын тұрақтандыру кезінде алынатын күкіртті қосылыстардың (күкіртті сутегі, меркаптандар, күкіртті көміртек және т.б.) жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы концентрациясы, әдетте, нормативтік талаптармен белгіленген рұқсат етілген деңгейден жоғары болады.

NaOH ерітіндісімен күкіртсутек пен меркаптандардан (тиолдардан) тазарту келесі реакциялар бойынша жүреді:

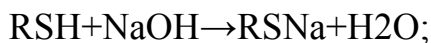


Бұл жағдайда реакциялар арқылы газдан көмірқышқыл газын алу да жүреді:



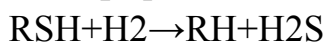
Меркаптандарды СГГ мен жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы -дан толығымен алып тастау үшін натрий гидроксиді ерітіндісінде ("Мерокс" процесі) VI топтағы

металдардың хелатталған қосылыстары бар катализаторларда демеркаптанизация қолданылады. Меркаптандар реакциялар негізінде сілтілі ортада каталитикалық тотығу арқылы дисульфидтерге ауысады:



Дисульфидтер әртүрлі салаларда қолданылады. Сілтілік металл, аммоний және кальций дисульфидтері инсектофунгицидтер болып табылады. Аммоний, калий және натрий дисульфидтері болат және шойын бұйымдарының бетін коррозияға төзімділік беру үшін сульфирлеу және көгілдір ету үшін қолданылады. Тері өнеркәсібіндегі натрий мен калий дисульфидтерінің (күкірт бауыры) қоспасының көмегімен шашты теріден алып тастаңыз. Күкіртті бауыр ерітінділерінің әсері олардың жоғары сілтілігімен ғана емес, сонымен қатар тотығу қасиеттерімен де байланысты.

Гидротазарту процесі газ конденсаттарынан күкірт қосылыстарының барлық кластарын, сондай - ақ басқа гетероатомдық қосылыстарды - азот пен оттегі бар қосылыстарды алып тастауға мүмкіндік береді. Процестің негізі-конденсатта еріген барлық күкіртті қосылыстарды күкіртті сутекке ауыстыру:



Катализаторлар ретінде алюминий-кобальтмолибден және алюминий-никельмолибден қолданылады, кейде беріктігі үшін 5-7 % кремний диоксиді қосылады.

Процесс 310 – 370 °С температурада, 2,7 - 4,7 МПа қысымда жүзеге асырылады, режимдік көрсеткіштер қолданылатын катализатор мен шикізатқа байланысты таңдалады.

Күкіртті қосылыстардан адсорбциялық тазарту табиғи және синтетикалық қатты сорбенттердің көмегімен жүзеге асырылады: бокситтер, алюминий оксиді, силикагельдер, цеолиттер және т. б.

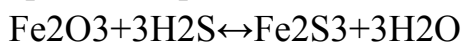
300 – 400 °С жоғары температурада адсорбция кезінде күкіртті органикалық қосылыстардың ыдырауына немесе оларды белсенді емес формаларға ауыстыруға әкелетін адсорбциялық-каталитикалық процестер жүреді. Адсорбциялық тазартуды аз мөлшерде күкіртпен қолданған жөн-массаның 0,2 % дейін.

Адсорбциялық әдістің сөзсіз артықшылықтарымен қатар-технологиялық процестің жұмсақ шарттары (төмен температура және аз қысым), аппараттық дизайнның қарапайымдылығы - оның айтарлықтай кемшіліктері бар. Көптеген адсорбенттер, соның ішінде цеолиттер, әсіресе импортталған адсорбенттер әлі де қымбат және тапшы. Адсорбенттердің төмен адсорбциялық сыйымдылығы олардың көп мөлшерін жиі регенерациямен қолдануды талап етеді. Бірнеше регенерация циклдарынан кейін адсорбенттер ішінара кокстеледі және механикалық бұзылуға ұшырайды. Бұл адсорбенттерді мезгіл-мезгіл толық ауыстыру қажеттілігін тудырады. Сондықтан

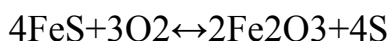
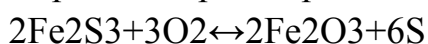
адсорбциялық тазарту әдісін қолдану өте тар аймақпен шектеледі - күкірт қосылыстарының төмен концентрациясы бар жеңіл көмірсутектерді тазарту (массаның 0,2 % дейін).

Дәстүрлі адсорбенттерден басқа, соңғы жылдары молибден, теллур, марганец оксидтері және сілтілі металл карбонаттары негізінде сіңіргіштер жасалуда, олар физикалық адсорбцияны ғана емес, сонымен қатар химосорбцияны да жүзеге асырады.

Мырыш, темір, мыс оксидтері ең көп таралған қатты химосорбенттерге жатады. Темір оксидтерін қолданған кезде (ең ескі әдіс) реакциялар жүреді:

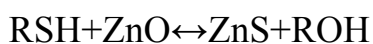
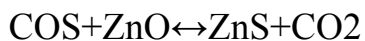
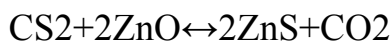
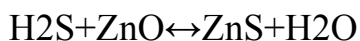


Сорбенттің регенерациясы реакциялар бойынша ауамен жүзеге асырылады:



Регенерацияға берілетін ауаның мөлшеріне байланысты элементар күкіртті де, күкірт оксидтерін де алуға болады. Әдіс арзан, химосорбентті қалпына келтіру мүмкіндігімен сипатталады, бірақ оның маңызды кемшілігі-күкіртсутектен тазартудың төмен деңгейі (10 мг/м³ дейін) және пайда болған күкіртті пайдалану мүмкін еместігі.

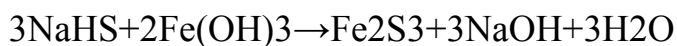
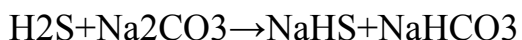
Мырыш оксидтерімен тазарту кезінде күкіртті сутегімен ғана емес, басқа күкіртті қосылыстармен де реакциялар жүреді:



Процестің температурасы 350 – 400 °С, ал сорбенттің күкірт сыйымдылығы 30 % жетеді. Газдағы күкірттің қалдық мөлшері 1 мг/м дейін 3. Процесс өте әмбебап, өнеркәсіпте кеңінен қолданылады, бірақ сонымен бірге химосорбенттің өзі регенерацияға жатпайды. Мыс оксидтерімен тазартылған кезде процесс жоғары жылдамдықпен жүреді, бірақ химосорбент те қалпына келтірілмейді.

Химосорбциялық-каталитикалық жүйе кеңінен қолданылды. Бірінші кезеңде күкіртті органикалық қосылыстарды көмірсутектер мен күкіртті сутекке каталитикалық гидрлеу, содан кейін күкіртті сутекті сіңіргіштермен (мырыш, темір немесе мыс оксидтері) химосорбциялау жүргізіледі. Ресейде мыс оксидін белсендіретін қоспасы бар мырыш оксиді негізінде төмен температуралы ГИАП-10-2 химосорбенті жасалды.

Бұған жақын-темір-сода әдісі. Екі және үш валентті темір гидроксиді суспензиясының сіңіргіш ерітіндісі ретінде қолдануға негізделген



Сіңіру ерітіндісінің регенерациясы ол арқылы ауа өткізу арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда күкіртсутектің шамамен 70 % - ы элементтік күкіртке ауысады, ал 30 % - ы натрий тиосульфатына дейін тотығады.

Экстракциялық тазарту газ конденсаттарынан күкірт қосылыстарын селективті түрде шығаратын экстрагенттерді қолдануға негізделген. Экстрагенттер ретінде этаноламиндердің, диметилформаидтің, диэтиленгликольдің, диметилсульфоксидтің және т. б. сулы ерітінділері ұсынылады.

Дегенмен, қазіргі уақытта қолданылатын экстрагенттердің ешқайсысы барлық қажетті талаптарды қанағаттандырмайды - күкірт қосылыстарына қатысты жоғары еру қабілеті, жоғары тығыздық, төмен тұтқырлық, қолжетімділік және арзандық, уыттылық пен коррозиялық қасиеттердің болмауы.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Осы технологияны қолдана отырып, 5.42-кестеде келтірілген жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы өңдеу және жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы күкірт қосылыстарынан тазарту кезінде атмосфералық ауаға 3В шығарындыларының көрсеткіштеріне қол жеткізуге болады.

5.20-кесте. Күкіртті қосылыстардан ЖККФ тазартудың технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Ластағыш зат	Жылына өнімнің үлестік шығарындысы, кг / т
1	2	3
1	Метан (CH ₄)	≤0,1
2	Шекті көмірсутектер (C1-C5) (метанды қоспағанда)	≤0,2

5.7.17. Гелийді табиғи газдан бөлу техникасы

Сипаттау

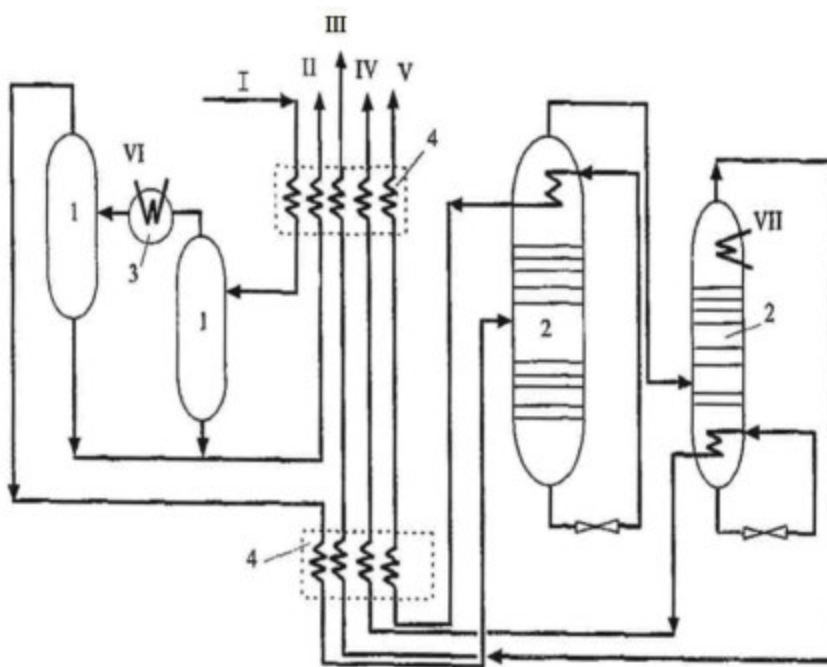
Гелий концентратын алудың төрт әдісі бар - криогендік, сіңіру, гидратация және кеуекті мембраналар арқылы диффузия. Осы әдістердің ішінен Ресейде тек біріншісі ғана өнеркәсіптік қолданысқа ие болды, ал қалғандары бірқатар себептерге байланысты тәжірибелік-өнеркәсіптік немесе зерттеу жұмыстарынан тыс қалмады.

Табиғи газдан гелий алудың бірнеше әдісі белгілі болғанына қарамастан (құрамында фтор бар қосылыстарды сіңіру; гидратация; криогендік әдістер; мембраналық технология), тек криогендік әдістер ғана өнеркәсіпте таралған.

Гелий алудың криогендік әдістері температура төмендеген кезде табиғи газ компоненттерінің дәйекті конденсациясына негізделген. Криогендік қондырғыларда құрамында 80 %-дан кем емес гелий бар шикі гелий немесе гелий концентраты алынады., ол жоғары таза гелий алу үшін (99,995 % дейін.) қосымша тазалауға ұшырайды.

Криогендік қондырғылардың технологиялық схемаларының екі нұсқасы бар.

I нұсқа бойынша (5.35-сурет) 2,0 МПа қысымдағы табиғи газ регенеративті жылу алмастырғыштарда $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін және аммиакпен (атмосфералық қысымнан төмен қысымда) $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін салқындатылады, содан кейін 1,2 МПа дейін дроссельденеді және колоннаға түседі. Онда негізінен азот V қоспасы бар метан газдан бөлінеді, ал жоғарыдан гелий мөлшері шамамен 3 % болатын газ кетеді. Бұл газ екінші бағанда тағы бір рет конденсацияланады (0,4 МПа азотпен қайнайды), оның жоғарғы жағынан 80 – 90 % гелий бар гелий концентраты III кетеді. Бірінші бағанның жоғарғы жағы оның текше сұйықтығымен 0,15 МПа қысымға дейін салқындатылады.

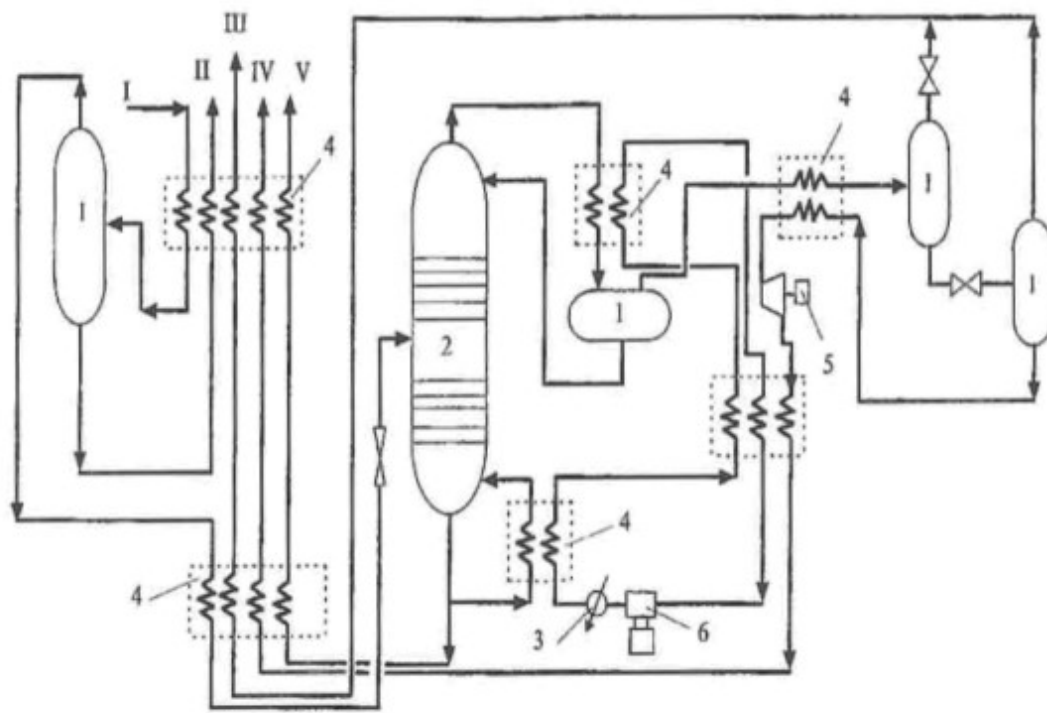


1 – сепараторы; 2 – колонны; 3 – холодильник; 4 – рекуперативные теплообменники
 I – природный газ; II – жидкие углеводороды; III – гелиевый концентрат; IV – концентрат азота;
 V – сухой газ (метан-азотная смесь); VI – аммиак; VII – кипящий азот

5.35-сурет. Гелий концентратын алудың технологиялық схемасы (I нұсқа)

II нұсқа бойынша (5.36-сурет) тазартылған және құрғатылған газ I 3,2 МПа қысыммен алдымен пропанмен салқындатылады, содан кейін екі регенеративті жылу алмастырғышта (аралық сепарациямен) – $104\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін және $-153\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада дроссельден кейін колоннаға беріледі. Бұл бағанның түбінен негізінен метан шығарылады. Бағанның жоғарғы жағы суықты қалпына келтіру арқылы салқындатылады, сондықтан ол $-191\text{ }^{\circ}\text{C}$ температураны сақтайды, онда гелий мен азот қоспасы жоғарыдан алынады. Содан кейін бұл қоспа екі регенеративті 4 жылу алмастырғышта және екі 1 сепараторда салқындатылады, гелий концентраты (85 %) және азот концентраты (99,5 %) болып бөлінеді. Соңғысы 5-турбодетандерде кеңейіп, бағанның жоғарғы бөлігін салқындатады және өнім ретінде шығарылады. Бұл опция

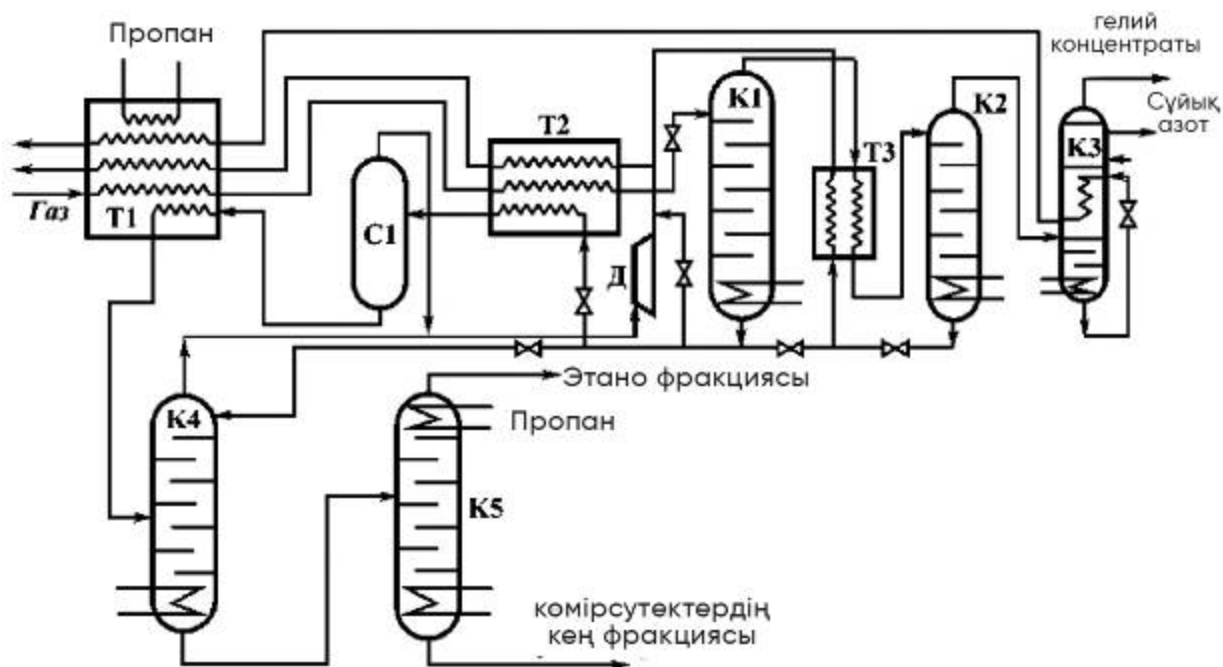
бойынша гелийдің бастапқы газ құрамынан шамамен 85-96 % алынады (I нұсқа бойынша экстракция деңгейі төмен – 85 %-дан аспайды). 4 жылу алмастырғыштардағы гелий мен азот қоспасын салқындату 6 компрессор мен 3 тоңазытқышты қамтитын тоңазытқыш циклімен қамтамасыз етіледі.



1 – сепараторы; 2 – колонны; 3 – холодильник; 4 – рекуперативные теплообменники;
 5 – турбодетандер; 6 – компрессор.
 I – природный газ; II – жидкие углеводороды; III – гелиевый концентрат; IV – концентрат азота; V – сухой газ (метан-азотная смесь)

5.36-сурет. Гелий концентратын алудың технологиялық схемасы (II нұсқа)

Жұтаң гелий газынан гелийді, этанды және көмірсутектердің кең фракциясын бір мезгілде алу процесінің қағидаттық технологиялық схемасы 5.31-суретте келтірілген.



5.37-сурет. Табиғи газдан гелий концентратын, этанды және көмірсутектердің кең фракциясын бөлуді орнатудың қағидаттық технологиялық схемасы

Төмен температуралы газды бөлу қондырғысына H_2S , тазартылған, CO_2 және 5 МПа қысыммен құрғатылған табиғи газ кіреді. Схема Палль сақинасының саптамасымен толтырылған бу бағандарында еріген гелийді буландыратын тікелей ағынды конденсацияның екі сатысын және қарсы ток конденсациясының екі сатысын қамтиды. Этан және көмірсутектердің кең фракциясы одан гелий алынғаннан кейін газдың кері ағынынан алынады. Орнату тек гелий алу режимінде де, гелий, этан және жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы бір мезгілде алу режимінде де жұмыс істей алады.

Гелий алуды қамтамасыз ететін суықтың негізгі мөлшері газдың кері ағынының көп бөлігі 3,8 - 3,6 МПа дейін, 20 % - 1,8 - 1,6 МПа дейін дроссельденгенде, кері ағынның 1,5 %-ы 0,3 МПа қысымға дейін дроссельденеді.

Гелий, этан және жеңіл көмірсутектердің кең фракциясын алу кезінде қосымша суық 3,8 - 3,6 МПа - дан 1,8-1,6 МПа-ға дейінгі газдың кері ағынын анықтау арқылы алынады. Бұл жағдайда барлық кері ағын 1,5 МПа қысыммен қондырғыдан шығады, компрессорларда бастапқы қысымға дейін қысылады және тасымалдау үшін газ құбырына түседі.

Технологиялық схемаға пропан тоңазытқыш қондырғылары кіреді. $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ изотермада қайнаған пропан газды алдын-ала салқындатады. $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада қайнаған пропан флегманы деэтанизатор дефлегматорында конденсациялайды.

Азотты тоңазытқыш циклі қарама-қарсы конденсацияның екінші сатысын, сондай-ақ гелий концентратын қоспалардан тазартуды орнатуды қамтамасыз етеді.

T1 және T2 бұралған көп ағынды жылу алмастырғыштарда 4,5 МПа қысымда табиғи газ салқындатылады, конденсацияланады және гипотермияға ұшырайды. Қаныққан сұйықтық күйінде минус 93 °С температурада 4 МПа-ға дейін дроссельденгеннен кейін ағын K1 бу колоннасының жоғарғы жағына беріледі. K1 бағанының текшесіне еріген гелийді булау үшін жылу беріледі. Салқындатқыш ретінде салқындатылған табиғи газ ағыны қолданылады. K1 бағанында буланған газ мөлшері кіретін ағынның 10 % құрайды. Баған текшесінен шығатын сұйықтықтағы гелий мөлшері <0,001% құрайды. Бағанның жоғарғы және төменгі температурасы сәйкесінше -93 °С және -91 °С. K1 бағанында жоғарыдан бөлінетін газ бағанының гелиймен он есе байыту жүреді.

Газ құрамындағы этанның негізгі мөлшері K1 бағанының текше сұйықтығында шоғырланған, ол деэтанация түйініне бөлінуге түседі. Текше сұйықтықтың бір бөлігі 3,8 МПа-ға дейін дроссельденеді, T2 жылу алмастырғышынан өтіп, C1 сепараторына түседі. C1 сепараторында бөлінген конденсат T1 жылу алмастырғышта қыздырылады және қоректендіру ретінде минус 40 °С температурада K3 дегметанизаторына беріледі. K1 бағанының текше сұйықтығының басқа бөлігі 3,8 МПа-ға дейін дроссельденеді және -93 °С температурада суару ретінде K3 дегметанизаторына беріледі.

K1 бағанынан шыққан бу салқындатылады және T3 тікелей жылу алмастырғышта конденсацияланады, содан кейін 3,9 МПа қысымда және -108 °С температурада K2 бу бағанына беріледі. K2 бағанының текшесінде салқындатқыш ретінде табиғи газ қолданылады. K2 бағанындағы парк кіріс ағынының шамамен 10 % құрайды. K2 бағанының текше сұйықтығындағы гелий мөлшері <0,001 % құрайды. K2 бағанының жоғарғы жағынан шығатын гелий концентрациясы оның бастапқы газдағы концентрациясынан 100 есе жоғары. K2 бағанының жоғарғы температурасы -107 °С; текше температурасы -103 °С құрамында шамамен 15 % азот, 85 % метан және ауыр көмірсутектердің шамалы мөлшері бар K2 бағанының текше сұйықтығы 18 МПа-ға дейін дроссельденеді және салқындатқыш ретінде тікелей ток конденсаторына түседі. K2 бағанынан шығатын және құрамында 5,5 % гелий бар бу 1,8 МПа қысымға дейін дроссельденеді және одан әрі байыту үшін K3 бағанына түседі. K3 бағанасы қарсы ток конденсаторынан, саптамадан және текше бөліктен тұрады. Қарсы конденсатордың екі сатысы бар. Бірінші кезеңде салқындатқыш-бұл шамамен 30 % азот пен 70 % метан бар , 0,3 МПа-ға дейін сығылған K3 бағанының текше сұйықтығы. Қарама-қарсы конденсатордың екінші сатысында салқындатқыш -194 °С температурада қайнайтын сұйық азот болып табылады. K3 бағанының жоғарғы жағынан құрамында 85 – 90 % гелий бар гелий концентраты шығады, содан кейін ол қоспалардан тазартуға жіберіледі

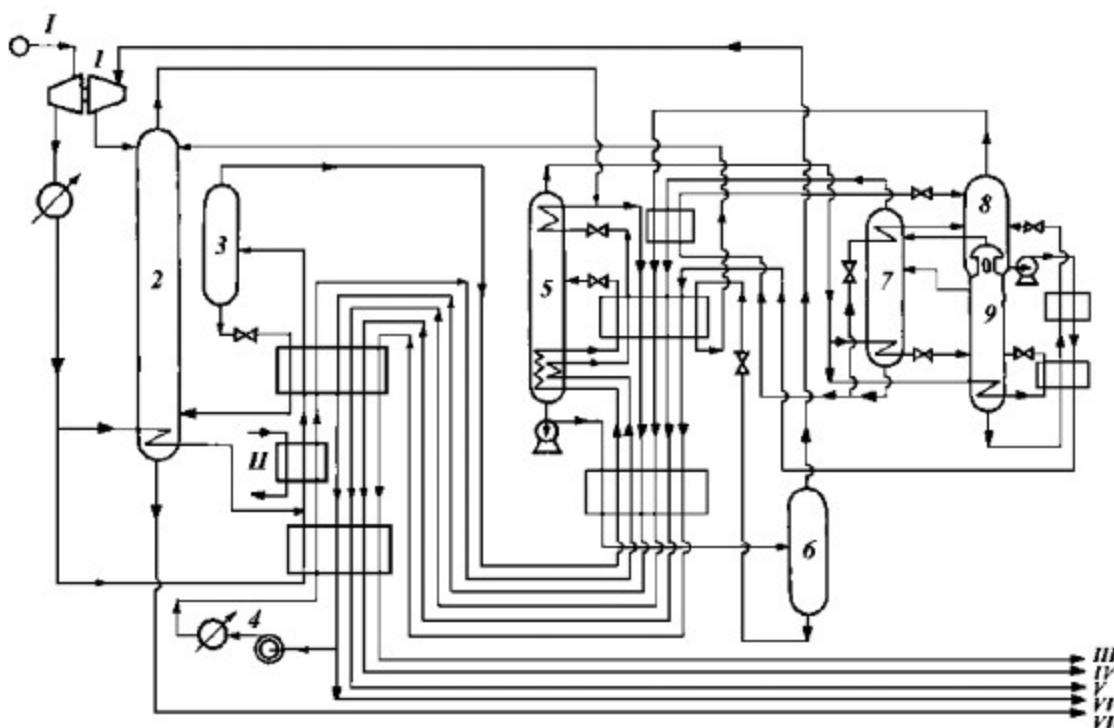
K4 бағанына дегметанизацияға бастапқы газ мөлшерінің шамамен 30 % құрайтын ағын келеді. Бағандағы қысым-3,6 МПа. Суару және қоректендіру ретінде берілетін ағындардың арақатынасы 1:1. Төменгі өніммен этан алу шамамен 85 % құрайды. K4

бағанының қайнатқышындағы салқындатқыштар су буы және К5 деэтанализатор текшесінен шығарылатын көмірсутектердің кең фракциясы болып табылады.

К4 деметанизаторының жоғарғы жағынан шығатын метан фракциясы С1 сепараторынан шығатын бумен біріктіріліп, d детандеріне енеді, онда ол 1,8 МПа дейін кеңейеді. -103°С температурада ағын салқындатқыш ретінде Т2 конденсаторына, содан кейін Т1 жылу алмастырғышына түседі.

К4 бағанында деметанизацияланған көмірсутектер қоспасы 3 МПа қысыммен жұмыс істейтін К5 деэтанализаторына түседі. Деэтанализатор дефлегматормен және қайнатқышпен жабдықталған. Қайнаған судағы салқындатқыш-су буы. Бағанның жоғарғы жағында 95 % этан бар этан фракциясы, ал төменгі жағында шамамен 60 % пропан бар көмірсутектердің кең фракциясы таңдалады.

5.38-суретте С 2+ фракциясы мен азотты бір уақытта бөле отырып, табиғи газдан гелий алудың технологиялық схемасы көрсетілген.



I – очищенный газ (сырье); II – пропановый хладагент; III – топливный газ; IV – сырой гелий;
V – азот; VI – товарный газ; VII – фракция С₂₊

5.38-сурет. С 2+ фракциясы мен азотты бір мезгілде бөле отырып, табиғи газдан гелий алудың орнатудың технологиялық схемасы

Алдын ала тазартылған табиғи газ турбодетандерден 5 МПа дейін жетекті 1 компрессорда сығылады және газдың кері ағынымен және пропанмен 230-ға дейін салқындатылады. Конденсацияланатын көмірсутектер 3-сепараторда бөлінеді, қыздырылады және 0,9 МПа қысыммен жұмыс істейтін 2 метан бағанына беріледі. 3 сепаратордан бөлінетін газ салқындатылғаннан және конденсацияланғаннан кейін 3,1

МПа қысыммен жұмыс істейтін 5 азотты байыту колоннасына беріледі. Бұл бағанның төменгі жағындағы сұйық өнім 4 МПа қысымды сорғымен жылу алмастырғышқа беріледі, онда ол ішінара буланып, турбодетандердің сору желісіне орнатылған 6 сепараторға түседі. 6-сепаратордан сұйық өнімдер қыздырылғаннан кейін метан бағанына 2+фракциясын бөліп алу үшін түседі. Сепаратордан шыққан түтіндер турбодетандерде кеңейіп, метан бағанына енеді. Бұл жағдайда газдың кеңеюі нәтижесінде пайда болған сұйықтық колоннаны суару ретінде қызмет етеді. Метан бағанының төменгі жағындағы өнім (2+ фракциясы) қондырғыдан 0,9 МПа қысыммен кетеді. Метан бағанының жоғарғы жағындағы өнім қыздырылады және қондырғыдан тауарлық газ сияқты 0,8 МПа қысыммен шығарылады.

5 азотты байыту бағанындағы газ салқындатылады және 9 (2,7 МПа) жоғары қысымды бағанға беріледі. Бұл бағанның жоғарғы жағынан гелиймен байытылған газ және 7 (2,7 МПа) гелий бағанына енетін еріген гелийі бар сұйық азот шығады.

Өнім жоғары қысымды бағанның төменгі жағынан төмен қысымды 8 (0,2 МПа) бағанға түседі. Бұл баған таза азот газын және азот пен метанның сұйық қоспасын шығарады. Бағанның төменгі жағындағы өнім 0,9 МПа дейін қысылады және буланғаннан кейін қондырғыдан отын газы ретінде шығарылады. Азотты байыту бағанасын суару үшін тауарлық газдың ашық айналымы жүйесі қолданылады 4.

Криогендік қондырғыларда алынған гелий концентраты одан да терең салқындату арқылы терең тазартылады. Тазарту концентраттан сутегі, азот, метан және т. б. қоспаларын кетіруге бағытталған, әдетте төрт кезеңнен тұрады:

1) палладий немесе платина катализаторында белсенді мыс оксиді (70 % мыс оксиді , 1 % темір оксиді және 20 % каолин) көмегімен сутегі қоспаларынан концентратты оның тотығуымен тазарту;

2) молекулалық електерде-цеолиттерде немесе алюминий оксидінде адсорбция арқылы сутегі тотығу кезінде пайда болған ылғалдан терең құрғату;

3) концентратты 15-20 МПа дейін қысу және -207 °С дейін салқындату, содан кейін оны дроссельдеу және азот қалдықтарын кетіру үшін бір немесе екі сатыға бөлу. Осы кезеңнен кейінгі концентратта 99,5 % об мөлшерінде гелий бар.;

4) сұйық азотпен салқындатылған белсендірілген көмірдегі концентратты адсорбциялық толық тазарту. Осы кезеңнен кейін тауарлық гелий 99,98 % о концентрациясымен алынады.

Тауарлық гелий сығылған немесе сұйылтылған күйінде сақталады. Сығылған гелий газ баллондарында 15 МПа дейінгі қысымда болады.

Тауарлық гелийді сұйық күйге келтіру үшін оны алдымен сұйық азотпен салқындатады, содан кейін турбодетандерге және бу сұйықтығының турбодетандеріне (немесе дроссельге) дәйекті түрде жібереді. Осы процестердің нәтижесінде гелий ішінара сұйық фазаға өтеді және салқындату қондырғыларында орналасқан адсорберлерде ауа мен неон қоспаларынан тазартылады.

Алынған сұйық гелий әртүрлі сыйымдылықтағы Дьюар ыдыстарына, ал көп мөлшерде криогендік қоймаларға құйылады.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Табиғи газдан гелий өндіру технологиясын қолдана отырып, 5.21-кестеде келтірілген атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының көрсеткіштеріне қол жеткізуге болады.

5.21-кесте. Гелийді табиғи газдан бөлу кезіндегі технологиялық көрсеткіштер

Р/с №	Ластағыш зат	Жылына өнімнің үлестік шығарындысы, кг / т
1	2	3
1	Азот оксидтері (NO ₂ қайта есептегенде)	≤0,005
2	Көміртегі тотығы (CO)	≤0,004
3	Метан (CH ₄)	≤0,04

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

5.7.18. Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясын ректификациялық бөлу технологиясы (газ фракциялау қондырғылары)

Сипаттау

Газ қоспаларын жеке компоненттерге немесе көмірсутекті фракцияларға бөлу үшін ректификациялау әдісі қолданылады. Ректификация - бу мен сұйықтық арасындағы қарсы масса- және жылу алмасу есебінен бинарлық немесе көп компонентті қоспаларды бөлу процесі. Процесс бағана бойынша көтерілетін буларды және төмен түсетін сұйықтықты қарсы көп сатылы (тәрелке түріндегі бағаналар) немесе үздіксіз (отырғызу бағаналары) түйісу жолымен жүзеге асырылады.

ГФҚ-ның аппаратуралық-технологиялық ресімделуі келіп түсетін шикізаттың сипаттамасымен (құрамы мен қысымы), алынатын өнімнің ассортиментімен және сапасымен айқындалады.

Газ қоспаларын ректификациялау процесінің тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлар қысым, температура, бағанадағы тәрелкелер саны және олардың ПӘК, булардың жылдамдығы және флегмдік сан болып табылады.

Тарелкалардың ПӘК-і, олардың саны мен флегмдік саны ұлғайған сайын газ қоспаларын ректификациялаудың нақтылығы артады, бұл ретте бір ғана

ректификацияның нақтылығын алу үшін пайдалану шығындарын барынша азайту үшін флегмдік санды азайта отырып, тарелкалардың санын ұлғайту орынды. Газ қоспаларын бөлуге арналған бағаналардағы флегмдік сандар 0,5-тен 20-25-ке дейін, ал шынайы тәрелкелердің саны 60-тан 180 данаға дейін ауытқиды. Бағанадағы тарелкелер саны мен флегмдік сан қайнайтын компоненттер неғұрлым жақын бөлінсе, соғұрлым көп болады ; Тарелкалардың ПӘК тарелканың типіне және бағананың жұмыс режиміне байланысты кең шектерде өзгереді.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Жылыту агенті ретінде буды пайдалана отырып, жеңіл көмірсутектердің кең фракциясын ГФҚ-ға ректификациялық бөлу кезінде 5.22-кестеде келтірілген энергетикалық ресурстарды тұтыну көрсеткіштеріне, материалдық-техникалық ресурстарды тұтыну нормаларының көрсеткіштеріне және атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындыларына қол жеткізуге болады.

5.22-кесте. Энергетикалық ресурстарды тұтыну көрсеткіштері, материалдық-техникалық ресурстар мен атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының шығыс нормаларының көрсеткіштері, ЖККФ-ны ГФҚ-ға бөлу және пропанды қосымша азеотроптық құрғату (ПАҚ) технологиясы

Р/с №	Көрсеткіш	Өлшем бірліктері	ГФҚ	АОП
1	2	3	4	5
1	Электр энергиясы, артық емес	кВтсағ / 1000м ³	10	2,3
2	Жылу энергиясы, артық емес	Гкал/1000 м ³	0,50	0,70
3	Өндірілетін өнімге шикізат шығысы, артық емес	Кг / тонна	1100	1003
4	ЗВ шығарындыларының үлестік көрсеткіштері, артық емес:			
5	Метан	шикізат г / т	18	0
6	Көмірсутектер шекті С 2-С 5	шикізат г / т	160	20
7	Метил спирті	шикізат г / т	0	0,08

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Шығарындыларды азайту.

5.7.19. СО шығарындыларын азайту әдістері

Сипаттау

СО шығарындыларын азайту үшін ең үздік қолжетімді техникалар-бұл пештің сәтті дизайнын қажет ететін толық жану технологиясын пайдалану, тиімді бақылау мен процесті басқару технологияларын пайдалану және жанармай жағу жүйесіне профилактикалық қызмет көрсету. Жану жағдайларын жасау және қолдау ғана емес, сонымен қатар NOx шығарындыларын азайтудың жақсы оңтайландырылған жүйесі СО шығарындыларын 100 мг/нм³-тен төмен ұстауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, СО шығарындыларын азайту үшін тотығу катализаторын қолдану, егер шығарынды көзі халық тығыз орналасқан қалалық ауданда болса, ең үздік қолжетімді технологияларды қолдану деп санауға болады. Газ турбиналары мен газ отынымен жұмыс істейтін қозғалтқыштардың бөлінетін газдары әдетте шамамен 11-16 % құрайды. О₂, сондықтан ЕҚТ қолдану аясында турбиналар мен қозғалтқыштардан шығарындылар деңгейін есептеу үшін О₂ 15 % о деңгейі негізге алынды. және стандартты шарттар.

Көміртегі тотығын жағу қазандықтарын пайдалану (СО қазандықтары) және Со тотықсыздану катализаторлары (және NOx).

СО шығарындыларын азайтудың алғашқы шаралары:

тиісті жедел бақылау;

пешке сұйық отынды үнемі беру ;

түтін газдарын тиісті араластыру;

каталитикалық күйдіру;

тотықтырғыш катализаторлар.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Со шығарындыларын азайту. СО қазандығынан шығатын шығарындылар: <100 мг / Нм³. Кәдімгі жану жағдайында СО концентрациясы 50 мг / Нм³-тен төмен, 800 °С-тан жоғары температурада, ауа жеткілікті және ұстау уақыты жеткілікті.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Шығарындыларды азайту.

5.7.20. СО₂ шығарындыларын бақылау нұсқалары

Сипаттау

Түтін газдарын SO₂, NO_x немесе тоқтатылған бөлшектермен өндеуден айырмашылығы, қолайлы CO₂ шығарындыларын азайту технологиясы қолжетімді емес. CO₂ бөлу әдістері бар, бірақ мәселе мынада:

қуатты тиімді басқару, соның ішінде:

қондырғылар ағындары арасындағы жылу алмасуды жақсарту;

компоненттердің аралық салқындауын болдырмау үшін процестерді біріктіру;

қалдық газдарды ұстау және оларды отын ретінде пайдалану (мысалы, алау газын ұстау);

түтін газдарының жылуын пайдалану;

жоғары құрамды отынды пайдалану;

энергия өндірудің тиімді әдістері; бұл отынның жануынан энергияны қалпына келтірудің максималды мүмкіндігін білдіреді;

CO₂ шығарындыларын ұстау, тасымалдау және сақтау (CCS - көміртекті ұстау және сақтау).

CCS нұсқасы әлі қолжетімді болмағандықтан, CO₂-ні одан әрі пайдалану мүмкіндігін ескере отырып, шығарындылармен күресу әдістерін таңдау керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

CO₂ шығарындыларын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер мен пайдалану деректері

Энергияны ұтымды пайдалану жылуды барынша қалпына келтіру және процесті басқару үшін жақсы жұмысты қажет етеді (мысалы, O₂ артық, рефлюкс арасындағы жылу балансы, сақтау кезіндегі өнімнің температурасы, жабдықты тексеру және тазалау).

Кросс-медиа әсерлері

Сутегі жоғары отынды пайдалану мұнай өңдеу зауыттарындағы CO₂ шығарындыларын азайтады, бірақ жалпы алғанда CO₂ шығарындыларын азайтпайды, өйткені бұл отындар зауытта басқа мақсаттарда қолжетімді болмайды.

5.7.21. NO_x шығарындыларын азайту әдістері. Төмен температуралы тотығу NO_x

Сипаттама

NO_x төмен температуралы тотығу процесінде озон ерімейтін NO және NO₂-ді суда жақсы еритін N₂O₅-ке тотықтыру үшін 150 °C-тан төмен оңтайлы температурада түтін газдарының ағынына енгізіледі. N₂O₅ дымқыл скрубберде азот қышқылының сұйылтылған сарқынды суларын алу үшін жойылады, оны өндіріс процестерінде қолдануға немесе қоршаған ортаға шығару үшін бейтараптандыруға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Төмен температурадағы NO_x тотығуы тұрақты NO_x деңгейінде 5 ppm дейін NO_x 90-дан 95 % - ға дейін жоюды қамтамасыз ете алады. Қосымша артықшылықтар-отын газынан жылуды қалпына келтіру мүмкіндігі. Екінші реттік газ шығарындыларын

шығармау үшін бүкіл процесс бақыланады. Озон тотықтырғыш ретінде пайдаланылғандықтан, СО, ҰОҚ және аммиак шығарындылары да азаяды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Озонды пайдалану және процестің төмен оңтайлы температурасы тұрақты өңдеу жағдайларын қамтамасыз етеді. Озон өндірісіне жұмсалатын энергия шығыны құрғақ оттегімен қамтамасыз етіле отырып, салмағы бойынша 1-3 % концентрациясы бар өндірілетін озонның 7-ден 10 МДж / кг-ға (2-2, 8 кВт·сағ/кг) дейін ауытқиды. Озонның ыдырауын азайту үшін температура 150 °С-тан төмен болуы керек. Ауыр қалқымалы бөлшектері бар отын қосымша жабдықты қажет етуі мүмкін.

Кросс-медиа әсерлері

Озон қажет болған жағдайда сақталған О₂-ден өндірілуі керек. Улы озонның ағып кету қаупі бар.

Төмен температуралы тотығу (LoTOX) міндетті түрде жаңа немесе бар тазарту қондырғысымен байланысты болуы керек және тиісті түрде тазартылатын сарқынды сулардың пайда болуына әкеледі. Қолданыстағы тазарту қондырғыларына нитрат жүктемесін нитраттарды бақылауға арналған тиісті шығындармен бірге арттыру туралы ойлану қажет болуы мүмкін. Бұл азот қышқылын шығарады, оны тазарту бөлімінде қолданылатын сілтімен бейтараптандыру керек.

Қолданылуы

Бұл процесс скрубберлерді қолдана отырып, NOX шығарындыларын азайту технологиясы ретінде жасалған және белгілі. NOX жою тиімділігі озонның айдау жылдамдығына және оның шығыстағы NOX мақсатты концентрациясына қатысты нақты уақыттағы реттелуіне тікелей байланысты. NOX шығысын жүйелік контроллердегі берілген мәнді өзгерту арқылы реттеуге болады.

Бұл процесті дербес өңдеу жүйесі ретінде пайдалануға болады немесе аммиактың секірулерін жоюды қоса, жылтыратудың соңғы кезеңі ретінде NOX шығарындылары төмен оттықтар, СКҚ (селективті каталиктикалық қалпына келу) немесе SOX жою сияқты басқа жану және жану жүйелерінің модификацияларын орындай алады. Оны қолданыстағы зауытта оңай жаңартуға болады.

Экономика

Бұл әдіс қызмет көрсетуге ең аз шығынды және оператордың ең аз интерфейсін талап етеді. Технологияларды жеткізушілер көрсеткен салыстырмалы күрделі шығындар мен пайдалану шығыстары ЕАВ (Селективті каталиктикалық қалпына келтіру) үлгісіндегі жүйелерге тең немесе аз екендігін дәлелдейді.

Колорадодағы (АҚШ) қолданыстағы негізгі өнеркәсіптік SO₂ және NOX көздеріне әлеуетті бақылауды перспективалық зерттеу кейбір өнеркәсіптік секторлар үшін NOx қысқартылған шығарындыларының тоннасына көрсетілген жиынтық капитал және жылдық пайдалану шығындары туралы деректерді ұсынады. Мұнай өңдеу

зауыттарында көрсетілген өтінім (АҚШ Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі агенттігінің 2005 жылғы жаңартылған экономикалық деректерін пайдалана отырып) FCC (сұйық каталитикалық крекинг) қондырғыларына қатысты, оның бір тоннасы үшін 1391 еуродан 1595 еуроға дейінгі (1884 - 2161 айырбас бағамын негізге ала отырып, бір тоннасы үшін 0, 73822 01.07.2007 АҚШ доллары) шығындары бар. Салыстыру үшін цемент өнеркәсібінде дымқыл күйдіру пештері үшін шығындардың басқа диапазондары бар, тоннасына 2303 - 2454 еуро (3102 - 3324 АҚШ доллары). АҚШ долл.) және құрғақ пештер тоннасына 1717 - 1963 еуро (2327 - 2659 АҚШ долл. АҚШ долл.) құрады.

Зауыт (тар) мысалы

Бұл процесс АҚШ-тың коммерциялық қондырғыларында қышқылмен өңдеу, қорғасынды балқыту, бу қазандықтары және көмірмен жұмыс істейтін қазандықтар сияқты салаларда қолданылады. Сонымен қатар, бірқатар құрылғылар АҚШ-та осындай технологиямен жаңартылды.

5.7.22. Когенерациялық қондырғылар (ҚМУ)

Сипаттау

Когенерацияны дамыту туралы Еуропалық Қоғамдастықтың 2004/8/ЕС директивасы когенерацияны "Жылу энергиясы мен электр және/немесе механикалық энергияның бір процесінде бір мезгілде өндіріс" деп анықтайды. Когенерация "жылу және электр энергиясын біріктіріп өндіру" деген атпен де белгілі. 2003/96/ЕО энергия салығы туралы директиваны қабылдау арқылы Еуропалық қоғамдастық деңгейінде когенерацияға айтарлықтай қызығушылық бар, бұл когенерацияны дамытуға қолайлы жағдай жасайды. Еуропалық комиссия дайындаған энергия тиімділігі туралы "Жасыл" есеп (The Green Paper energy efficiency) электр энергиясын өндіру және беру кезіндегі шығындардың ауқымын белгілейді және жылуды кәдеге жаратуды және жергілікті деңгейде когенерацияның дамуын осы шығындарды азайтудың ықтимал жолдары ретінде көрсетеді.

Қазіргі уақытта шағын энергетикалық когенерацияны үнемді пайдалануға мүмкіндік беретін шешімдер мен әдістер бар.

Когенерацияның әртүрлі әдістері

Когенерациялық электр станциялары жылу және электр энергиясын бір мезгілде өндіруді қамтамасыз етеді. Кестеде когенерацияның әртүрлі әдістері және оларға тән электр және жылу энергиясының қатынасы ұсынылған.

Р/с №	Когенерация технологиясы	Электр және жылу энергиясының тән қатынасы
1	2	3

1	Бу-газ қондырғылары (газ турбиналары шығатын жылуды кәдеге жаратумен және төменде келтірілген бір типтегі бу турбинасымен біріктірілген)	0,95
2	Бу шығаратын конденсациялық турбиналар (кері қысыммен, реттелетін немесе реттелмейтін бу таңдау)	0,45
3	Шығатын жылуды кәдеге жарататын газ турбиналары	0,55
4	Ішкі жану қозғалтқыштары (Отто поршенді қозғалтқыштары немесе жылу шығаратын дизельді қозғалтқыштар)	0,75
5	Микротурбиналар	
6	Стирлинг қозғалтқыштары	
7	Отын элементтері (жылуды кәдеге жаратумен) Бу қозғалтқыштары	
8	Ренкиннің органикалық циклі	
9	Басқа түрлері	

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Зауыттардың/басқа энергия көздерінің (электр генераторларының) комбинациясы кезінде энергияны тұтыну және CO₂ шығарындылары когенерация тұжырымдамасын қолдану арқылы азаяды. Басқа энергия көздерінде (электр генераторларында) отын шығыны және онымен байланысты барлық шығарындылар азаяды, бірақ когенерация объектілерінде шығарындылар артуы мүмкін. ЕҚТ өз буы мен электр энергиясын өндіретін (басқа энергия көздерінен импортталмайтын) (жақсартылған) когенерациядан пайда көре алады. Мұндай жағдайларда экологиялық артықшылықтарға отын шығынын және онымен байланысты шығарындыларды азайту жатады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер табылған жоқ.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады. Бу мен электр энергиясын когенерациялау принциптерін, мысалы, сұйық мұнай өңдеу отынымен жұмыс істейтін қазандықтарға да қолдануға болады. Олар жоғары қысымды бу шығаруға және экспандер/турбогенератор үстіндегі қысымды төмендетуге арналған болуы мүмкін. Экономайзерлер мен ауа-отын қатынасын реттеуді оңтайландыру да когенерациялық қондырғыларда қолданылатын әдістер болып табылады.

Ендірудің әсері

Мұнай өңдеу зауытының ішінде немесе сыртында пайдаланылатын бу мен энергияны өндіру үшін.

Зауыт (тар) мысалы

Бірқатар мұнай өңдеу зауыттарында мұнай өңдеу зауыты үшін бу мен электр энергиясын өндіруге арналған бу-газ турбины (ГТЗО) немесе аралас жылу-энергетикалық қондырғы (ЖЭҚ) бар немесе қазіргі уақытта орнатылуда. Бұл, әдетте, пайдалану шығындарын азайту және басқа электр генераторларына тәуелділікті азайту үшін ескі мазут қазандығын толық немесе ішінара ауыстыру үшін жасалады.

5.7.23. Жалған сұйық қабаты бар қазандық

Сипаттау

Ауыр мұнай қалдықтарын немесе мұнай коксын пайдаланудың балама әдісі-күкіртті ұстау үшін сұйытылған қабаты бар қазандықта жағу.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Отын құрамындағы күкірттің шамамен 90 % - ы ұсталады, ал әктастағы кальцийдің шамамен 50 % - ы күкіртті сіңіру үшін қолданылады.

Кросс-медиа әсерлері

Алынған кальций сульфаты мен өңделмеген кальций оксиді никель мен ванадиймен бірге қазандықтан қатты қалдық ретінде шығарылады, оны жол толтырғыш ретінде пайдалануға немесе полигонға тастауға болады.

Мұндай схемалар газдандыруға қарағанда күкіртті ұстау көрсеткіштері төмен және олар сутегі алу мүмкіндігін қамтамасыз етпейді. Сонымен қатар, әктас өндіруге және тасымалдауға және қалдықтарды жоюға қарсы экологиялық шектеулер болуы мүмкін. Осы себептерге байланысты газдандыру ұзақ мерзімді перспективада тартымды болуы мүмкін.

Қолданылуы

Еріткішті асфальттау немесе баяу кокстеу арқылы сұйытылған қабаты бар қазандықтардың комбинациясы қолданыстағы қондырғы қуаты және бу/қуат тапшылығы бар мұнай өңдеу зауыттары үшін үнемді шешім болуы мүмкін.

Экономика

Әдетте газдандыруға қарағанда арзанырақ.

Ендірудің әсері

Қатты қалдықтардың түзілуін азайту.

5.7.24. Бөлінетін газдардың рециркуляциясы

Сипаттау

Азот оксидтерінің шығарындыларын азайтудың әртүрлі әдістері бар және тиімді әдістердің бірі-энергия қазандықтарының от жағу процестерінде түтін газдарын қайта

өндеу. Әдісі рециркуляциялау түтін газдарының жасалады жою бөлігінде түтін газ газ өткізуді және оның олардын араластыруын білу ауамен жану үшін, үшін одан әрі төмендету концентрациясы оттегі концентрациясын арттыру үшін, инертті газдарды (N_2 және CO_2), олар, өз кезегінде, жұту бөлігі энергиясын процесі кезінде жанған отын төмендетеді, температураны жалын. Түтін газдарының рециркуляциясымен есептеу тиімділіктің аздап төмендеуіне әкеледі, ал түтін газдарының рециркуляциясы азот оксидтерінің шығарындыларын 44,5 % төмендетеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Пайдалану рециркулированного түтін газ құрамындағы жану үшін ауаны мүмкін төмендету білімі NO_x .

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Бұл процесті бақылау қиын, әсіресе толық емес жүктеу кезінде.

Қолданылуы

Ол қазандықтар мен отты жылытқыштар үшін қолданылады. Модернизациялау кезінде (атап айтқанда, мәжбүрлі тарту режиміндегі қазандықтар мен пештер) ГҚР (газ қысымын реттегіш) гидравликалық жүктемелерді арттырады және жылу жүктемесін конвективті секцияға (секцияларға) қарай жылжытады және практикалық болмауы мүмкін.

Экономика

Басқа бастапқы шаралармен салыстырғанда жоғары шығындар.

Ендірудің әсері

Қазандықтар мен жылытқыштардан NO_x шығарындыларын азайту үшін.

5.7.25. Отынды жағу сатысы (толық жағу)

Сипаттау

Жанармай жағу кезеңі, оны күйдіру деп те атайды, пеште жанармай мен ауаны кезең-кезеңімен айдау арқылы әртүрлі аймақтарды құруға негізделген. Мақсат-қалыптасқан NO_x шығарындыларын азотқа қайта азайту. Бұл әдіс жалынның салқындауына органикалық радикалдар NO_x бөлінуіне ықпал ететін реакцияны қосады. Толығырақ ақпаратты ЕҚТ бойынша "Энергия алу үшін ірі қондырғыларда отын жағу" анықтамалығынан алуға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қол жеткізуге болатын деңгейлер <200 мг/Нм³ NO_2 эквиваленті, әсіресе ең төменгі деңгейлерге оңай қол жеткізуге болатын газды жағу үшін.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша энергияны тұтыну (шамамен 15 %, қосымша энергияны қалпына келтірусіз).

Қолданылуы

Бұл әдіс пеш немесе қазандық деңгейінде қолданылады, бірақ ол оттықтың конструкуиясымен тығыз байланысты. Ол газды жағу үшін кеңінен қолданылады. Аралас және сұйық отынды жағу үшін арнайы оттық конструкциясы қажет.

Ендірудің әсері

NOX шығарындыларын азайту.

5.7.26. Күлі аз отын түрлеріне көшу

Сипаттау

SO₂, NOX, CO₂ және НДО ГӨЗ (газ өңдеуші зауыт) металдарының шығарындыларын азайтудың баламасы сұйық технологиялық отынды сұйытылған, отын газымен немесе табиғи газбен ауыстыру немесе пайдалануды азайту болуы мүмкін. Газды пайдаланудың бұл ұлғаюы, әдетте, жүйенің өзгергіштігін қамтамасыз ету үшін қолайлы қысым шектері арасындағы жанармай газы жүйесінің тепе-теңдігі мен бақылауымен бірге жүреді, ал ГӨЗ отын газын сұйытылған газ немесе табиғи газ сияқты таза отынмен қамтамасыз етеді. Бұл жағдайларда НДО ГӨЗ отын газының өнімділігін оңтайландыратын заманауи басқару элементтері қажет.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қазандықтар мен жану пештері CO₂, SO₂, NOX және тоқтатылған бөлшектердің айтарлықтай шығарындыларын шығарады, әсіресе ауыр дизельді пайдаланған кезде. Амин скрубберлеріндегі отын газын тазарту кезінде газ қазандықтары іс жүзінде күйе шығармайды немесе SO₂ шығармайды. NOX шығарындылары мазутпен жұмыс істейтін қазандықтарға қарағанда айтарлықтай төмен.

Газ қазандықтарының түтін газдарындағы SO₂ концентрациясының төмен болуына байланысты түтін құбырындағы шығарындылардың температурасын 150 °C дейін төмендетуге болады (шық нүктесінің коррозиясы аз немесе енді шектеу емес). Түтін газдарының төмен температурасы энергия тиімділігі мен CO₂ шығарындыларының төмендеуіндегі айырмашылықты білдіреді.

Толық аударым 100 % НДО газ отыны CO₂, SO₂ және NOX шығарындыларын айтарлықтай азайтады. Ауыр металдардың шығарындылары да азаяды. Сонымен қатар, газды пайдаланған кезде өте аз күйе пайда болады және SO₂ шығарындылары өте төмен, өйткені газдардың бір бөлігі амин скрубберлерінде тазартылады.

Газ тәрізді отын әдетте сұйық отынмен салыстырғанда энергия бірлігіне аз NOX шығарады. Газ тәрізді отын үшін әдетте тек термиялық NOX маңызды; дегенмен, NOX шығарындылары газ тәрізді отынның құрамына байланысты болады. Мұнайды жағу, әдетте, бірнеше себептерге байланысты NOX шығарындыларының жоғарылауына әкеледі, әсіресе азот құрамына байланысты NOX жанармайына, NOX және тоқтатылған бөлшектер шығарындыларын теңестіру қажеттілігіне және газбен бірге жану дизайнына жиі қойылатын талаптарға байланысты.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Энергетикалық жүйеден SO₂ шығарындылары күрт азаяды. Табиғи газды пайдаланған кезде шығарындылар іс жүзінде нөлге тең болады.

Ауыр металдарды қоса алғанда, тоқтатылған бөлшектердің шығарындылары азаяды

Әдетте газды жағу арқылы қол жеткізілетін NO_x деңгейлері энергия өндіру технологиялары үшін газды жағу кезінде қол жеткізілетін деңгейге дейін төмендейді, сондықтан басқа көздер НДО эшығарындыларының басым көздеріне айналады.

CO₂ шығарындыларының азаюына негізінен газдағы көміртегінің аздығы, жоғары калориялық құндылығы және сонымен қатар жоғары қол жеткізуге болатын тиімділік (түтін газдары одан әрі салқындатылуы мүмкін) арқылы қол жеткізіледі.

5.7.27. Бөлінетін газдарды күкіртсіздендіру процестері

Сипаттау

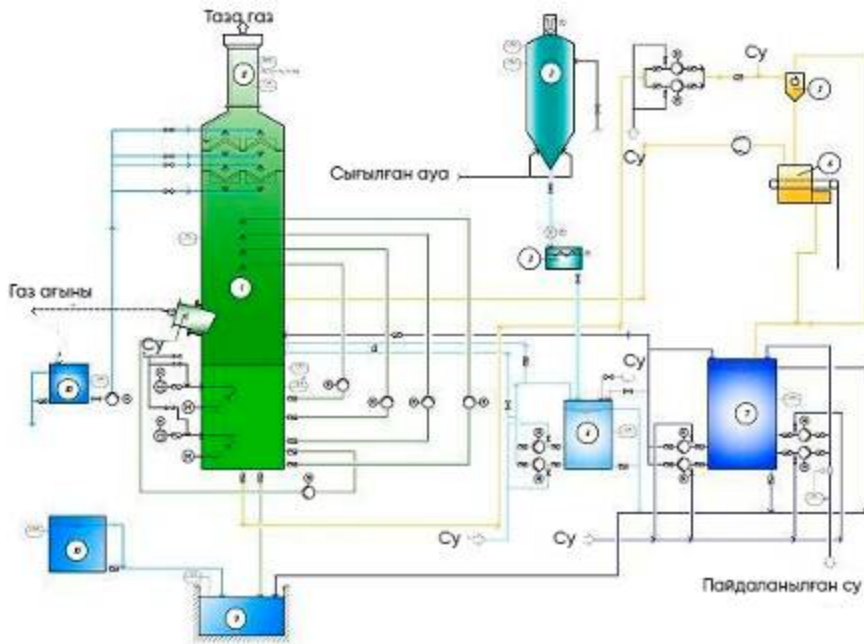
Оларды қолдану тұрғысынан қаралуы мүмкін бөлінетін газдарды күкіртсіздендіруу әдістеріне, мысалы, Ылғалды әктасты скруббер, Вальтер процесі, Уэллман-Лорд процесі, SD процесі, AI процесі, SNO_x процесі жатады.

Сорбент, әк (CaO, Ca(OH)₂) немесе әктас (CaCO₃) ретінде пайдалана отырып, "дымқыл" және "жартылай құрғақ" күкіртсіздендіру әдістері.

"Дымқыл" күкірт тазалау жүйесі

Ылғалды күкірт тазалау әдісінің технологиясы 99% -ға дейінгі тиімділікпен шығатын газдарды тиімді күл ұстағыштардан кейін орнатылған арнайы абсорберлерде суспензиялармен немесе ерітінділермен қарқынды жууға негізделген. Тиімді күл ұстағыштар ретінде электр сүзгілер пайдаланылады.

Дымқыл күкірт тазарту технологиясының қағидаттық схемасы 5.39-суретте берілген.



5.39-сурет. Дымқыл күкірт тазарту технологиясының қағидаттық схемасы

Сорбент ретінде пайдаланылатын әктас әктасты сақтау сүрлемінен (2), диірменде алдын ала ұсақтағаннан кейін (3) әктасты суспензияны дайындау багіне (4) келіп түседі, одан (а) суспензия желілер бойынша скрубберге (1) беріледі және оның төменгі бөлігінде жинақталады. Электр сүзгіде шаңнан нормаланған мәнге дейін алдын ала тазартылған түтін газдары да скрубберге (1) беріледі. Десульфуризацияның ең тиімді тәсілі газдар мен суспензияның қарсы қозғалысы болып табылатындықтан, скруббердің төменгі бөлігінен суспензия скруббердің ортаңғы бөлігіне беріледі және ұсақ капельді ерітінді түрінде бүріккіштермен шашылады. Форсункалар саны жобалау кезеңінде анықталады. Тазартылған түтін газдары жуғыш тамшы ұстағыштар жүйесі арқылы өткен соң атмосфераға "дымқыл құбыр" (8) арқылы шығарылады. "Дымқыл құбырды" пайдалану тазартылған газды жылыту қажеттілігін болдырмайды. Ағынды сумен десульфуризация реакциясының субөнімдері скрубберден шығарылады және субөнімді сусыздандыру (5) және суды тазарту (6) жүйесіне жіберіледі, соңғы өнім ретінде гипс алынады. Тазартылған су күкірт тазарту жүйесіне қайтарылады. Скрубберге (1) үнемі жаңа суспензия және рециркулирленетін субөнімнің бір бөлігі түседі, өйткені субөнімде реакцияға түспеген сорбенттің белгілі бір мөлшері болады. Скруббердің қабырғаларында шөгінділердің пайда болуын болдырмау үшін скруббердің төменгі бөлігінде суспензияны араластыру жүйесі көзделеді. Кальций сульфитін кальций сульфатына тотықтандыру үшін скруббердің төменгі бөлігіне оттегі беріледі.

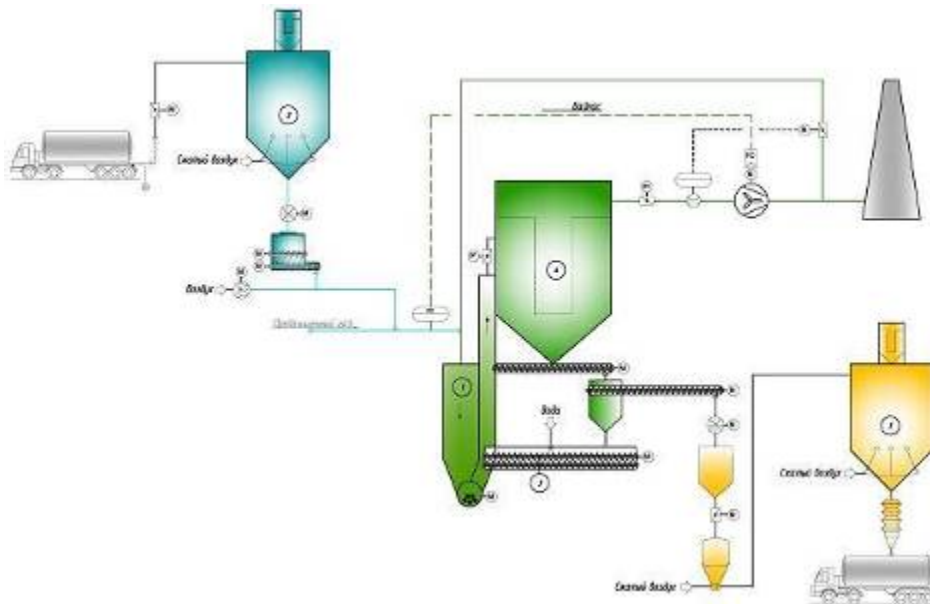
Осы технологиялық жабдықтың құрамына мыналар кіреді: пневмокөлік жүйесі, қосалқы өнімнен резервтік суспензияның жинақтау багы (7), суды (қалдықтарды) жинау және уақытша сақтау ойықтары (9), техникалық судың жинақтау бактары (10), процестерді автоматтандыру жүйелері, өлшеу және мониторинг жүйелері.

Десульфурлау кезінде ұсталған өнім құрылыс материалдарын өндіру үшін пайдаланылады.

Күкіртті тазартудың "жартылай құрғақ" әдісі

95% -ға дейінгі тиімділікпен жартылай құрғақ күкірт тазалау әдісінің технологиясы сорбентті өлшенген күйде жең немесе электр сүзгілер алдында орнатылатын арнайы реакторларға беруге негізделген.

Жартылай құрғақ күкірт тазарту технологиясының қағидаттық схемасы 5.40-суретте берілген.



5.40-сурет. Жартылай құрғақ күкірт тазарту технологиясының қағидаттық схемасы

Циклондағы газды тазартудың бірінші кезеңінен өткеннен кейін (қап сүзгісі, электрофильтр) газдар ағыны реакторға жіберіледі (1). Бұл ретте сүрлемнен (2) газ ағынына газ ағынының температурасына байланысты ұнтақ немесе суспензия түрінде сөндірілген әк $\text{Ca}(\text{OH})_2$ енгізіледі. Сонымен қатар, реакторға (1) араластырғыштан (3) сөмке сүзгісінің бункерінен алынған су мен күлден тұратын ылғалданған қоспа енгізіледі (4). Реакторда параллель процестер жүреді: кондиционерлеу, онда Шашыратылған және буланған су бөлінетін газдардың температурасын төмендетеді және олардың ылғалдылығын арттырады, жаңа сорбентпен күкіртті тазарту және айналымдағы сорбентпен күкіртті тазарту. Құрғақ ұнтақ түріндегі реакция өнімдері қап сүзгісіне түседі (4), онда реакция жасамаған сорбенті бар сүзгі материалының ауданы есебінен күкіртсіздендіру процесі жалғасады. Тасымалдау жүйесі ұстаған өнім ішінара рециклге, ал ішінара силосқа (5) әрі қарай тарату үшін жіберіледі. Ұсталған өнімнің рециркуляция дәрежесі 10-30 есе, бұл әкті тиімді жоюды қамтамасыз етеді.

Соңғы өнім - бұл су қосылған кезде қатып, хлор қосылыстары мен ауыр металдарды химиялық байланыстыратын тозаң мен кальций қосылыстарының қоспасын түзетін

ұшпа тозаң. Соңғы құрғақ өнімнің қасиеттері оны топырақты толтыру үшін, сондай-ақ келесі қолдану түрлері үшін пайдалануға мүмкіндік береді:

- шахталарды толтыру
- сілтілі тыңайтқыш
- оқшаулағыш материал
- жол құрылысына арналған кенеп
- құрылыс материалдары

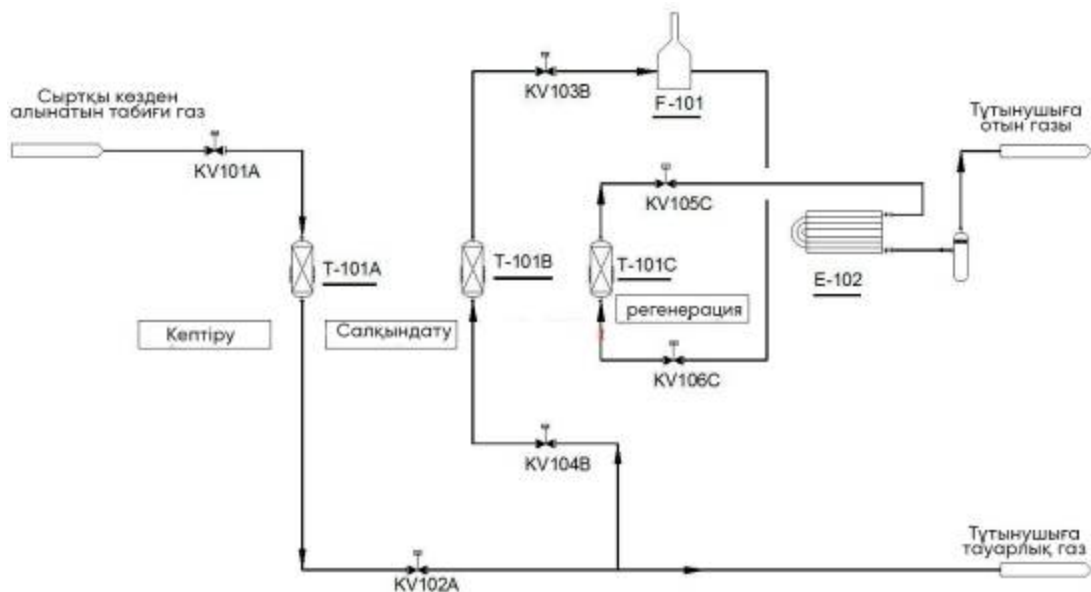
Бұл технологиялық жабдықтың құрамына мыналар кіреді: пневмокөлік жүйесі, ұсталған өнімді тасымалдау жүйелері, күкіртті тазарту өнімінің жинақтау цистернасы, техникалық судың жинақтау цистернасы, процестерді автоматтандыру жүйелері, өлшеу және мониторинг жүйелері.

- Кросс-медиа әсерлері
- Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.
- Қолданылуы
- Технология жалпы қолданылады.

5.7.28. Шикі газда ылғалды сіңірудің барынша тиімділігі үшін молекулалық електердің аралас қабатын пайдалану

Сипаттау

Молекулалық електерді кептіру TSA технологиясы бойынша орындалады. Кептіру молекулалық елеуіш бетінің газ молекулаларын сіңіру қағидатына негізделген, ал судың және газдың басқа компоненттерінің әртүрлі сіңіру қабілетінің салдарынан су төмен температурада сіңіріледі, сіңірілген компоненттер адсорбер арқылы өтпейді. Су одан кейін адсорбцияның келесі циклін орындау үшін жоғары температура мен сол қысымда десорбцияланады. Процестің үздіксіздігіне кезекпен жұмыс істейтін 3 адсорберді қолдану арқылы қол жеткізіледі. Қағидаттық схема 5.41-суретте берілген.



5.41-сурет. Молекулярлық елеумен кептірудің қағидаттық схемасы

Табиғи газ (шикізат газы) адсорбция сатысында тұрған құрғатқыш арқылы өтеді, онда газ құрамындағы су адсорбентпен сіңеді және шығуда құрғатылған газ алынады. Қалған екі адсорбер регенерацияның әртүрлі кезеңдерінде.

Ылғалдандырғыштың регенерациясы екі кезеңнен тұрады: нақты жылыту регенерациясы және суық газбен үрлеу. Қыздыру арқылы регенерация процесінде алдыңғы кептіргішті (қыздырылған) үрлегеннен кейін құрғақ газ (сүзгіден кейін) жылытқышқа жіберіледі. 200 - 260 °C дейін қыздырғаннан кейін, ол адсорберден сіңірілген суды кетіру үшін адсорбентті қыздыру арқылы регенерациялау үшін ылғалдандырғышқа түседі. Осыдан кейін регенерация газы ауаны салқындату аппаратында салқындатылады және сепаратордағы су бөлінгеннен кейін отын жүйесіне жіберіледі.

Суық газбен үрлеу процесінде регенерация газы қалыпты температураға дейін салқындату үшін суық үрлеуге ұшыраған кептіргішке тікелей жіберіледі. Осыдан кейін регенерация газы жылытқышқа, содан кейін оны жылумен қалпына келтіру үшін басқа адсорберге жіберіледі.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Шығарындыларды азайту.

5.8. Шикі / тауарлық мұнайды, газды және суды есепке алу және өлшеу

5.8.1. Энергия ресурстарын тұтынуды есепке алу және жетілдірілген есепке алу жүйелері

Сипаттау

Мұнай мен газды есепке алу және өлшеу үшін жұмыс принципі шикізаттың тарылту құрылғысы арқылы өтуі кезінде пайда болатын қысым айырмашылығын өлшеуге негізделген құралдарды қолдану керек:

шығын өлшегіштер (сынға дейінгі ағым өлшегіштер);

КТДӨ (критикалық токтың диафрагмалық өлшегіштері). Өлшеу құрылғысының түрі зерттелетін ұңғыманың нақты жағдайларына байланысты таңдалады: ұңғыманың шығыны, максималды жұмыс қысымы, мех.қоспалардың, ылғал, температура, тығыздық және т. б. болуы.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология толығымен қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

5.8.2. Құбыржолдағы қысымның жоғалуын азайту арқылы ағынды өлшеу

Сипаттау

Қысымның төмендетілген шығынымен ағынды өлшеу техникасы құбыр арқылы мұнай беру жүйесінің тұрақты жұмысын сақтау үшін пайдаланылады.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология толығымен қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Шикізатты құбыр арқылы тұрақты беру.

5.9. Қабаттық қысымды ұстап тұру

5.9.1. Суды қабатқа айдау

5.9.1.1. Қабатқа су айдауды орнату, бұл қабаттық қысым деңгейін және тиісінше кен орнында мұнай өндіру деңгейін тиімді ұстап тұруға мүмкіндік береді

Сипаттау

Резервуарға су айдауды орнату, бұл қабаттық қысымды деңгейін және сәйкесінше кен орнында мұнай өндіру деңгейін тиімді ұстап тұруға мүмкіндік береді. Суды қабатқа айдау үшін қабаттық қысымды ұстап тұру жүйесінің (ПҚҚ) сорғы агрегаттары қолданылады. Олар энергияны көп қажет ететін жабдық. ПҚҚ жүйесіне жұмсалатын энергетикалық шығындар мұнай өндіруге, кәсіпшілік көлікке және дайындауға жұмсалатын энергетикалық шығындардың 10 %-дан 40 %-ға дейін құрайды.

Осыған байланысты мұнай өндіру кәсіпорындарында қолданылатын сорғы жабдықтарының энергия тиімділігін арттыруға бағытталған технологиялық шешімдер (мысалы, жиілік реттегіштерін қолдану есебінен сорғы басының өзгеруі есебінен) ЕҚТ-ға жатады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Энергетикалық ресурстарды тұтынуды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Қолдануға қатысты қандай да бір шектеулер белгіленбеген.

Экономика

Техника үлкен күрделі шығындарды қажет етпейді.

Іске асыру әсері

Кәсіпорынның энергия тиімділігін арттыру.

Зауыт (тар) мысалы

РФ және КЗ мұнай-газ өндіру бойынша бірқатар кәсіпорындар.

Анықтамалық әдебиет

[24], [27].

5.9.2. Газды қабатқа айдау

5.9.2.1. Дайындалған ІМГ мұнай қабатына айдау, бұл қабаттық қысымның деңгейін және тиісінше кен орнында мұнай өндіру деңгейін тиімді ұстап тұруға мүмкіндік береді

Сипаттау

Құрғақ дайындалған ілеспе мұнай газын және қабат суларын қабатқа айдау арқылы қабаттық қысымды ұстап тұратын мұнай-газ кен орындарын игеру әдісі.

Бұл әдістің әртүрлі комбинациялары да жиі қолданылады:

толық сайклинг;

толық емес сайклинг;

канадалық сайклинг, газ жаз мезгілінде айдалып, қыста газға сұраныс жоғары болған кезде алынады.

Қаныққан кен орындарында қысым төмендеген кезде конденсат бірден қабатта шығарыла бастайды. Бастапқы қысымнан қанығу қысымына дейін қысыммен қанықпаған кезде қабаттағы конденсаттың түсуі болмайды. Қатты қыздырылған шөгінділерде қабат температурасындағы қысымның кез-келген төмендеуі кезінде конденсаттың бөлінуі болмайды. Осылайша, ішінара қанықпаған кен орындары да, оларды игеру процесінде толығымен қызып кеткен газ конденсаты кен орындары да қабаттық қысымды ұстап тұруды қажет етпейді, бірақ сарқылу үшін жасалуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Жоқ.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жоқ.

Кросс-медиа әсерлері

Кемшіліктері:

пайдалану мерзімінің ұлғаюына байланысты, әсіресе өндірілетін өнімде агрессивті компоненттер болған кезде кәсіпшілік жабдықтың (ұңғыма және жер үсті) сенімділігінің төмендеуі.

Қолданылуы

Процесс конденсаттың мөлшері 100 см³/м³-тен асатын кен орындарында және бастапқы қабат қысымы мен конденсацияның басталу қысымы жақын болған кезде 10 млрд м³ немесе одан да көп газ қорларында кеңінен қолданылады.

Экономика

Күрделі салымдардың қажеттілігі және жоғары қаттық қысымды кен орындарын пайдалану кезінде арнайы жабдықтар құру қажеттілігі;

Пайдалану шығындарының қажеттілігі.

Ендірудің әсері

Қабаттық қысым деңгейін ұстап тұрудың тиімділігі.

Зауыт (тар) мысалы

Деректер берілмеген.

Анықтамалық ақпарат

[31]

5.9.2.2. NOx шығарындыларын құрғақ басу жүйелері. Техника газ турбиналарына қолданылады

Сипаттама

ГТҚ төмен эмиссиялық жану камераларын әзірлеудегі ең көп таралған бағыт-DLN технологиясы (Dry Low NOx) деп аталатын NOx эмиссиясын құрғақ басу технологиясы . Ол жану кезінде жану камерасындағы жануды алдын ала дайындалған жұтаң

жанармай-әуе қоспасымен жануды ұйымдастыруды көздейді. Газтурбиналық жану камераларының алдыңғы құрылғыларында артық ауаны қолдану NOX эмиссиясын төмендетудің маңызды факторы болып табылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Газбен жұмыс істейтін газ турбиналарында NOx құрғақ басу технологиясын қолданған кезде азот диоксиді шығарындыларын 90 % дейін төмендетуге болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жүктеме өскен сайын шығарындыларды құрғақ басу камерасының өнімділігін өзгерту мүмкіндігі бар.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсері жоқ.

Қолданылуы

Технология газ турбиналарына қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

NOx шығарындыларын азайту.

Анықтамалық ақпарат

[32].

5.10. Резервуарлық парк

5.10.1. Өнімді сақтау және тасымалдау

5.10.1.1. Понтоны бар резервуарлар

Сипаттау

Понтондық резервуарда тұрақты станциялық шатыр да, резервуардың ішіне орнатылған қалқымалы шатыр (понтон) бар. Понтон сұйықтық деңгейімен бірге көтеріліп, төмендейді. Ол тікелей сұйықтықтың бетінде қалқып жүреді (толық жанаспалы понтон) немесе сұйықтық бетінен бірнеше сантиметр биіктікте тіректерге сүйенеді (жанаспайтын типтегі понтон). Толық контактілі понтонның түрлері:

алюминий-алюминий ұялы толтырғыш сэндвич панельдері бір-біріне бекітілген;

қалқымалы немесе жоқ паллет түріндегі болат қалқымалы шатырлар;

эпоксидті шайырмен қапталған; шыны талшықты күшейтілген полиэстер (FRP), қалқымалы панельдер.

Қазіргі уақытта жұмыс істеп тұрған толық контактілі понтондардың көпшілігі алюминий сэндвич панельдері немесе паллет түріндегі болат қалқымалы шатырлар болып табылады.

Бастапқы/қайталама тығыздағыштарды ҰОҚ шығарындыларын төмендететін герметикалық тығыздағыштармен ауыстыру понтондық конструкцияларда да қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

ҰОҚ шығарындыларын азайту. Стационарлық шатыры бар резервуарларды понтонмен және тығыздағышпен жабдықтау сақталған өнімнің жоғалуын азайтады. Бұл әдісті реттеу тиімділігі қалқымалы шатырдың түріне, орнатылған тығыздағыштарға және сақталған сұйықтықтың шынайы бу қысымына байланысты 60 %-дан 99 %-ға дейін өзгереді. Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage мәліметтері бойынша, бастапқы тығыздағыш понтондарды орнатқаннан кейін шығарындылардың күтілетін төмендеуі 62,9 %-дан 97,4 %-ға дейін (ЕРААР-42 әдісі бойынша).

Кросс-медиа әсерлері

Тұрақты шатыры бар резервуардың пайдалы көлемі шамамен 10 %-ға азаяды. Жобалау кезінде жанғыш атмосферамен байланысу мүмкіндігін ескеру қажет.

Қолданылуы

Понтондар мұнай өнеркәсібінде кеңінен қолданылады, бірақ олар тек тұрақты шатыры бар тік резервуарларға арналған. Понтондарды кішірек диаметрлі резервуарларда қолдану шағын резервуарлардағы тығыздағыш Қақпаның нашар тығыздалуына байланысты тиімді шешім емес. Понтондардың құрылымдық материалының сақталған заттармен үйлесімділігін ескеру қажет. Мысалы, алюминий парақтары/қалқымалар және тығыздағыш / тығыздағыш материалдар. Егер каустикалық содамен тазарту мұнай өнімін өңдеудің келесі кезеңдерінде қолданылса, пайда болған коррозия понтонды пайдаланудан бас тартуға себеп болады. Сору құбырлары, жоғары толтыру жылдамдығы режимдері, араластырғыш аппараттар және жұмыс істеп тұрған резервуарлардағы басқа да шығыңқы бөліктер оны қайта жабдықтауда қиындықтар туғызады.

Экономика

Қайта жарақтандыру шығындары 5.21-кестеде келтірілген. Сома резервуардың диаметріне байланысты.

5.23-кесте. Мұнай және мұнай өнімдерінің резервуарлық паркіндегі (мұнай және мұнай өнімдерінің қоймасы) ҰОҚ-ны бақылау

Р/с №	Шығарындылар көзі	Мұнай және мұнай өнімдерін сақтау		
1	2	3		
1		Тұрақты шатыры бар	Қалқымалы шатырлы резервуарлардағы	Шатырдың фитингтік қосылыстарынан шығарындыларды реттеудің басқа әдістері (тірек тіректері,

	Басқару технологиясы	резервуарлардағы понтондар	екінші / қос тығыздағыш қақпалар	тыныштандыратын құдықтар) және параметрлер (резервуар бояулары)
2	Тиімділік	90-95 %	95 %	Бірге болса, 95% - дан астамы екінші реттік тығыздағыштармен
3	Инвестициялық шығындар (миллион еуро)	0,20 - > 0,40 диаметрі бар резервуарлар үшін 20-60 м	0,05-0,10 диаметрі бар резервуарлар үшін 20-50 м	0,006 диаметрі 50 м 1 резервуарлар) үшін
4	Пайдалану шығындары,	Маңызды еместері	Әр ауыстыру 10 жыл сайын	Маңызды еместері
5	Басқа салдарлар / ескертпелер	Резервуарды пайдаланудан шығару қажет; резервуардың пайдалы көлемін азайтады 5 -10 %	Резервуардың максималды сыйымдылығын төмендетеді	Өздігінен тұтанатын қатты шөгінділердің пайда болу мүмкіндігіне байланысты күкірті жоғары шикі мұнайды сақтауға жарамсыз.

Ендірудің әсері

Еуропалық директива 94/63/ЕС (1-кезең) стационарлық шатыры бар сақтау резервуарлары: 1) не понтондармен (қолданыстағы резервуарларда бастапқы тығыздаумен және жаңа резервуарларда екінші рет тығыздаумен) жабдықталуы тиіс; 2) не буларды ұстау қондырғысына қосылуы тиіс деп ұйғарады. Нұсқа ретінде буларды кәдеге жарату әдісі қолданылады, егер буларды ұстау процесі қауіпті жағдайларда жүзеге асырылса не бұл қайтарылатын бу көлеміне байланысты техникалық тұрғыдан жүзеге асырылмайды.

Анықтамалық әдебиет
[32], [33], [34], [24].

5.10.1.2. Қалқымалы шатырлы резервуарлар

Сипаттау

Қалқымалы шатырлы резервуарлар шикі мұнайды, ашық түсті мұнай өнімдерін және қалыпты сақтау температурасында бу қысымы 14 кПа-дан 86 кПа-ға дейінгі аралық өнімдерді сақтау үшін қолданылады.

Қалқымалы шатырлы резервуарларда тұрақты шатырлы резервуарлармен салыстырғанда толтыру және булану шығындары айтарлықтай төмендейді. Дегенмен, резервуардың осы түріне тән бу шығынын азайту керек.

Шикізаттың бу қысымының жоғарылауы нәтижесінде тығыздағыш қақпа арқылы шығарылатын зиянды заттардың көлемі және байланыстырушы арматура температура

мен қысымның жоғарылауына/төмендеуіне байланысты өзгереді. Алайда, шығарындылар көлеміне ең үлкен әсер желдің әсерінен болады, сонымен қатар шатырдағы тесіктер де әсер етеді. Қалқымалы шатырлы резервуарлардан шығарындылар саны, әдетте, резервуарды босату кезінде шығарылатын шығарындылардан көп.

Сұйықтықты босату кезінде сұйықтық деңгейі төмендеген кезде резервуардың бүйірлерінен булану кезінде ылғалдану шығындары.

Резервуарды босату кезінде бөлінетін булар.

Көптеген жағдайларда қалқымалы шатырлы резервуар арматурасы арқылы шығарындылар тығыздағыш қақпа арқылы, әсіресе екінші реттік тығыздағыш цистерналардағы шығындардан асып түседі. Байланыстырушы арматура арқылы шығарындылардың негізгі көзі-тыныштандыратын ұңғыманың кішкене саңылауы (сынама алу ұңғысы немесе зондты батыруға арналған құдық).

Қалқымалы шатырлы резервуарлардан шығарындыларды азайтудың кейбір әдістері (5.36-сурет):

қалқымалы шатырға жетілдірілген бастапқы тығыздағыштарды орнатыңыз. Мысалы, бу мен сұйықтықтың шығуынан орнатылған тығыздағыш қақпа;

муфталарды құбырдың айналасына, сондай-ақ тыныштандыратын ұңғыманы тазартқыштың айналасына орнатыңыз;

перфорацияланған құбырдың ішінде тазартқышы бар қалқымаларды орнатыңыз;

артық бу шығарындыларын болдырмау үшін қалқымалы шатырлы резервуарларды мүмкіндігінше аз түсіріңіз;

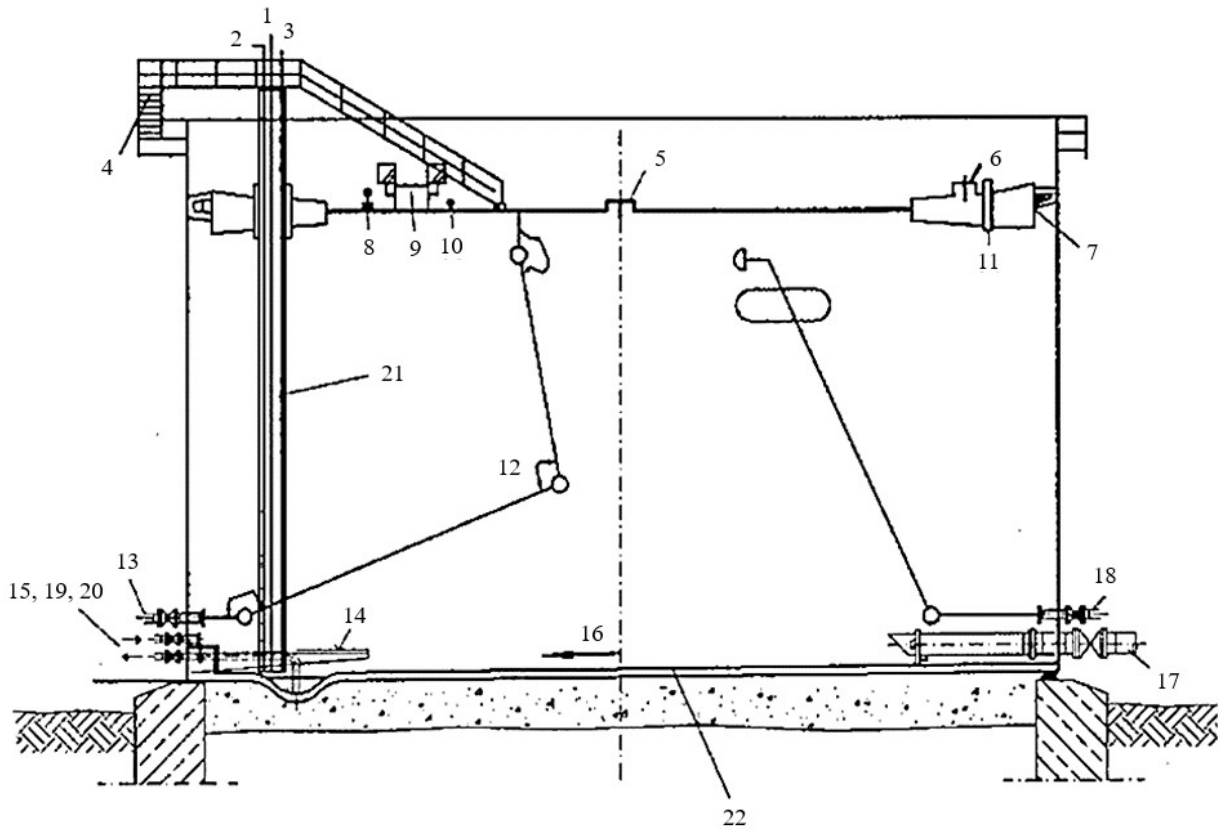
қалқымалы шатырдың барлық саңылауларын (мысалы, өлшеу деңгейлері, тірек тіректері) оқшаулау орамасымен, муфталармен немесе толқындық тербеліс компенсаторларымен тығыздаңыз;

резервуардың қабырғалары мен шатырдың арасына екінші немесе үшінші тығыздағыштарды орнатыңыз.

жаңбыр суын көмірсутектермен ластанудан қорғайтын қалқымалы шатырлы резервуарлардағы дренаждарды жобалаңыз.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Бір затты, мысалы, бензинді резервуарда сақтаған кезде, стационарлық шатырға қарағанда өзгермелі шатырды қолданған жөн, өйткені бұл жағдайда атмосфераға шығарындылар көлемі (ҰОҚ) аз болады. Қалқымалы шатырлы резервуарлар тұрақты шатырмен салыстырғанда атмосфералық шығарындыларды 95%-ға азайтады. Мұнай өнімін толық көлемде сақтау пайдалану пайдасына әкеледі. Қалқымалы шатырлы резервуардың мысалы 5.42-суретте көрсетілген.



- | | |
|---|---|
| 1 Деңгейді өлшеу құралы | 12 Бағыттаушы құбыршек жүйесі |
| 2 Қолмен калибрлеу порты | 13 Шатыр баспалдақтары |
| 3 Температураны өлшеуге арналған құрал | 14 Калибрлеу қалқымасы |
| 4 Платформа | 15 Бактан төгу |
| 5 Палубаға кіру люгі | 16 Көлбеу |
| 6 Понтонға кіруге арналған люк | 17 Құюға және босатуға арналған саптама |
| 7 Икемді жиек тығыздағыш | 18 Айналмалы түтік (қалқымалы бу шығару жүйесі) |
| 8 Қалқымалы шатыр тірегі | 19 Төменгі ағызу |
| 9 Желдету клапаны (автоматты) | 20 Қалдықтарды төгу |
| 10 Өлшеу порты | 21 Бағыттаушы тірек |
| 11 Перифериялық өлшеу құрылғыларын қосу | 22 Бактың қос түбі |

5.42-сурет. Қалқымалы шатырлы резервуар мысалы
Кросс-медиа әсерлері

Қалқымалы шатырларды қолдану теориялық тұрғыдан резервуардың бекітілген шатырларына қарағанда су кеңістігінің ластануына әкеледі, өйткені жаңбыр суы тығыздағыш қақпалар арқылы резервуарға ағып кетеді. Мұнай өнімдерін сатуға жібермес бұрын, кез-келген бөгде сұйықтықтарды төгу керек, өйткені олар осы өнімнің сапасын нашарлатады (5.24 және 5.25-кестелер).

5.24-кесте. Резервуарлар құрылысының жобалық деректері

Р/с №	Өнім	Диаметрі, м	Биіктігі, м	Жылына есептелген шығарындылар, кг / жыл*
1	2	3	4	5

1	Тікелей айдалған бензин (нафта), ауыр	23	14,5	3 942
2	Тікелей бензин (нафта, жеңіл)	30	17	2 492
3	Шикі мұнай	57	16,5	5 519

* тығыздау бетінің ауданына, батыру/седативті құдықтарға, шатырдың фитингтеріндегі саңылауларға байланысты, сулау шығындарын есепке алмағанда.

5.25-кесте. Тығыздағыштарды таңдау және болжамды тиімділік

P/c №		Тығыздағыштардың конструкциясы	Тиімділік, %		
			Ауыр нафта	Жеңіл нафта	Шикі мұнай
1	2	3	4	5	6
1	Сценарий 1	Қос тығыздағыш қақпа (қосымша тығыздағыштар орнатылған) суасты / тыныштандыратын ұңғымалар тығыздалмаған тірек тіректерінің шатырмен түйісетін жерлері тығыздалмаған	51,8	50	95,7
2	Сценарий 2	Қос тығыздағыш қақпа (қосымша тығыздағыштар орнатылған) суасты / тыныштандыратын ұңғымалар тығыздалмаған тірек тіректерінің шатырмен түйісетін жерлері тығыздалмаған	92,5	92	98,3
3	Сценарий 3	Қос тығыздағыш қақпа (қосымша тығыздағыштар орнатылған) суасты / тыныштандыратын ұңғымалар тірек	93,3	93	

		тіректерінің бағыттағыштарын қоса, тығыздалған			98,8
4	Сценарий 4	Қос тығыздағышысырма (қалтқымағақолжетімді) / тыныштандыратын ұңғымалар тығыздалған шатырдың аяқтары тығыздалған	95,6	96,1	98,9
5	Сценарий 5	Үшінші тығыздағыш қақпа батыру / тыныштандыратын ұңғымалар тығыздалған тірек бағандары тығыздалған	97,1	97,5	99,1
6	Сценарий 6	Үшінші тығыздағыш қақпа батыру / тыныштандыратын ұңғымалар тығыздалған + тірек тіректерінің бағыттаушылары тығыздалған	97,9	98,1	99,6

Қолданылуы

Жанарту жағдайында, егер резервуардың қызмет ету мерзімін ұзарту қажет болса, қалқымалы шатырдың қолайлы баламасы стационарлық шатыры бар резервуарды понтонмен жабдықтау болады.

Экономика

Резервуардың тұрақты шатырын өзгермелі шатырға айналдыруға арналған инвестициялық шығындар диаметрі 20 м болатын резервуар үшін 0,26 миллион еуроны құрайды. Резервуарды босату үшін оператор қажет. Бұл кейбір операциялық шығындарға әкеледі.

Ендірудің әсері

94/63/ЕО директивасы бойынша (1-қосымша) өзгермелі шатырлы резервуарлар ҰОҚ шығарылымын реттейтін бу шығаратын құрылғылары жоқ стационарлық

шатырлы резервуарларға қарағанда 95% тиімдірек болдырмайтын резервуарлар ретінде анықталған. Яғни, стационарлық шатыры бар резервуар тек қауіпсіздік клапанымен жабдықталған.

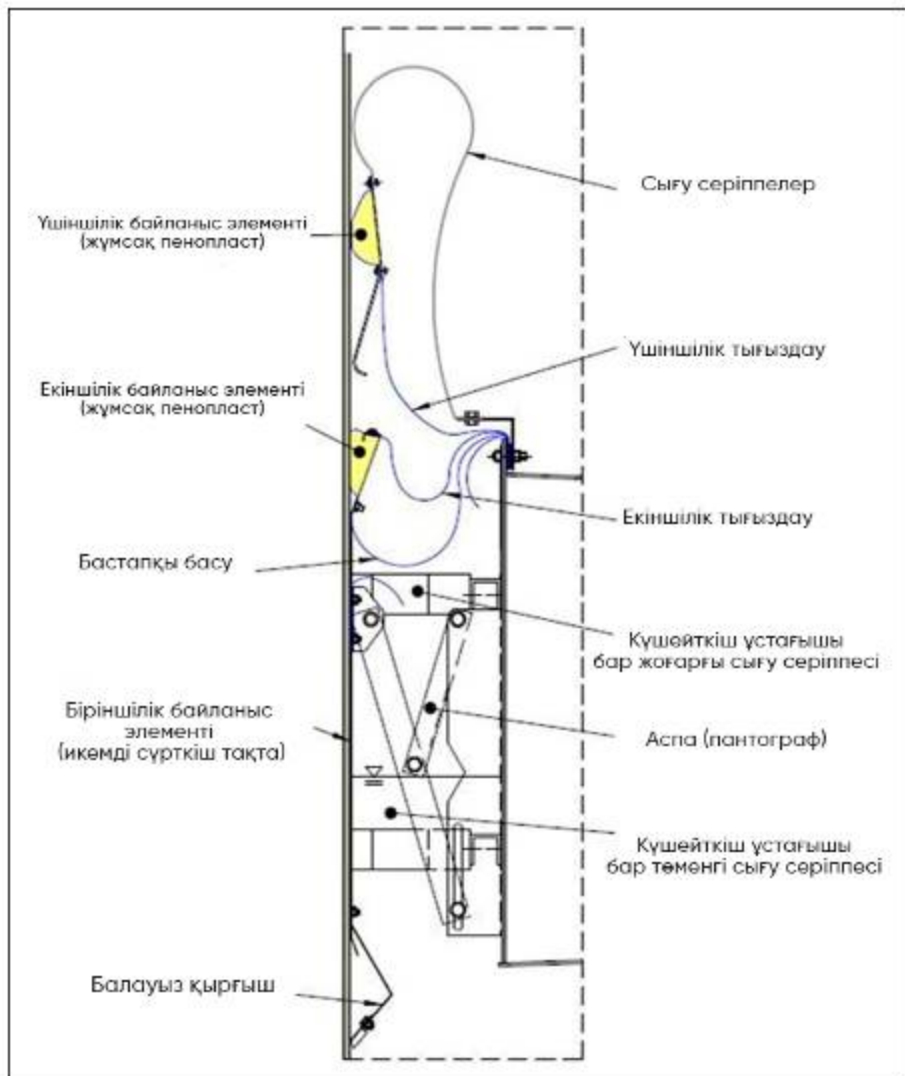
Анықтамалық әдебиет

[32], [35], [36], [34], [38], [24].

5.10.1.3. Қалқымалы шатырда тығыздау жүйесі

Техникалық сипаттама

Қалқымалы шатырдың қақпағындағы тығыздаудың екі немесе үш қабаты мұнай өнімдерін сақтау резервуарларынан ҰОҚ шығарындыларынан бірнеше рет қорғауды қамтамасыз етеді. Шатырдың екінші және үшінші тығыздағыш қақпақтарын орнату шығарындыларды азайтудың тиімді әдісі болып табылады. Құрамында парафинсіз мұнай өнімдерін сақтайтын резервуарларда қалқымалы шатырдың қақпағындағы тығыздаудың екінші немесе үшінші қабаты резервуардың ішкі қабырғасындағы дренаждық элементпен (атмосфералық жауын-шашыннан сақтайтын қосымша тығыздау) жабдықталады. Бекітпеде орнатылған тығыздауларға (металл табандықта орнатылған тығыздаулардан айырмашылығы) басымдық беріледі, өйткені алғашқы тығыздау ағып кеткен жағдайда шығарындыларды бақылауды қамтамасыз етеді (5.43-сурет).



5.43-сурет. Германиядағы мұнай-газ өндіру саласындағы кәсіпорында салынған қалқымалы шатыры бар резервуардағы бірнеше тығыздағыштардың мысалы

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

ҰОҚ шығарындылары сақтау цистерналарына екінші және үшінші тығыздағыштарды орнатқаннан кейін айтарлықтай төмендейді. АҚШ-тың Amoco/EPA бірлескен зерттеуі сақтау цистерналарынан ҰОҚ шығыны өзгермелі ішкі шатыры жоқ бірдей сыйымдылықтағы стационарлық шатырлы резервуар шығаратын шығарындылармен салыстырғанда 75-95 % - ға төмендегенін көрсетті. Үшінші реттік тығыздағыштар шығарындыларды 99 % - ға дейін азайтуды қамтамасыз етеді. Екінші реттік тығыздағыштармен бірге тығыздағыштардың үшінші қабаты жаңбыр суының резервуарға түсу мүмкіндігін азайтады. Бензинді сақтау цистерналарында қайталама тығыздағыштарды қолдану ҰОҚ шығарындыларын 95 % дейін төмендетеді.

Кросс-медиа әсерлері

Тығыздағыш қақпалармен жабдықтау әдетте резервуарлардың пайдалы көлемін шамамен 5 % жоғалтуға әкеледі.

Қолданылуы

Бірнеше тығыздағыш қақпалар жаңа қондырғыларға оңай орнатылады (қос немесе үшінші тығыздағыштар деп аталады). Сонымен қатар, тығыздағыштар жаңартылады (қайталама тығыздағыштар). Үшінші реттік тығыздағыштарды жаңартуда қиындықтар туындайтыны хабарланды.

Экономика

Орташа өлшемді резервуарды екінші реттік тығыздау жүйесімен жабдықтау шамамен 20000 долларға бағаланды. АҚШ (1991 жыл). Инвестициялық шығындар: диаметрі 20-50 М цистерналар үшін 0,05–0,10 миллион еуро. Операциялық шығындар: ауыстыру әр 10 жыл сайын болуы мүмкін.

Ендірудің әсері

Резервуар пакеттерінде 94/63/ЕО еуропалық директивасы (1 кезең) қалқымалы шатырлы резервуарларға және жаңа сақтау резервуарларына қосымша тығыздағыштарды орнатуды міндеттейді.

Зауыт (тар) мысалы

Екінші реттік тығыздағыштар бүкіл әлемде қолданылады. Швецияда ашық түсті мұнай өнімдерін сақтайтын көптеген резервуарлар (27 кПа-дан жоғары рейдте бу қысымы бар) екі қабатты шатырлармен жабдықты.

Анықтамалық әдебиет

[39], [40], [41], [42], [24].

5.10.1.4. Сақтауды ұйымдастыру жүйесі

Сипаттама

Көбінесе белгілі бір резервуарларға деген қажеттілік мәселесі өндірістік жоспарлауды жақсарту және қондырғыларды үздіксіз пайдалану арқылы жойылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Сақтау цистерналары ҰОҚ шығарындыларының ең үлкен көздерінің бірі болғандықтан, пайдаланылатын резервуарлар санының азаюы ҰОҚ шығарындыларының азаюына ықпал етеді. Нәтижесінде резервуардың түбіне түскен тоқтатылған бөлшектердің саны және тұндырылған сарқынды сулардың көлемі азаяды.

Қолданылуы

Резервуарлардың санын азайту, әдетте, дайын және аралық өнімдерді қайта өңдеу жүйесінде толық өзгерісті қажет етеді. Сондықтан бұл әдісті жаңа қондырғыларда қолдану оңайырақ.

Ендірудің әсері

Пайдаланылатын сақтау цистерналарының санын азайту объектідегі кеңістікті басқа мақсаттарда оңтайлы пайдалануға мүмкіндік береді.

Анықтамалық әдебиет

[30].

5.10.1.5. Резервуарлардың түбінен ағып кетудің алдын алу

Резервуардың түбінде ағып кетудің негізгі себептері-дәнекерлеудегі ұсақ тоттар (фистулалар) және жарықтар. Резервуарлардың көпшілігі коррозияға төзімділігі төмен төмен көміртекті болаттардан жасалған.

Бұл бөлімнің нұсқаулары резервуарлардың түбінен ағып кетудің алдын алуға бағытталған ЕҚТ анықтау кезінде ескерілетін әдістерден туындайды. Бұл тақырып ЕЕМUA 183 "Тік, цилиндрлік, болат сақтау цистерналарының түбінен ағып кетудің алдын алу жөніндегі нұсқаулық" басылымында жақсы ашылған.

5.10.1.6. Қос түбі бар резервуар

Сипаттама

Қос түбі жұмыс істеп тұрған резервуарларға орнатылуы мүмкін немесе бастапқыда жаңа резервуарлардың дизайнында болуы мүмкін. Қайта жабдықталғаннан кейін, белсенді резервуардың түбі әдетте екінші түбі ретінде пайдаланылады, ал құм, қиыршық тас немесе бетон жаңа негізгі және екінші түбінің арасында толтырылады. Бұл жағдайда, әдетте, түбі арасындағы кеңістік минимумға дейін азаяды. Сондықтан негізгі түбі екінші түбінің дизайнының геометриясын қайталайтындай етіп жасалған. Резервуарлардың негізіне еңістер түзу, конус тәрізді (цистернаның периметріне қарай орталықтан төмен қарай көлбеу) немесе конус тәрізді (цистернаның периметрінен төмен қарай көлбеу) болуы мүмкін. Резервуарлардың барлық дерлік түбі көміртекті болаттан жасалған. Қос түбін орнатқан кезде (жұмыс істеп тұрған резервуарларда немесе жаңаларында) жаңа түбіне арналған материал таңдалады. Материал ретінде көміртекті болат қолданылады немесе коррозияға төзімді тот баспайтын болат таңдалады. Немесе болат бетіне шыны талшықпен нығайтылған эпоксидті шайыр қолданылады.

Қос түбі бар резервуарларды пайдалану вакуумдық қондырғыны орнатуға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда болат тіректермен бөлінген төменгі және жоғарғы түбі арасындағы ауа кеңістігі сақталады. Мұндай аралықтар әдетте болат арматуралық тордан жасалады. Кейінгі жүйелерде вакуумдық кеңістіктің күйін үнемі бақылау сақталады. Негізгі немесе екінші түбіндегі кез келген ағып кету вакуум қысымын өзгертеді, бұл дабылды іске қосады. Пайдаланылған ауаны кейінгі талдау, егер мұнай өнімі немесе бу ағып кетсе, жоғарғы түбінің дұрыс жұмыс істемеуін көрсетеді. Егер мұнай өнімдері мен булардың іздері болмаса, онда төменгі түбі ақаулы (алдыңғы апаттан кейін түбінің астындағы ластану болған жағдайларды қоспағанда).

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Резервуардағы екінші өткізбейтін түп коррозияға, зақымдалған дәнекерленген қосылыстарға, түптің материалындағы немесе конструкция бөлшектеріндегі

жарықтарға байланысты зиянды заттардың апатты емес шығарылуын болдырмайды. Қорғаныс функциясынан басқа, екінші түбінің дизайны ағып кетуді анықтау жүйесімен жабдықталған, оны жай көзбен анықтау мүмкін емес.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Резервуарларды қос түбімен жабдықтау нәтижесінде резервуардың ішкі жағдайын тексеру уақыты мен жыл сайынғы тазалау жиілігі қысқарады.

Кросс-медиа әсерлері

Қос түбін орнатқан жағдайда резервуарлардың тоқтап қалу уақыты артады. Қос түбі резервуардың пайдалы көлемін азайтады.

Қолданылуы

Жаңартылған және жаңадан салынған резервуарларға да қолданылады.

Экономика

Резервуарларды Қос түбімен қайта жабдықтаудың типтік шығындарын Германия мен Швейцариядан келген жеткізуші зауыттар көрсетеді. Шығындар ағын детекторының вакуумдық жүйесін орнатуды қамтиды:

көміртекті болат: 110 еуро/м²,

тот баспайтын болат: 190 евро/м²,

шыны талшықты күшейтілген эпоксид: 175 евро/м².

Ұлыбритания кәсіпорны 10340 м³ қос түбі бар резервуарды орнатудың нақты құны 600000 еуроны құрағанын хабарлайды.

Ендірудің әсері

Сақтау цистерналарынан ағып кетудің алдын алу.

Анықтамалық әдебиет

[43], [44].

5.10.1.7. Саңылаусыз геомембраналар

Сипаттама

Өткізбейтін геосинтетикалық материал-резервуарлар түбінің бүкіл бетінің астындағы біртекті оқшаулағыш полимер беті. Ол қос түбіне балама ретінде қызмет етеді немесе резервуардың ағып кетуінен қосымша қорғаныс ретінде әрекет етеді. Резервуардың қос түбі сияқты, геомембрана, ең алдымен, бүкіл резервуардың апатты бұзылуын жоюға емес, кішігірім, бірақ тұрақты ағып кетудің алдын алуға арналған. Геомембрананың тиімділігінің себебі-материалдың тігістері резервуардың болат корпусына немесе резервуарды қолдайтын және қоршап тұрған бетон қабырғаға тығыз орналасады. Иілгіш мембрананың минималды қалыңдығы 1 мм, бірақ қалыңдығы 1,5-2 мм парақтар жиі қолданылады. Мембрана резервуарда сақталған химиялық қосылыстардың әсеріне сезімтал болмауы керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Сақтауға арналған резервуарлардан ағып кетуді болғызбау

Кросс-медиа әсерлері

Егер оның түбін геомембрананың табақтарымен төсеу талап етілсе, резервуардың ұзақ тұрып қалуы.

Қолданылуы

Су өткізбейтін геопленка жана резервуарларға да, жұмыс істеп тұрғандарын жаңғырту кезінде де салынады. Төсеу күрделі жөндеу кезінде жүргізіледі және әдетте, олар ақауды анықтау жүйесімен жабдықталған.

Экономика

Ұлыбритания кәсіпорнының шығындары туралы деректер (2011 жыл) (дереккөз: UKPIA) 5.26-кестеде келтірілген.

5.26-кесте. Әртүрлі резервуарларда су өткізбейтін геомембранамен жаңғыртуға арналған сметалық шығындар

Р/с №	Шағын резервуарлар		Орташа резервуарлар		Үлкен резервуарлар	
1	2		3		4	
1	Диаметрі 22 м, биіктігі 20 м, жалпы үйіндісі бар 3 шағын резервуар		Диаметрі 48,5 м болатын 3 орташа резервуар, жалпы үйіндісі бар биіктігі 20 м		Диаметрі 81 м болатын 1 үлкен резервуар, жалпы үйіндісі бар биіктігі 20 м	
2	Резервуардың көлемі, м 3 (бір резервуар)	7603	Резервуардың көлемі, м 3 (бір резервуар)	36949	Резервуардың көлемі м 3	103060
3	Резервуардың өлшемдері м 2 (бір резервуар)	380	Резервуардың өлшемдері м 2 (бір резервуар)	1847	Резервуардың өлшемдері м 2	5153
4	Үйінділердің талап етілетін ұзақтығы (барлық резервуарлар, қоршаулардың биіктігі 2 м) 1)	4942	Үйінділердің талап етілетін ұзындығы (барлық резервуарлар, қоршаулардың биіктігі 2м*)	24017	Үйінділердің талап етілетін ұзындығы (қоршаулардың биіктігі 2 м*)	56683
5	Резервуар түбінің астына геомембрананы төсеу құны					
6		еуро*		еуро*		еуро*
7	Үйінді негізінің жабыны	317755	Үйінді негізінің жабыны	1672754	Үйінді негізінің жабыны	4787890
8	Үйінді қабырғаларын жабу	282575	Үйінді қабырғаларын жабу	621892	Үйінді қабырғаларын жабу	1038379
9	Резервуарлардың астына геопленка төсеу	110079	Резервуарлардың астына геопленка төсеу	535644	Резервуарлардың астына геопленка төсеу	498195

10	Домкратты қолдану	680904	Домкратты қолдану	1021356	Бөлшектеу және резервуардың түбін ауыстыру	907872
11						
12	Үюге арналған жиынтық	1391314	Типтік құрылыстарды үйіп тастаудың жалпы құрны	3851647	Үюге арналған жиынтық	7232335
13						
14	Резервуарға барлығы	464150	Бір типтік резервуардың жалпы құны құрны	1284639	Бір типтік резервуардың жалпы құны құрны	7232335
15	Резервуардың түбін ауыстыру, резервуардың астына жаңа іргетас орнату құны					
16	Үйінді негізінің жабыны	317755	Үйінді негізінің жабыны	1672754	Үйінді негізінің жабыны	4787890
17	Үйінді қабырғаларын жабу	282575	Үйінді қабырғаларын жабу	621892	Үйінді қабырғаларын жабу	1038379
18	Жаңа іргетас салу және резервуардың түбін ауыстыру	1429898	Жаңа негіздеме тұрғызу және резервуардың түбін ауыстыру	2859797	Жаңа негіздеме тұрғызу және резервуардың түбін ауыстыру	1815744
19	Үюге арналған жиынтық	2030229	Типтік құрылыстарды үйіп тастаудың жалпы құрны	5154443	Үюге арналған жиынтық	7642013
20	Бір типтік резервуардың жалпы құны					
21	Шағын резервуар	676743	Орташа резервуар	1718148	Үлкен резервуарлар	7642013

* Еуроодағы шығыстар 25.07.2011 жылғы жай-күй бойынша 1,13484 фунт стерлингтен қайта есептегенде алынады;

ескерту:

бунданың талап етілетін ұзындығы топырақ үйіп бекіту тобындағы ең үлкен резервуардың көлемінен резервуардың номиналды көлемінің 110% есебінен алынады; жұмыстарды ұйымдастыруға, резервуарды жобалауға, босатуға және тазалауға байланысты шығыстар есепке алынбайды. Теорияда бір резервуардың жалпы құнының 10-15% құрайды;

диаметрі 48,5 м артық үлкен резервуарларға арналған домкрат пайдаланылмайды. Сондықтан резервуардың түбін бөлшектеу және ауыстыру бойынша шығыстар ғана бағаланады;

сондай-ақ резервуар үшін жұмыс аяқталғанға дейін оның ұзақ тұрып қалуы кезінде орын жалдау қажеттілігіне байланысты шығыстар (шамамен бір резервуарға 9 ай) алынып тасталады;

үймелеу қабырғаларының жабыны қоршау қабырғасының жоғарғы бөлігінде толқын шағылыстырғыш күнқағар орнатуды және оны үймелеудің қолданыстағы негізіне бекітуді (қажет болған жағдайда) қамтиды;

резервуардың түбін бөлшектегеннен кейін жаңа түпті орнату топырақ тым кеуекті болған немесе геопленка монтаждау жұмыстарының нәтижесінде зақымданады деген қауіп болған жағдайларда тиімді шешім болып саналады;

резервуарларды жетілдірілген екінші және үшінші нығыздағыштармен жабдықтағаннан кейін салық жүктемесінің өсу қарқынының ұлғаюы есепке алынбады;

топырақ үйіндісінің ұзындығы оның конфигурациясына байланысты артуы мүмкін. Бұдан басқа, қоршаулардың биіктігі 2 м үйме қоршауларының еңкіштігін ескермейді, бұл оның ауданының ұлғаюына әкеледі;

дереккөз: CONCAWE/UKPIA 2011.

Ендірудің әсері

Топырақтың ластануын болдырмаңыз.

Зауыт (тар) мысалы

Бірқатар еуропалық емес елдерде екі қабатты құрылыстың орнына өткізбейтін геомембрана қолданылады.

Анықтамалық әдебиет

[45].

5.10.1.8. Ағып кетуді анықтау

Сипаттама

Сарқынды сулар сияқты, топырақ пен жерасты суларының ластануын болдырмаудың бір жолы-ағып кетуді мерзімінен бұрын анықтау. Резервуардың түбінен ағып кетуді ағып кетуді анықтау жүйесі анықтайды. Бұл әдіс бақылау люкінің, бақылау ұнғымаларының және өндірістік ресурстарды басқару жүйесінің болуын қамтамасыз етеді. Неғұрлым озық жүйелерде электронды датчиктердің зондтары немесе датчикке импульстерді жүргізу кабельдері болады. Ағып кету кезінде сенсор кабелі өніммен жанасады, нәтижесінде қарсылық мәндері өзгереді және дабыл шығады. Сонымен қатар, резервуарларды үнемі тексеріп, олардың тұтастығын тексеріңіз. Қарастырылып отырған әдістер:

толып кету туралы дабылды сақтауға арналған резервуарларды және қажет болған жағдайда сорғыны автоматты түрде ажырату құрылғысымен жабдықтау;

резервуарлардағы ағып кетуді анықтайтын кіріктірілген жүйесі бар қос түбін орнату, бұл іс жүзінде жүзеге асырылады.

Резервуарлардың толып кетуіне жол бермеу бойынша ұсыныстар жасау үшін апаттарға негізделген тәуекелдерді жүйелі талдау қажет.

Қысымды сақтау резервуарларындағы қауіпсіздік клапандары ішкі ағып кетулерге мезгіл-мезгіл тексеріліп тұруы керек. Ағып кетуді тексеру портативті дыбыс сіңіретін экрандармен жүзеге асырылады немесе егер болжамды ағып кетуге қолжетімді болса, LDAR бағдарламасының бөлігі ретінде жалпы көмірсутек анализаторы қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Топырақ пен жерасты суларының ластануын болдырмаңыз.

Қолданылуы

Зондтар мен датчиктерді қосу кабельдері егер ағып кетудің төгілу аймағы аз болса, жеткілікті тереңге батады. Демек, кейбір жағдайларда резервуарларды тексеру зондты қолданудан гөрі сенімді нәтиже береді.

Экономика

Мұнай-газ саласындағы кәсіпорындардың бірі диаметрі 12 м болатын төрт резервуар тобында ағып кетуді анықтау жүйесін орнату құны жылына 4000 еуро пайдалану шығындарымен жалпы құны 55000 еуроны құрағанын хабарлайды. Басқа кәсіпорындағы резервуарларды жоспарлы тексеру бір резервуар үшін жылына 2000 еуроға бағаланды.

Ендірудің әсері

Топырақ пен жерасты суларының ластануын болдырмаңыз.

Анықтамалық әдебиет

[46].

5.10.1.9. Катодты қорғау

Сипаттау

Электрохимиялық қорғаныс резервуар түбінің сыртында коррозияның пайда болуына жол бермейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Топырақ пен жерасты суларының ластануы азаяды, сонымен қатар резервуардың коррозиясына қарсы шаралар қабылдау арқылы атмосфераға шығарындылар азаяды.

Кросс-медиа әсерлері

Қабаттасқан токтың катодтық қорғанысы тұрақты ток көзі болған кезде қолданылады.

Ендірудің әсері

Резервуарлар мен құбырларда коррозияның пайда болуын болдырмау, сондай-ақ техникалық қызмет көрсету шығындарын төмендету

Анықтамалық әдебиет

[30].

5.10.1.10. Резервуардың түбіндегі қалдықтарды азайту

Сипаттау

Резервуардың түбіндегі қалдықтардың санын резервуардың түбінде қалған мұнай мен суды мұқият бөлу арқылы азайтады. Сүзгілер мен центрифугалар мұнайды алу және қайта өңдеуге жіберу үшін де пайдаланылады. Басқа қолданылатын әдістер - бұл бүйірлік тармақталған құбырлардың резервуарларына ағынды араластырғыштарды орнату немесе химиялық заттарды пайдалану. Бұдан әрі негізгі тұнба мен су қабылдау жүйесіне беріледі

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Шикі мұнай резервуарларының түбіндегі қалдықтар МӨЗ-дегі және мұнай-газ өндіру кәсіпшілігіндегі қатты қалдықтардың үлкен пайызын құрайды, оларда ауыр металдардың болуына байланысты кәдеге жарату қиын. Олар ауыр көмірсутектерден, өлшенген бөлшектерден, судан, коррозия өнімдерінен және шөгінділерден тұрады.

Кросс-медиа әсерлері

Кәсіпшілікте шикі мұнайы бар резервуарлардан шөгінділер мен судың ауысуы олардың тұзсыздандыру қондырғысында анықталуы мүмкін дегенді білдіреді.

Анықтамалық әдебиет

[4].

5.10.1.11. Резервуарды тазарту бойынша операциялар

Сипаттау

Шикі мұнай және басқа да мұнай өнімдерін сақтау резервуарларында тұрақты ішкі тексерулер мен жөндеу жүргізу үшін газдарды босату, тазарту және ағызу қажет. Резервуарды су түбіндегі қалдықтардан тазарту ішіндегінің көп бөлігін (> 90%) шамамен 50 ° C температурада ерітуді көздейді. Нәтижесінде түбіндегі қалдықтардың көп бөлігі ереді. Одан кейін сүзгеннен кейін олар шикі мұнай құйылған резервуарға жіберіледі. Әдетте мұнай сақтау резервуарын тазалауды жұмысшылар орындайды. Олар резервуарға түсіп, тұнбаны механикалық жолмен тазалайды. Соның салдарынан олар әлеуетті жарылыс қаупі бар және уытты атмосфераның әсеріне ұшырайды. Резервуарларды тазартудың толық автоматтандырылған әдістері де бар. Ол былайша орындалады:

технологиялық жабдық орнатылады: төмен/жоғары қысымды шүмектер не резервуардың төбесіне, не резервуардың қабырғасына жапсарлас орнатылған люктер арқылы орнатылады және сұйықтық бетінен ластануларды жинайды.

резервуарда инертті газ қабатын жасайды: инертті газ себіледі, оттегінің деңгейі өздігінен тұтану жағдайларына жол бермей 8% дейін ұсталады.

шламды алып тастайды және резервуарды тазартады: шламды тазалау құралы ретінде резервуардағы мұнайды пайдалана отырып, тазалау бүріккіштері арқылы сорып шығарады және қайта циркуляциялайды. Қажет болған жағдайда шикі мұнайды қосады және/немесе тұтқырлығын төмендету үшін қайта айналатын ортаны қыздырады.

мұнайды бөледі және алады: шламның бір бөлігі химиялық реагенттер қосылмай механикалық бөлінеді (декантацияланады).

сумен жуады: ыстық сумен соңында жуылады және ақырында инертті газ ағызылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Резервуарларды тазартқаннан кейін шығарындылар табиғи немесе механикалық желдету кезінде пайда болады. Арнайы шаралардың, мысалы, ұтқыр алау қондырғыларының арқасында ҰОҚ шығарындыларын одан әрі 90% -ға дейін қысқарту күтілуде. Қазіргі уақытта мұндай қондырғылар шикі мұнай және мұнай өнімдерін сақтау резервуарларын тазарту мақсатында жобалануда. Жабық контурлы жүйелерде жұмыс істейтін резервуарларды тазартудың автоматтандырылған әдістері қоршаған ауаға ҰОҚ шығарындыларын азайтады. Мұндай жүйелерде мұнай құйылған резервуардан атмосфера газсыздандырылады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Шикі мұнай цистернасын тазарту кезінде пайда болатын шығарындылар және олардың азаюы егжей-тегжейлі сипатталған [47]. Тұнбаны тазарту үшін ыстық дизельді пайдалану жылуды қажет етеді. Тиісті ағын резервуардың түріне және мөлшеріне, сондай-ақ өңделетін қалдықтардың түріне байланысты. Резервуарларды автоматтандырылған тазалауды жеткізуші зауыттың [48] ақпаратына сәйкес, 5.27-кестеде шикі мұнай резервуарларын тазарту бойынша үлгілік деректер келтірілген.

5.27-кесте. Шикі мұнай резервуарларын тазарту жөніндегі үлгілік деректер

P/c №		Автоматты тазалау	Механикаландырылған тазалау
1	2	3	4
1	Көмірсутектер шығарындылары	1-2 т	30-50 т
2	Жанармай шығыны	Жылыту қажеттілігіне байланысты 30000-70000 л	20000-25000 л
3	Жану қалдықтары	20-50 м3	2000-5000 м3 тазалауға арналған көлемге байланысты
	Сарқынды сулар	20-50 м3	шамамен 500 м3

ескертпе: Шикі мұнай резервуары: диаметрі 50-80 м - қалқымалы шатыр - 2000 м3 мұнай шламы.

Кросс-медиа әсерлері

Резервуарды тазарту кезінде табиғи немесе мәжбүрлі желдету қолданылса, ҰОҚ шығарындылары айтарлықтай артады. Резервуардың қалыпты жұмысында ҰОҚ концентрациясы өзгеріссіз қалады. Суды қайта өңдеу арқылы автоматтандырылған тазарту жүйесі тұщы суды үнемдейді және мұнай тазартқыш ретінде қайта пайдаланылады. Автоматтандырылған тазартуда және инертті газ қабатын құруда электр энергиясын тұтыну механикаландырылған тазартуға қарағанда жоғары. Автоматты тазалау нәтижесінде қатты және сұйық қалдықтар азаяды. Инертті жағдайда тұйық контур жүйесі қауіпсіз жағдайда өтеді, өйткені жарылыс қаупі және адамға қауіпті заттардың әсері азаяды.

Егер мұнай-газ өндіру кәсіпшілігінде шламды жағуға арналған жеке қондырғы жұмыс істесе, тазартудан кейінгі шөгінділер оған жеткізіледі.

Қолданылуы

Резервуарды тазарту операциялары кеңінен қолданылады. Дегенмен, бұл әдістің қолданылуы резервуарлардың түрі мен өлшемімен және қалдықтарды өңдеу түрімен шектеледі.

Экономика

5.28-кестеде келтірілген пайдалану шығындары резервуарларды шикі мұнаймен тазартуға тән [4].

5.28-кесте. Шикі мұнай резервуарларын тазартуға арналған типтік сметалық шығындар

Р/с №		Автоматты тазалау	Механикаландырылған тазалау
1	2	3	4
1	Айнымалы тазалау шығындары	300000	200000
2	Қалдықтарды тасымалдау	5000	100000
3	Қалдықтарды кәдеге жарату немесе қайта өңдеу	10000	200000
4	Жалпы шығындар (Еуро)	315000	500000

ескертпе: шикі мұнай резервуары: диаметрі 50-80 м-қалқымалы шатыр-2000 м 3 мұнай шламы.

Ендірудің әсері

ҰОҚ шығарындыларын азайтыңыз және резервуардағы төменгі қалдықтарды азайтыңыз.

Зауыт (тар) мысалы

Бұл әдіс ЕО-ның көптеген мұнай базаларында кеңінен қолданылады.

Анықтамалық әдебиет

[4], [47], [48].

5.10.1.12. Резервуарлардың түсі

Сипаттау

Ұшпа материалдары бар резервуарларды ашық түске бояу ұсынылады:

өнімнің температурасының жоғарылауына байланысты шамадан тыс буланудың алдын алыңыз;

стационарлық шатыры бар резервуарлардан сақталған сұйықтықтың булану жиілігінің жоғарылауын болдырмаңыз. Жылудың жалпы шағылысу коэффициенті кем дегенде 70% болуы ұсынылады. Бұл коэффициентке жылу шағылыстыратын жабынды қолдану арқылы қол жеткізіледі, мысалы, ақ (1,0) немесе күміс түсті алюминий (1,1). Керісінше, кез-келген басқа жиі қолданылатын түс, соның ішінде ашық сұр, жоғарырақ мәндерді көрсетеді (>1,3), бұл жоғарыда аталған жылу шағылысуына қол жеткізуге мүмкіндік бермейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

ҰОҚ шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Табиғи ландшафттың ерекшеліктеріне байланысты ашық түстермен бояу резервуарларды "көрнекті" етеді. Мүмкін, бұл резервуарларға теріс визуалды әсер береді. Бояу кезінде зиянды заттардың шығарындылары атмосфераға түседі.

Қолданылуы

Резервуар паркінің ортасында орналасқан резервуар корпусының төбесі мен үстіңгі жағын бояу бүкіл резервуарды бояу сияқты жылу шағылыстыратын әсерге ие.

Ендірудің әсері

Бұл әдісті қолдану сонымен қатар сақтау цистерналарына 94/63/ЕО директивасының талабы болып табылады. ЕО талаптары ішінара әлсіреген резервуардың визуалды сезімтал аймақтарын қоспағанда.

Анықтамалық әдебиет

[4], [49].

5.10.1.13. Сақтаудың басқа да тиімді әдістері

Сипаттау

Материалдарды дұрыс өңдеу және сақтау қалдықтардың пайда болуына, атмосфераға және су кеңістігіне шығарындыларға әкелетін төгілу, ағып кету және

басқа шығындар мүмкіндігін азайтады. Кейбір тиімді сақтау әдістері төменде келтірілген:

Үлкен пайдалану контейнерлер металл контейнерлердің орнына. Үлкен контейнерлерді қайта пайдалану, егер олар жоғарғы және төменгі бөліктерінде қабылдау және тарату құбырларының құбырларымен жабдықталған болса. Металл ыдыстарды қайта өңдеу немесе қалдықтар ретінде жою қажет. Бункерлерде сақтау металл контейнерлермен салыстырғанда ағып кету және төгілу мүмкіндігін азайтады. Қолдану тұрғысынан бір реттік үлкен контейнерлерді қауіпсіз жою бірқатар қиындықтарды тудырады.

Мұнай сақтауға арналған бос металл бөшекелерді азайту. Жиі қолданылатын мұнайды көтерме сатып алу (автоцистерналар арқылы) және аралық қойма ретінде тасымалдау үшін контейнерлерді толтыру. Кейін қызметкерлер мұнайды контейнерлерден қайта пайдалануға болатын металл ыдыстарға, паллеттерге немесе басқа контейнерлерге құяды. Бұл бос металл контейнерлердің санын және олармен байланысты өңдеу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Контейнерлерді жер бетінен жоғары ұстау бетонның төгілуі немесе "терлеуі" нәтижесінде коррозияның пайда болуына жол бермейді.

Контейнерді босату жағдайларын қоспағанда, контейнерлерді жабық ұстау.

Тұрақты тексеру, алдын алу шараларын қолдану, жер астына салынған құбырлардың, резервуарлардың түбіндегі коррозияны жою (ЕҚТ 89-ды қараңыз).

Резервуарларда сақталған балласт суы ҰОҚ шығарындыларының көп болуына себеп болады. Сондықтан олар қалқымалы шатырмен жабдықталған. Мұндай резервуарлар сарқынды суларды тазарту жүйесінде теңестіру резервуарлары ретінде де қолданылады.

Күкірт сақтайтын резервуарлардан қышқыл газы бар құрылғыларға немесе газды ұстайтын басқа қондырғыларға желдеткіш саңылаулар жүргізу.

Резервуарлық саябақтардан шығарындыларды бақылаудың орталық жүйелеріне сору желдеткіші.

Құбыр арқылы шлангты қосу немесе мұнай өнімдерін ағызу үшін өздігінен тығыздалатын қосқыш муфталарды орнату.

Тиеу жұмыстары кезінде көлік құралдарының (автомобиль немесе вагон - цистерналардың) кездейсоқ орын ауыстыруы немесе сдысуы нәтижесінде жабдықтың зақымдануын болдырмайтын оқшаулағыш материалдарды төсеу және/немесе бұғаттау құрылғыларын орнату.

Құю жеңі контейнердің үстінде толық орналастырылғанға дейін қолданысқа енгізілмейтін жағдайларды қамтамасыз ету. Бұл жоғарғы жүктеме жеңі қолданылған жағдайда шашырауды болдырмайды.

Резервуарлардың толып кетуіне жол бермейтін құрылғыларды немесе процедураларды қолдану.

Авариялық деңгейдегі дабыл резервуарлық қорларды есепке алудың үлгілік жүйесінен дербес жұмыс істейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қол жеткізілген экологиялық көрсеткіштер бойынша ақпарат 5.29-кестеде келтірілген.

5.29-кесте. Қол жеткізілген экологиялық пайда және экологиялық көрсеткіштер

P/c №	Әдістері	Шығарындылар коэффициенті метан емес ҰОҚ (өткізу қабілеті г/т)	Шығарын-дылармен күресудің тиімділігі, %	Өлшемі (диаметрі м)	Құны, еуро
1	2	3	4	5	6
1	Стационарлық шатыры бар сақтау резервуары (РСК)	7-80			
2	Қалқымалы шатырлы резервуар (РСС)	7-80			
3	Понтоны бар резервуар (РП)	2-90			
4	Ашық реңктегі бояумен сыртқы әрлеу		1-3 РСК	12	39001
5				40	25400
6	Понтонды стационарлық шатыры бар жұмыс істеп тұрған резервуарға орнату		97-99 РСК	12	32500
7				40	195000
8	Бу кеңістігінің үстіне орнатылған бастапқы тығыздағышты сұйықтықтың бетіне орнатылған қалқымалы шатырдың тығыздағышымен ауыстыру. бастапқы тығыздау		30-70 ПКК 43-45 РП	12	4600
9				40	15100
10	Жұмыс істеп тұрған резервуарларды қайталама тығыздағыштармен жаратандыру		90-94 ПКК 38-41 РП	12	3400
11				40	113001

12	Бастапқы тығыздағышты жетілдіру, екінші тығыздағышты орнату және шатырды (понтонды және қос түбін) орнатуды реттеу	98 ПМК 48-51 РП	12	200
13	Понтонды және қос түбін) орнатуды реттеу		40	200
14	Понтонды бар қолданыстағы резервуарға стационарлық шатырды орнату	96 ПМК	12	18000
15			40	200000

ескерту: кестедегі шығарындыларды бақылау процедурасының тиімділігі, мөлшері және құны бойынша бағандар әдістерге жатады. Шығындар - бұл диаметрі екі метрлік резервуарлар үшін орташа шығындар. Шығарындыларды бақылау әдістерінің тиімділік мәндері резервуарлардың әртүрлі түрлеріне қолданылады.

Анықтамалық әдебиет
[40] [32].

5.10.1.14. Мұнай өнімдерін құю процесінде бу қысымын тұрақтандыру

Сипаттау

Ағызу/құю жұмыстары кезінде атмосфераға шығарындылардың алдын алудың бірнеше нұсқалары бар. Құю стационарлық шатыры бар резервуарлардан шыққан жерде теңестіру құбыры қолданылады. Содан кейін ығыстырылған қоспа шығын резервуарына қайтарылады және осылайша сорылған сұйықтық көлемін ауыстырады. Құю операциялары кезінде буланған булар тиеу резервуарына қайтарылады. Егер стационарлық шатыры бар резервуар болса, онда олар бу ұсталғанға немесе жойылғанға дейін сақталады. Бұл жүйе кемелер мен баржаларда да қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Бу қысымын тұрақтандыру атмосфераға шығарылатын бу көлемін айтарлықтай азайтады. ҰОҚ шығарындылары 80 % дейін төмендейді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жарылғыш қоспалармен жұмыс істеу кезінде сақтық шараларын қолдану керек, яғни тұтану қаупін және оның таралуын болдырмау керек. Шығарындылардың алдын алу үшін резервуарларды жабық ұстау керек, төмен қысымда пайдалану керек, ал сынамаларды алу және алу жабық түрде жүргізілуі керек. Детонациялық сөндіргіштерді үнемі тазалап отыру ұсынылады, өйткені булардың құрамында тоқтатылған бөлшектер бар (мысалы, жүк цистерналарында инертті орта құрудың нашар жұмыс істейтін жүйелерінен күйе).

Кросс-медиа әсерлері

Тасымалдау кезінде қабылдау ыдысындағы сұйықтық буланып кетеді (шашырау арқылы бу шығару). Әдетте, ығыстырылған сұйықтықтың көлемімен салыстырғанда будың артық мөлшері пайда болады. Ең ұшпа сұйықтықтарды тарататын теңгерімдеу құбыры ҰОҚ пен күресудің тиімді құралы болып саналмайды.

Қолданылуы

Барлық жұптар ұсталмайды. Резервуарға құю жылдамдығына және технологиялық процестердің икемділігіне әсер етеді. Сәйкес келмейтін жұптары бар резервуарларды бірге орналастыруға болмайды. Өнім қысымды босату/вакуумдық қауіпсіздік клапанының клапандарымен жабдықталған стационарлық шатыры бар резервуардан шығарылған жағдайда ғана қолданыла алады.

Экономика

Қажетті инвестициялар резервуар үшін 0,08 миллион еуроны құрайды, пайдалану шығындары аз.

Ендірудің әсері

ҰОҚ шығарындыларын азайтыңыз.

Зауыт (тар) мысалы

Сұйытылған газды тиеу. Кейіннен көлік контейнерлеріне құю тұйық контурлы жүйемен немесе кәсіпшілікте отын газын дайындау жүйесіне шығарумен жүзеге асырылады.

Анықтамалық әдебиет

[32], [50].

5.10.1.15. Мұнай өнімдерін төменгі құю

Сипаттау

Ағызу-құю фланецті құбыры резервуардың ең төменгі нүктесінде орналасқан саптамаға қосылған. Резервуардағы желдеткіш құбыр газ қысымын тұрақтандыру құбырына, газды ұстау қондырғысына немесе желдеткішке қосылады. Соңғы жағдайда ҰОҚ атмосфераға шығарылады. Құю құбырындағы фланецті қосылым құбырды ең аз ағып кетумен/шығарындылармен ажыратуға мүмкіндік беретін арнайы дизайнға ие ("құлыптау қосылымы").

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

ҰОҚ шығарындыларын азайту.

Ендірудің әсері

ҰОҚ шығарындыларын реттеу туралы 94/63/ЕС директивасы.

Анықтамалық әдебиет

[51].

5.10.1.16. Мұнай өңдеу объектісіндегі герметикалық төсем

Сипаттау

Балық шаруашылығында қолданылатын материалдармен жұмыс істеу көбінесе топырақты, жерүсті немесе жерасты суларын ластайтын кездейсоқ төгілулерге әкеледі. Материалдың ықтимал төгілуін жою үшін мұнай өнімдері өңделетін учаскені төсеу және жиектеу қажет.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Топырақтың ластануын болдырмау және өнімнің кез келген төгілуін кондиционерленбеген мұнай жиналатын жерге бағыттау. Бұл тәсіл пайда болған қалдықтардың көлемін азайтады және материалды жинауға және жоюға мүмкіндік береді.

Ендірудің әсері

Топырақ пен жаңбыр суының ластануын болдырмаңыз.

Зауыт (тар) мысалы

Еуропаның көптеген кәсіпорындары бұл тәсілді қолданады.

Анықтамалық әдебиет

[32].

5.10.1.17. Болат көлденең цилиндрлік резервуар

Сипаттау

Мұнай өндіру кәсіпорындарында атмосфераға жеңіл көмірсутектер шығарындыларының негізгі көздерінің бірі мұнай және газ дайындау қондырғыларының тауар парктеріндегі технологиялық, тауарлық және буферлік резервуарлар болып табылады. Бір шешім болат көлденең және тік цилиндрлік резервуарды орнату болуы мүмкін.

Болат көлденең цилиндрлік резервуар: сұйықтық көлемін сақтау және өлшеу үшін қолданылатын сфералық, жалпақ, конустық, кесілген-конустық немесе торосфералық түбі бар көлденең орнатылған цилиндр тәрізді металл ыдыс.

Тік цилиндрлік болат резервуар: сұйықтықты қабылдауға, сақтауға, көлемін өлшеуге және беруге арналған жерүсті құрылыс құрылымы.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Технологиялық шешім дизайнның технологиялық көрсеткіштеріне байланысты жеңіл көмірсутектер шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Технологияны енгізу қосымша жабдықты орнатуға қосымша шығындар әкелуі мүмкін.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша жабдықты орнату немесе қолданыстағы жабдықты қайта құру қажет.

Қолданылуы

Қолдануға қатысты қандай да бір шектеулер белгіленбеген.

Экономика

Нақты технологиялық шешімді қолдану туралы шешім орындалған техникалық-экономикалық есептеулер негізінде әрбір нақты жағдайда жеке қаралады. Күрделі шығындар әрбір нақты құрылыс объектісі үшін жобамен анықталады.

Зауыт (тар) мысалы

Технология РФ мен ЕО елдерінің мұнай компанияларының мұнай өндіруші кәсіпорындарында қолданылады.

Анықтамалық әдебиет

[37].

5.10.1.18. Отын газының орнына стационарлық шатыры бар резервуарларға арналған жастық ретінде азотты пайдалану не мұнай/отын газының буы үшін термоқышқылдандырғышты пайдалану

Сипаттама

Тұрақты шатыры бар резервуарларға арналған жастық ретінде отын газының орнына азотты пайдалану немесе мұнай/отын газының буы үшін жылу тотықтырғышты пайдалану көмірсутек шығарындыларын азайту үшін қажет және көптеген мұнай-газ өндірушілерінде қолданылады. Шикізат резервуарларда инертті газдың "жастықшасы" астында сақталуы немесе тікелей "жүріспен" қондырғыға берілуі тиіс.

Резервуарды тиеу және түсіру әдетте келесідей жүзеге асырылады: егер резервуар толтырылған болса, онда азот резервуарға кірмейді және қысым азаяды, бұл газдың бір бөлігін буландыруға мүмкіндік береді; егер резервуар төмен жылдамдықпен түсірілсе, онда азоттың аз мөлшері резервуарға түседі; егер түсіру жылдамдығы жоғары болса, онда азоттың көп мөлшерін пайдалану керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Атмосфераға көмірсутектер шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Шикізатты өндіру, сақтау, тасымалдау процестері үшін жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Анықтамалық ақпарат

[41].

5.10.1.19. ҰОҚ шығарындыларымен күресу әдістері. Буды ұстау қондырғылары (VRU)

Сипаттау

Буды ұстау қондырғылары (VRU) — бұл тиеу-түсіру жұмыстары кезінде ұшпа органикалық қосылыстардың (ҰОҚ) шығарындыларын азайтуға арналған қондырғылар. Мұнай-газ өндіру кәсіпорны үшін бұл бензинге және нафта сияқты басқа ұшпа өнімдерге және жеңілрек өнімдерге қатысты. Буды ұстау ішкі қалқымалы шатырлары жоқ ұшпа өнімдерді сақтайтын тұрақты шатырлы резервуарлардан шығарындыларды азайту үшін де пайдаланылуы мүмкін. VRU көмегімен ҰОҚ шығарындыларын азайту мұнай-газ өндіруші кәсіпорындағы ҰОҚ жалпы бақылауының бір ғана аспектісі болғандықтан, бұл бөлімді сақтау, өңдеу және интеграцияланған мұнай-газ өндірісін басқарумен бірге қарастырған жөн. VRU-дан басқа, бу жинау жүйесі, сондай-ақ басқа жабдықтар қажет: бу құбырлары, детонацияға қарсы құрылғылар, бақылау және өлшеу құралдары және, мүмкін, супер зарядтағыштар, сондай-ақ буды ұстауға арналған резервуарлар (5.44-5.46-суреттер).

Буды ұстау жүйелері екі процесті қамтиды:

көмірсутектерді ауадан бөлу;

бөлінген көмірсутек буларын сұйылту.

Көмірсутек буын ауадан бөлу үшін келесі бөлу процестерін қолдануға болады:

белсендірілген бұрыштағы айнымалы қысым адсорбциясы;

төмен құбылмалы сіңіргіш сұйықтықта жуу кезінде сіңіру;

селективті мембраналық бөліну;

салқындату немесе қысу арқылы конденсация (бөлу және сұйылту бір процесте біріктіріледі).

Бөлінген көмірсутек буы үшін келесі сұйылту процестері қолданылады:

жұту, әдетте өз өнімімен сіңіру;

конденсация;

қысу.

Мұнай өнімдері үшін келесі VRU жүйелері қолданылады:

суық қалпына келтірілген мұнай ағынында сіңіру;

айнымалы қысыммен екі қабатты режимде адсорбция;

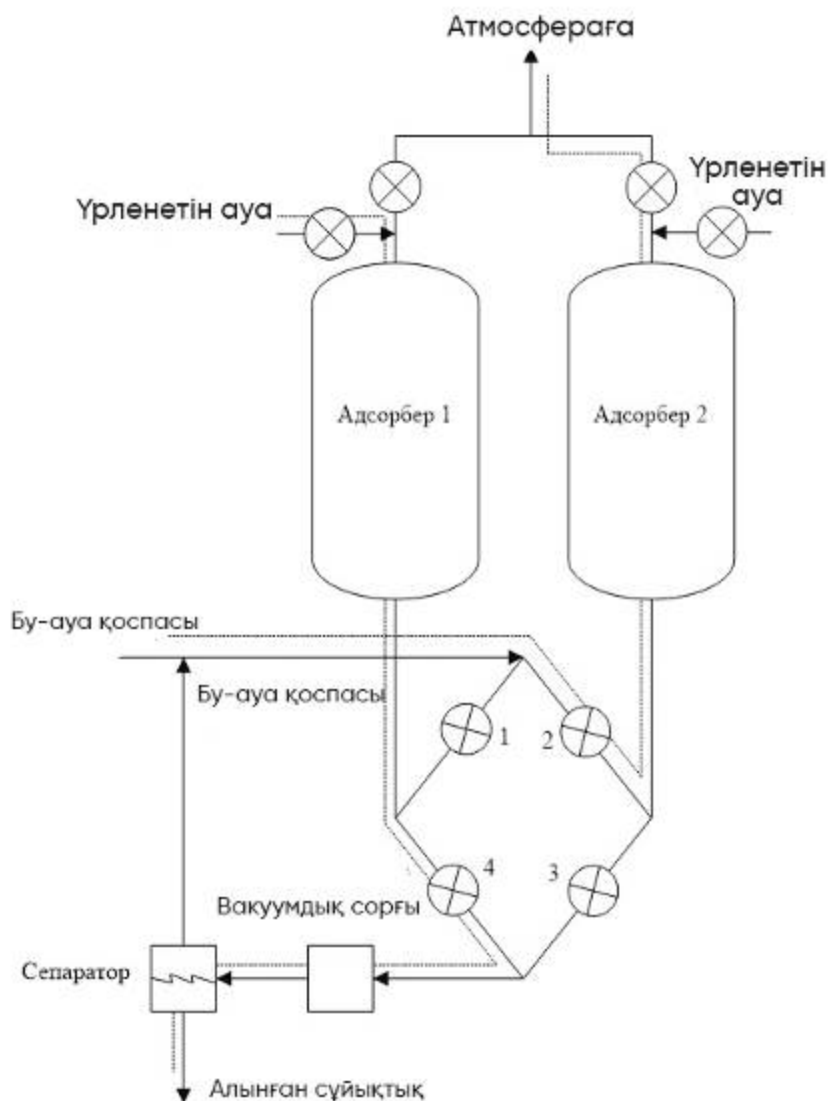
салқындатқыштың жылу алмастырғышындағы сұйықтықтың жанама конденсациясы;

көмірсутектерді іріктеу бетінен өту кезінде мембрананың бөлінуі.

абсорбция: бу молекулалары сәйкес төмен құбылмалы абсорбентте ("жұтаң") ериді (гликольдер немесе керосин немесе риформинг өнімі сияқты мұнай фракциялары). Оның құбылмалылығын төмендету үшін сіңіргішті салқындату қажет болуы мүмкін (әдетте керосин немесе риформинг өнімі үшін минус 25 °С-тан минус 30 °С-қа дейін). Содан кейін буды абсорбенттен жылу алмастырғыштағы абсорбент / регенерацияланған өнім қоспасын қыздыру арқылы бөліп алу керек, содан кейін байытылған өнімнің буын тиісті ағынға қайта сіңіру керек, мысалы, конденсаторға

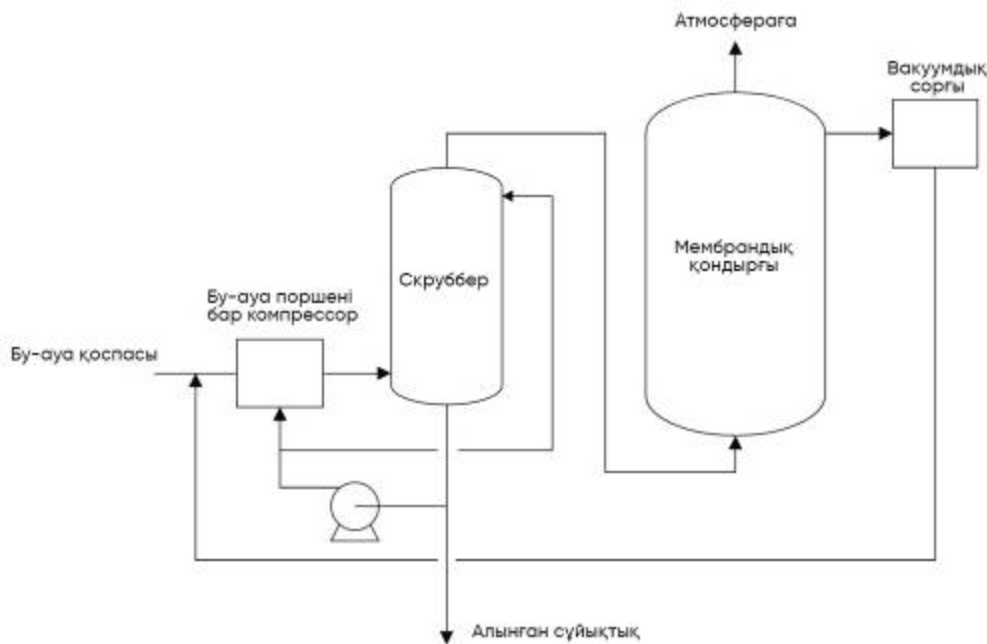
қалпына келтіретін немесе өтетін өнім, одан әрі өңдеу қондырғысы немесе қалдықтарды жағу қондырғысы. Сіңіру әдетте ЕО-да бензин буын ұстау үшін пайдаланылмайды, өйткені бұл әдіс, мысалы, адсорбцияға қарағанда тиімділігі төмен болып саналады.

адсорбция: бу молекулаларын белсендірілген көмір (АС) немесе цеолит сияқты қатты адсорбент материалдарының бетіндегі белсендірілген орталықтар ұстайды. Адсорбент мерзімді регенерацияны қажет етеді. Үздіксіз процестерде активтендірілген көмірі бар екі адсорбциялық баған бар, олар әдетте адсорбция және регенерация режимінің әр 15 минутында айналады. Көміртекті адсорбент белсенділігінің бұл регенерациясы бу немесе көбінесе вакуумдық сорғылар арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Содан кейін алынған десорбат (мысалы, бензин компоненттерінің айналымдағы ағынында) ағыннан төмен орналасқан жуу бағанына (жуу сатысы) сіңеді. Жуу колоннасынан (немесе сепаратордан) қалған газ қайта адсорбциялау үшін қондырғының кірісіне жіберіледі. Бұл әдіс көбінесе бензин VRU үшін қолданылады.



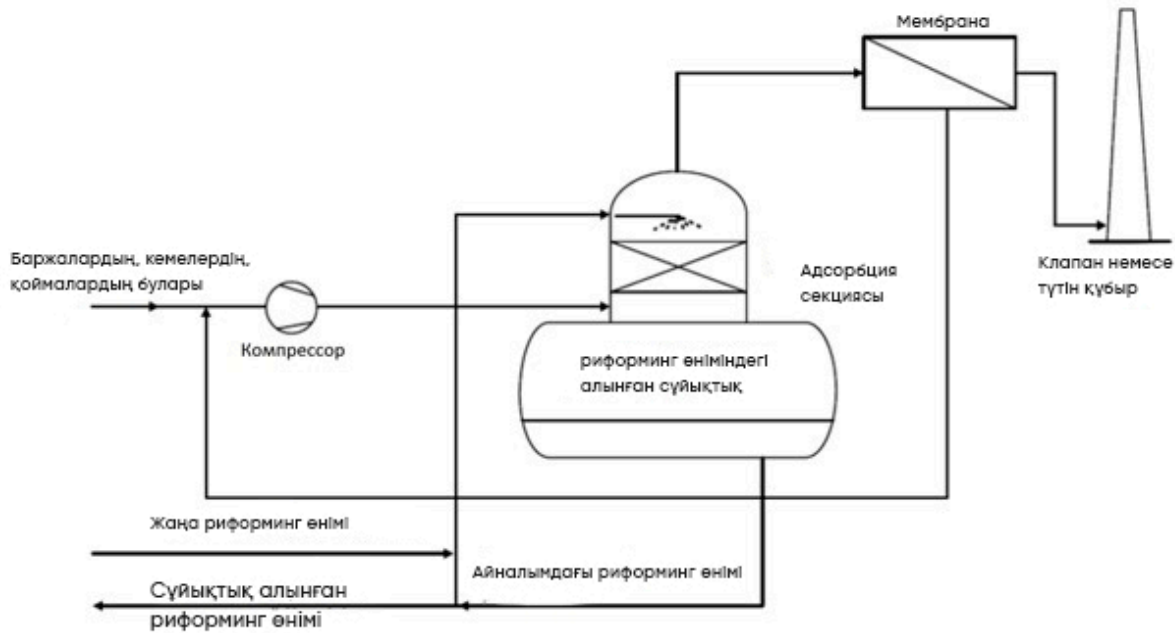
5.44-сурет. Белсендірілген көмірді VRU адсорбциялау процесі

Газдардың мембраналық бөлінуі: бу молекулалары бу / ауа қоспасын кейіннен конденсацияланатын немесе сіңірілетін көмірсутектермен байытылған фазаға (пермеат) және көмірсутектермен сарқылған фазаға (ретентат) бөлу үшін селективті мембраналар арқылы өңделеді. Бөлу процесінің тиімділігі мембранадағы қысымның төмендеуіне байланысты. Әрі қарай тазарту үшін мембраналық процесті басқа процестермен біріктіруге болады.



5.45-сурет. VRU мембраналық бөлу процесі

Салқындату/конденсация: бу-газ қоспасы салқындаған кезде бу молекулалары суық жылу алмастырғыштың бетінде конденсацияланады және сұйықтық ретінде бөлінеді. Шығарындылар шегін сақтау үшін екінші кезең (мысалы, сұйық азотты қолданатын криогендік конденсатор) қажет болуы мүмкін. Ылғалдылық жылу алмастырғыштың мұздануына әкелетіндіктен, балама жұмысты қамтамасыз ету үшін екі сатылы конденсация процесі қажет. Қолданылатын салқындату температурасы жеткілікті төмен болса, бұл әдіс шығуда төмен концентрацияға қол жеткізе алады. Булар таза сұйықтық ретінде жойылады (қалдықсыз), оны тікелей сақтау ыдысына қайтаруға болады.



5.46-сурет. Бұды ұстауды орнатудың жеңілдетілген технологиялық схемасы

Гибридті жүйелер: шығарындылардың өте төмен стандарттарына сәйкес келетін vcu әдістерінің комбинациясы коммерциялық қолжетімді. Мысал ретінде мембраналық бөлінуі бар екі сатылы қондырғы, содан кейін адсорбция болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Әр түрлі жүйелердің шығарындылары ластануды бақылау тиімділігімен тікелей байланысты және тек 10 мг/Нм^3 (метансыз) болуы мүмкін. Автомобиль бензині үшін $99,9\%$ шығарындылармен күресу тиімділігі кезінде 5.96-кестеде көрсетілгендей, 150 мг/Нм^3 (метансыз) концентрациясына қол жеткізуге болады.

Шығарындылардың қол жеткізуге болатын төмендеуі қолданылатын әдістерге, сондай-ақ басылған бу ағынындағы ҰОҚ құрамы мен концентрациясына байланысты болады. Мысалы, бензин буының ағынында 1500 г/Нм^3 метан емес ұшпа органикалық қосылыстардың (НМҰОҚ) концентрациясы болуы мүмкін. 150 мг/Нм^3 желдеткіш каналындағы концентрацияға жету үшін $99,99\%$ шығарындыларды азайту тиімділігі қажет.

Шикі мұнай цистерналарын тиеуге арналған бұды ұстау жүйесі шикізатқа конденсацияланатын және қайта енгізілетін барлық ҰОҚ-тың шамамен 85% жинай алады.

5.30-кестеде бу шығаратын қондырғылардың тиімділігі мен экологиялық сипаттамалары туралы кейбір мәліметтер келтірілген. НМҰОҚ және бензол өлшемдерін FID немесе GC көмегімен жасауға болады.

5.30-кесте. Буларды ұстау қондырғылары үшін шығарындылардың мәндері

Р/с №	Зауыт түрі	Шығару деңгейі*, %	Үздіксіз пайдалану кезінде қол жеткізуге болатын орташа мәндер**, ***

			НМҰОҚ****, г/Нм3	Бензол, мг/Нм3
1	2	3	4	5
1	Бір сатылы конденсация кондырғысы	80-95	50	1
2	Бір сатылы абсорбциялық кондырғысы	90-97	35	50
3	Бір сатылы адсорбциялық және мембраналық бөлу кондырғылары	90-99,5	<10*****	1
4	Қосымша супер зарядтағышы бар бір сатылы адсорбциялық кондырғылар	99,98	0,15	1
5	Қысу, сіңіру және мембрананың бөлінуі*****	90-95	Деректер жоқ	Деректер жоқ
6	Екі сатылы кондырғылар	99,98	0,15	1

* өнімділік деңгейінің көрсеткіші ретінде;

** 94/63 / ЕО (II қосымша) сәйкестігі үшін үздіксіз жұмыс кезіндегі орташа сағаттық мән ретінде көрсетіледі;

*** бұл мәндер тазартылмаған газдағы көмірсутектердің концентрациясы үшін келтірілген. 1000 г/Нм3;

**** НМҰОҚ: метан емес ұшпа органикалық қосылыстар. Жүктелетін заттардың жұптарындағы метанның мөлшері айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Сіңіру және адсорбция процестері метан шығарындыларын айтарлықтай төмендете алмайды;

***** егер бір сатылы кондырғылар газ қозғалтқыштары үшін алдын ала саты ретінде пайдаланылса, концентрациясы шамамен. газ қозғалтқышының жұмысы үшін 60 г/м3 қажет;

***** қысу, содан кейін екі сатылы экстракция бөлімі: жүктелетін конденсат фракциясына ҰОҚ реабсорбциясы, содан кейін мембрананың бөліну сатысы.

Кросс-медиа әсерлері

Әсерлер энергияны тұтынумен байланысты, әсіресе екі сатылы агрегаттар үшін (салқындату, сору, қыздыру, вакуум үшін); қалдықтардың пайда болуы (адсорбентті/мембрананы ауыстыру); және сарқынды сулардың пайда болуы (яғни адсорбенттің бу регенерациясынан конденсаттар, конденсациялық кондырғылардан еріген су). Жарылыс қаупі бар қоспалар пайда болуы мүмкін жерлерде тұтану және тұтанудың таралу қаупін шектеу үшін сақтық шараларын қабылдау маңызды, 5.31-кесте.

5.31-кесте. VRU әдістерімен байланысты жанама әсерлер

Р/с №	VRU техникасы	Жанама әсерлер
1	2	3
1	Адсорбция	Адсорбент ауыстыруды қажет етеді-көмірдің қызмет ету мерзімі әдетте 10 жылдан асады.
2	Абсорбция	Сарқынды сулар пайда болуы мүмкін және тиісті тазалауды қажет етеді. Абсорбентті қалпына келтіру инвестициялық және энергия шығындарын екі еседен астам арттырады. Жалғыз қалдықтар - бұл көптеген жылдар бойы бір рет ауыстырылуы керек қалдық сұйықтық.
3	Мембраналық бөлу	Бу - ауа жабдықтарының қос жиынтығы қажет-компрессор және вакуумдық сорғы. Адсорбцияға қарағанда энергияны көп тұтыну мүмкіндігі.
4	Конденсация	Ерігеннен ластанған су ағынын жасайды. Салқындату жүйелері салқындатқыштың жоғалуына және энергияны көп тұтынуға әкелуі мүмкін. Криогендік қондырғылар үшін сұйық азот өндірісі энергияны қажет етеді.
5	Гибридті (екі сатылы) жүйелер	Ірі энергия тұтынушылары

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

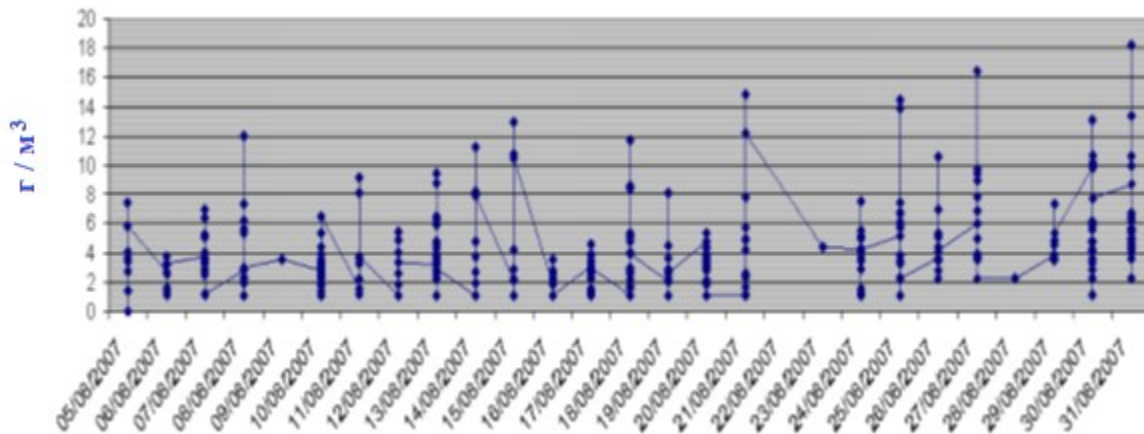
Гетеборг айлағында суды тазарту үшін жылына шамамен 1,4 миллион тонна бензин тиелген кезде пайда болатын буларды тазарту үшін төрт айлаққа қызмет ететін үш адсорбциялық типті VRU (тиісінше 1500 м³/сағ, 2000 м³/сағ және 2400 м³/сағ) орнатылған. Есептелген шығарындылар жылына 300 тоннадан 25 тоннаға дейін қысқарды, ал шығарылған ағындағы жалпы ҰАҚ концентрациясы 10 г/Нм³-тен төмен болды. 2001 жылы инвестиция құны шамамен 6,4 миллион еуро (65 миллион швед кроны) құрады.

Әлемдегі ең ірі VRU-лардың бірі (36000 Нм³/сағ) 2008 жылдан бастап Mongstad мұнай өңдеу зауытында шикі мұнай кемелерін (екі айлақ) түсіру кезінде пайда болатын буларды тазарту үшін жұмыс істейді. Белгіленген қуат 5,7 МВт-қа жетеді, ал белсендірілген көмір сүзгі жүйесін қалпына келтіру тиімділігі ҰОҚ жалпы санының шамамен 85% бағаланады. 2008 жылы инвестицияның құны шамамен 60 миллион еуро (630 миллион швед кроны) құрады.

Германияда экстракция дәрежесі ҰОҚ шығарындыларын кем дегенде 99 % төмендетуге мүмкіндік береді.

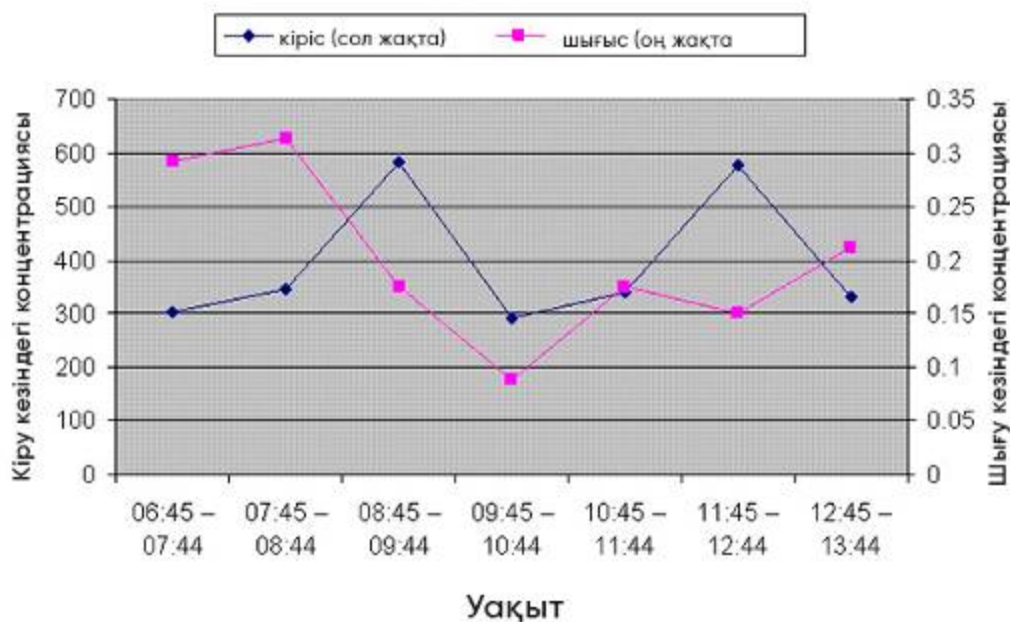
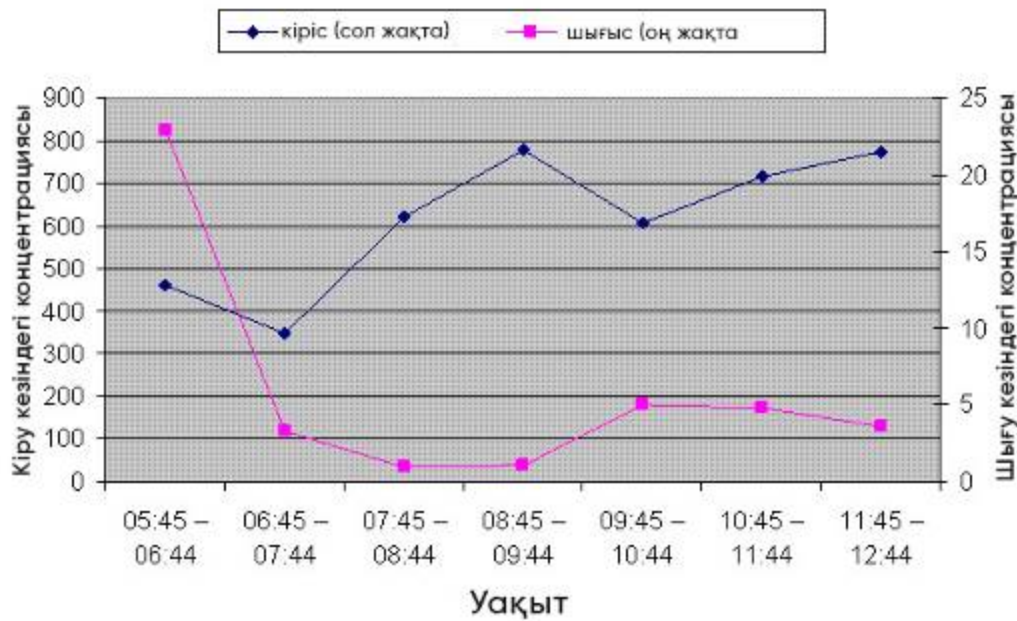
Францияда 1990 жылдың аяғынан бастап компанияларға тиеу қондырғыларында буды ұстауға арналған нормативтік базадан гөрі өршіл мақсаттарға жету үшін инвестицияларды қолдау үшін субсидиялар берілді (15 мысал). Бір процесс вакуумдық десорбциямен белсендірілген көмірде адсорбцияны қолданады. Бұл процесс ҰОҚ шығарындыларын 2 г/Нм³-ке дейін төмендетуге мүмкіндік береді, бұл 35 г/Нм³ нормативтік мақсаттан төмен.

5.47-суретте баржаны жүктеу кезінде VRU-дан (бір сатылы көміртекті адсорбциялау қондырғысы) атмосфераға метаннан басқа ҰОҚ шығарындыларының өзгергіштігінің мысалы көрсетілген. Өлшемдер жүктеу кезінде үздіксіз бақылау кезінде орташа жарты сағаттық мәндерді білдіреді (әр операция әр түрлі күндерде орындалады). Бүкіл кезеңдегі орташа мән - 4,4 г/Нм³. Әрбір жүктеу операциясының орташа мәні 10 г/Нм³-тен аз. 2 % жағдайда 10 г/Нм³-тен жоғары шыңдар байқалады.



5.47-сурет. VRU-дан атмосфераға айлар бойы шығарындылардың өзгермелілігі (12 деректер жинағы)

Бұл шыңдардың кейбіреулері VRU-ны іске қосумен байланысты болуы мүмкін, өйткені екі деректер жиынтығы үшін орын алады: 8 саны (жеті сағаттық орташа: 0,2 г/Нм³ және 9 саны (орташа: 6 г/Нм³), мұнда кіріс концентрациясының күнделікті өзгеруі және үздіксіз бақылау кезінде шығу 5.48-суретте көрсетілген. Ең жоғары сағаттық мәндер жүктеу операциясы басталған кезде пайда болады.



5.48-сурет. Күні бойы екі VRU (8 және 9 деректер жинағы) ауа шығарындыларының өзгермелілігі

Кросс-медиа әсерлері

Буды ұстау шикі мұнайды тиеуге (адсорбцияны қоспағанда, егер адсорбентпен ластануына байланысты күкіртті бу бағанасы сияқты алдын ала өңдеу қолданылмаса), өнімді жөнелту станцияларында және кемелерді тиеу станцияларында қолданылуы мүмкін. Шикі мұнайды тиеу үшін бұл өнімді тиеу жүйелеріне қарағанда тиімділігі төмен, өйткені шикі мұнай буларындағы метан мен этанның жоғары деңгейі төмен тиімділікпен алынады.

Бұл жүйелер қабылдау цистернасы сыртқы қалқымалы шатырмен жабдықталған кезде түсіру процестеріне қолданылмайды. Егер қалпына келтірілген өнімнің мөлшері аз болса, мысалы, құбылмалылығы төмен өнімдер үшін бу жинайтын қондырғылар әдетте қолданылмайды деп саналады.

VRU шектеулі кеңістікті алады. Олар әдетте алдын ала жиналады және сырғанақтарда жеткізіледі. VRU өндірістік қуаты 500-ден 2000 Нм3/сағ-қа дейін. Адсорбциялық жүйелер қарапайымдылығына, жақсы өнімділігіне және жоғары өнімділігіне байланысты кеңінен қолданылады.

Қауіпсіздік мәселелерін қоса алғанда, негізгі техникалық шектеулер 5.32-кестеде сипатталған. Сонымен қатар, VRU үшін негізгі шектеулердің бірі тазарту дұрыс жүргізілмеген кезде алдыңғы жүкке байланысты кемеде бар жұптармен жүйенің ықтимал үйлесімсіздігі екенін атап өткен жөн.

5.32-кесте. Кейбір VRU әдістерінің қолданылуына шолу

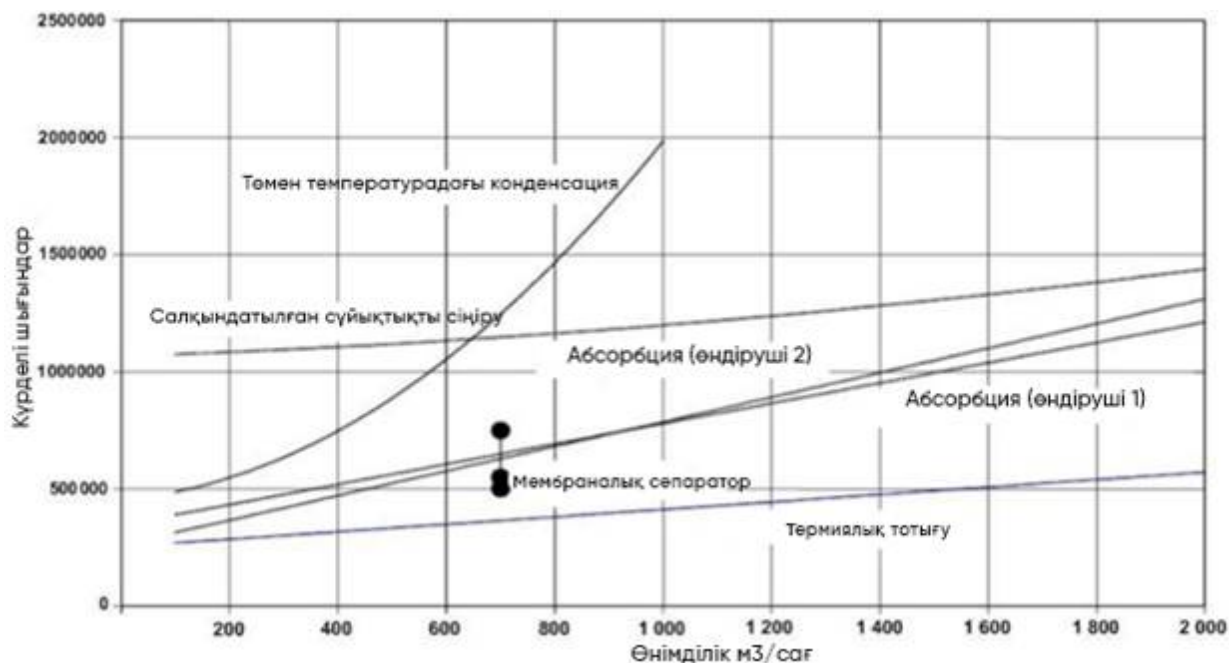
Р/с №	ВРУ техникасы	Әдістеменің қолданылуын шектеу
1	2	3
1	Адсорбция	Бу ағынында болатын сәйкес келмейтін қосылыстармен өңдеу шикі мұнайдағы Н 2 S сияқты белсендірілген көмірді уландыруы немесе бұзуы мүмкін. Адсорбцияның жоғары температурасына және қосымша супер зарядтағыштарды қолдануға байланысты өздігінен тұтанудың алдын алу үшін қауіпсіздік жүйелері қажет. Бұған жол бермеу үшін тиісті бақылау қажет.
2	Мембраналық бөлу	Үлкен бу көлемі бар жүйелер үшін жақсы жұмыс істейді (мембраналық блокқа кіретін компрессор). Өте аз немесе өзгермелі бу көлемі үшін, мысалы, автоцистерналарды жүктеу кезінде, VRU-ға кіріс бу құбырына ауыспалы көлемді бу бар резервуарды орнату әдеттегі тәжірибе болып табылады.
3	Конденсация	Үздіксіз жұмыс кезінде қондырғыны еріту үшін қос жылу алмастырғышты орнату қажет болуы мүмкін. Жеңіл көмірсутектер төмен температурада қатты гидраттар түзеді, Бұл бітелуді тудыруы мүмкін.

		Тиімді конденсацияны қамтамасыз ету үшін ағынның өзгеруіне жол бермеу керек. Өте төмен температурада жұмыс істейтін жабдық жалпы қауіпсіздік шараларын қажет етеді.
4	Гибридті жүйелер	Пайдаланудың күрделілігіне байланысты өнімділіктің жоғары деңгейін ұстап тұру қиын.

Экономика

АЕАТ [110] кемелерді тиеу кезінде шығарындыларды азайту туралы есебіне сүйене отырып, 5.35-кестеде бу ағындары диапазонындағы әртүрлі технологиялар үшін VRU орнатудың күрделі шығындары 2 000 м³/сағ дейін көрсетілген. Бұл шығындарға азаматтық құрылыс, инженерлік инфрақұрылымды қамтамасыз ету және бу жинау жүйелері кірмейді. Тиісті қосымша шығындар VRU-дан жүк тиеу қондырғысына дейінгі қашықтыққа байланысты өзгеруі мүмкін (VRU құнының бес есесіне дейін). Технологияның операциялық шығындары өнімділікке тәуелді емес компоненттен тұрады, ол жылына 5000-нан 40000 еуроға дейін, сонымен қатар жүктелген өнімнің тоннасына шамамен 0,05 еуроға тең айнымалы компонент.

Кейбір VRU әдістері мен термиялық тотығудың күрделі шығындары (2001 жыл) 5.49-суретте көрсетілген.



5.49-сурет. Кейбір VRU әдістері мен термиялық тотығудың күрделі шығындары (2001 жыл)

Директиваның орындалуы туралы бір есепте 94/63/ЕС [111] шығару коэффициенті 99,7% және кірістегі шоғырлануы 1160 г/Нм³ болатын, демек шығыстағы шоғырлануы

3,5 г/Нм3 болатын адсорбциялық үлгідегі гипотетикалық бір сатылы қондырғының құны туралы болжамды деректер келтіріледі. (5.33-кесте).

5.33-кесте. 3,5 г/Нм3-те жұмыс істейтін бір сатылы VRU адсорбциясы үшін шығындар туралы деректерге мысал (2008 ж.)

P/c №		VRU №1	VRU №2
1	2	3	4
1	Жүктеудің максималды жылдамдығы (м ³ / сағ)	273	1090
2	Орнатуды есептегенде күрделі шығындар (миллион еуро)	0,345	0,690
3	Жылдық электр энергиясын тұтыну құны (еуро)	20000	82000

Францияда 5.34-кестеде келтірілген инвестициялық шығындар бойынша деректер (субсидиялау бағдарламасынан алынған) 2 г/Нм3 кезінде жұмыс істейтін процесс үшін қолжетімді.

5.34-кесте. Кейбір француз VRU сайттары үшін шығындар туралы деректерге мысалдар

P/c №		Жүк көтергіштігі, т / жыл)	Лезде тазалау ағыны, м ³ / сағ	Жыл	Инвестициялық құны, млн еуро	т ҰОҚ / жыл
1	2	3	4	5	6	7
1	№ 1	1 200 000	3000	2005	0.580	100
2	№ 2	192 500	800	1999	0.200	106
3	№ 3	1000 000	Деректер жоқ	1998	0.980	130

1000 Нм3/сағ VRU қондырғылары 1,5-тен 5-ке дейінгі орнату коэффициентімен 2 млн еуро көлемінде күрделі шығындарды талап етуі мүмкін, теңіз тиеу қосымшалары диапазонның жоғарғы жағында орналасқан.

Жалпы күрделі салымдар жүйеге қосылған жүк тиеу кемелерінің саны, айлақ пен шығарындыларды бақылау қондырғысы арасындағы қашықтық (құбырлардың құны), үрлегіштер мен қауіпсіздік жүйелеріне қажеттілік (жарылыс және Жалын сөндіргіштер) сияқты алаңның нақты факторларына байланысты. Күрделі шығындар 2000 Нм3/сағ VRU үшін 4 миллионнан 20 миллион еуроға дейін болуы мүмкін. Инвестициялық шығындар тиімділік 99,2 % болған кезде 2–ден 25 миллион еуроға дейін өзгеруі мүмкін, бұл тиеу операцияларына (автомобиль, теміржол және ішкі тасымалдау) жұмсалған 0,02-1 миллион еуро операциялық шығындарды білдіреді.

Гетеборг пен Монгстадтағы мұнай өңдеу зауыттарына инвестициялық шығындар келесідей болды:

Гетеборгта төрт айлаққа қызмет көрсететін адсорбциялық типтегі үш қондырғы (тиісінше 1500 м3/сағ, 2000 м3/сағ және 2400 м3/сағ) 2001 жылы шамамен 6,4 миллион еуроға (65 миллион швед кроны) тұрды;

Монгстадта VRU шикі мұнайының құны 36000 Нм3 / сағ 2008 жылы шамамен 60 миллион еуроны (630 миллион швед кроны) құрады.

CONCAWE (2012) мәліметтері бойынша, әр түрлі vcu технологияларын қолдана отырып, бензин тиейтін vcu кемелерінің бағасы мен қуат Сипаттамалары келесідей (5.35-кесте).

5.35-кесте. VRU үшін мәлімделген күрделі шығындар мен қуат Сипаттамаларының мысалдары

Р/с №	Техника	Өнімділік, м3 / сағ	Шығарындылар шегі, г / Нм3	Шығындар, млн еуро	Қ у а т сипаттамалары (белгіленген қуат), кВт
1	2	3	4	5	6
1	VRU /көмірдің бір сатылы адсорбциясы	2500	10	1,05	425
2	Бір сатылы VRU / мембраналық бөлу	2500	10	1,37	655
3	Бір сатылы мембраналық бөлім	3500	10	2,7	785
4	Екі сатылы мембрана және көмірмен адсорбциясы	3500	0.15	3,5	980
5	Көмірмен бір сатылы адсорбциясы	5000	10	Бірлік құны 3,5 Жүйенің жалпы құны 23	Деректер жоқ

Қолданылуы

Бензинді сақтау және тарату нәтижесінде ҰОҚ шығарындыларын бақылау жөніндегі 94/63/ЕО директивасы 35 г шығарындылардың шекті деңгейіне жету үшін мұнай өңдеу зауыттары мен терминалдарында буды теңестіру желілері мен буды ұстау қондырғыларын (VRU) немесе буды ұстау жүйелерін (VRS) бензинді тиеу /түсіру/ түсіру / Нм3.

Гетеборг хаттамасы теңіз кемелерін тиеуді қоспағанда, бензин VRU үшін жалпы ҰОҚ (24 сағаттық кезең үшін) үшін 10 г/Нм3 шығарындылар шегін белгілейді. Бұл автомобиль бензинін автоцистерналарға, теміржол цистерналарына және баржаларға тиеу үшін және өткізу қабілеті жылына 5000 м 3-тен асатын бу жинауды қолдануды талап етеді.

Зауыт (тар) мысалы

ҰОҚ шығарындыларын азайту үшін бензин қондырғыларындағы (түсіру) көптеген VRU-лар Еуропада заңнамаға сәйкес салынған 1 кезең немесе шикі мұнайды түсіру үшін, мысалы, Гетеборг порты, Монгстад, Германия мен Францияда (экологиялық сипаттамалар мен пайдалану деректері туралы алдыңғы абзацтарды қараңыз).

Анықтамалық әдебиет

[41], [34], [53], [54]

5.10.1.20 ҰОҚ шығарындыларымен күресу әдістері. Бүмен бұзылуы (VD)

Сипаттау

Алау жүйесіне беру арқылы ҰОҚ жинау мен жоюдың дәстүрлі әдістерінен басқа, осыған байланысты екі нақты жүйе маңызды.

Тотығу: бу молекулалары жоғары температурада термиялық тотығу арқылы немесе төмен температурада каталитикалық тотығу арқылы CO_2 және H_2O -ға айналады.

Термиялық тотығу әдетте газ оттығымен жабдықталған бір камералы, қапталған тотықтырғыштарда және стек. Егер бензин болса, жылу алмастырғыштың тиімділігі шектеледі және тұтану қаупін азайту үшін алдын ала қыздыру температурасы 180°C -тан төмен сақталады. Жұмыс температурасының диапазоны 760°C -тан 870°C -қа дейін, ал тұру уақыты әдетте бір секунд немесе одан аз.

Каталитикалық тотығу үшін бетіндегі оттегі мен ҰОҚ адсорбциясы арқылы тотығуды жеделдету үшін катализатор қажет. Катализатор тотығу реакцияларының термиялық тотығу үшін қажет болғаннан төмен температурада жүруіне мүмкіндік береді: әдетте 320°C пен 540°C аралығында. Алдын ала қыздырудың бірінші кезеңі (электрлік немесе газ) ҰОҚ каталитикалық тотығуын бастау үшін қажетті температураға жету үшін орын алады. Тотығу сатысы ауа қатты катализаторлар қабаты арқылы өткенде пайда болады.

94/63/ЕО директивасы (1 кезең) тек ерекше жағдайларда тотығуға мүмкіндік береді, мысалы, қайтарылатын будың үлкен көлеміне байланысты буды ұстау қауіпті немесе техникалық мүмкін емес.

Биофилтрация: CO_2 және H_2O дейін ыдырауға қоршаған орта температурасынан сәл жоғары температурада қатты, ылғалданған тірек ортада орналасқан микроорганизмдер қол жеткізеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Осындай әдістермен қол жеткізуге болатын ҰОҚ-ны жоюдың тиісті коэффициенттері келесідей: термиялық тотығу: 99-99,9 %, каталитикалық тотығу: 95-99 % және биофилтрлер: 95-99 %. Дегенмен, биофилтрлердің тиімділігі даулы: жоюдың жоғары тиімділігіне тек жоғары кіріс жүктемелері арқылы қол жеткізілетіндіктен, шығарындылардың концентрациясы 50 мг/Нм^3 НМҚОҚ-тан айтарлықтай төмен сирек қол жеткізіледі.

Биологиялық тазарту қондырғылары ең аз күтімді қажет етеді және шу шығармайды. Ешқандай отын немесе химиялық заттар қажет емес. Биофильтрлер алифатты және хош иісті көмірсутектерді, басқа ҰОҚ, H₂S және технологиялық ағындардың бөлінетін газдарындағы иістерді, цистерналардың саңылауларын, қауіпсіздік клапандарын, топырақ буының экстракциясын және сарқынды суларды тазартуды және т. б. жояды немесе жояды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Орташа пайдалану мерзімі екі жылдан асады. Биофильтрлер үшін кіретін ауаның температурасы тиісті ылғалдылық деңгейінде 5-55 °C болуы керек.

Кросс-медиа әсерлері

Термиялық тотығу қосымша өңдеуді қажет ететін NOX сияқты қажетсіз жану өнімдеріне әкелуі мүмкін. Каталитикалық тотығу жану температурасына жету үшін аз энергияны қажет етеді және кірістің төмен концентрациясында термиялық тотығумен бәсекелесе алады. Термиялық тотығу жарылыстардың алдын алу үшін жақсы бастапқы және / немесе қайталама қауіпсіздік шараларын қажет етеді, ал катализатордың улануы мен қартаюына байланысты каталитикалық тотығу тиімділігін төмендетуге болады. ҰОҚ жағылған кезде CO₂ де түзіледі. Қосымша отын төмен концентрациялы ағындарды жағуға және катализаторларды алдын ала қыздыруға жұмсалады.

Қалдықтар биофильтрлер таусылған кезде ғана пайда болады. Қайталама ластағыш заттар немесе қалдықтар түзілмейді.

Қолданылуы

Әдебиеттерде 17 м³/сағ-тан 135000 м³/сағ-қа дейінгі ағындарды тазартуға арналған қондырғылар кездеседі.

Биологиялық тотығу үшін бұл әдіс органикалық ластағыш заттардың төмен концентрациясы бар тұрақты құрамдағы үздіксіз ауа ағындарын өңдеу үшін жақсы жұмыс істейді. Бұл әдіс шамадан тыс жүктеме кезінде жиі кездесетін бу-ауа қоспаларын тікелей өңдеуге жарамайды, өйткені мұндай қоспалар негізінен будың жоғары концентрациясына ие (> 1%)./ туралы.) және өте сирек түсіру операциялары кезінде кенеттен шыңдар ретінде пайда болады. Биологиялық тазарту қондырғылары, әрине, кіріс бу ағынындағы күтпеген қосылыстармен улануға сезімтал. Сондықтан бұл жүйелердің көпшілігі қажетсіз қосылыстардың енуіне жол бермеу үшін үнемі бақылауды қажет етеді.

Биофилтрация тек тұрақты құрамы және төмен концентрациясы бар үздіксіз бу ағындары үшін жарамды.

Экономика

Жылуды қалпына келтіретін термиялық тотығу жүйесінің үнемділігі көптеген факторларға, соның ішінде қалдық ағынының калориялық мәніне байланысты болады. 1998 жылы тиімділігі 60 % және газ шығыны 4 720 л/с болатын газ-газ жылу алмастырғышымен жабдықталған термиялық тотықтырғыштан жылуды қалпына

келтіру арқылы айтарлықтай өтемақы күтілді. Қосымша отын ретінде табиғи газ пайдаланылды деп есептесек, шығындар миллион ккал үшін шамамен 20 АҚШ долларын және киловатт үшін 0,08 АҚШ долларын құрады-электр энергиясының сағаты. Тәулігіне 24 сағат, жылына 350 күн жұмыс істейтін жүйе үшін қосымша капитал салымдарының өтелу мерзімі 0,2 млн. Зауыттық типтегі жылу алмастырғыш үшін АҚШ бес айдан аз уақытты құрайды.

Биофилтрация шығындары ауаның ластануымен күресудің басқа әдістеріне карағанда айтарлықтай төмен. Күрделі шығындар ағынның жылдамдығына және жою/жою тиімділігіне байланысты. Күрделі шығындар шамамен 15 доллардан басталады. АҚШ/м3/сағ. Пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындары өте төмен, өйткені отын немесе химиялық заттар қажет емес (5.36-кесте).

5.36-кесте. Өнеркәсіпте қолданылатын ҰОҚ термиялық тотығуды бақылау әдісі

Р/с №	Шығарындылар көзі	Технологиялық қондырғылар мен жабдықтар (орнатылған және қайта жабдықталған)
1	2	3
1	Басқару технологиясы	Атмосфералық ұшпа органикалық қосылыстардың жалпы саны және жану / алау жүйесіндегі қауіпсіздік клапандары
2	Тиімділік	Жану кезінде жою тиімділігі 99,5 % дейін
3	Инвестициялық шығындар	Қуаттылығы жылына 5 млн тонна кәсіпорын үшін 1,3 млн еуро
4	Операциялық шығындар	3,0 миллион еуро
5	Басқа әсерлер	Ұлғайту шығарындыларын CO2 үшін жану

Зауыт (тар) мысалы

Термиялық тотығу: бүкіл әлемде 107-ден астам қондырғы жұмыс істейді.

Анықтамалық әдебиет

[27], [52].

5.10.2. Құю / төгу жүйесі

5.10.2.1. Резервуарлардың пайдаланылуын басқару және бақылау, ағып кету мен құйылуды анықтау жүйелері

Сипаттау

Материалдарды дұрыс өңдеу және сақтау қалдықтардың пайда болуына, атмосфераға шығарылуына және суға түсуіне әкелетін төгілу, ағып кету және басқа шығындар мүмкіндігін азайтады. Төменде сақтаудың кейбір тиімді әдістері келтірілген:

Бөшкелердің орнына үлкен контейнерлерді қолданыңыз. Үлкен контейнерлерді жоғарыдан және төменнен түсіру үшін жабдықталған болса, қайта пайдалануға болады, ал бөшкелерді қайта өңдеу немесе қалдықтар ретінде тастау керек. Жаппай сақтау бөшкелерде сақтаумен салыстырғанда ағып кету және төгілу ықтималдығын азайтуға мүмкіндік береді. Қолдану тұрғысынан: қайта пайдалануға болатын үлкен контейнерлерді қауіпсіз тастау қиын болуы мүмкін.

Бос май бөшкелерінің пайда болуын азайту. Жиі қолданылатын майларды жаппай сатып алу (автоцистерналармен) және аралық қойма ретінде бункерлерді толтыру.

Төгілудің коррозиясын болдырмау үшін бөшкелерді еденнен тыс жерде сақтаңыз.

Өнімді алу жағдайларын қоспағанда, контейнерлерді жабық ұстаңыз.

Жерасты құбырлары мен резервуар түбіндегі коррозияны бақылауды, алдын алуды және бақылауды үйреніңіз.

Балласт суын сақтауға арналған резервуарлар ҰОҚ шығарындыларының көп болуына әкелуі мүмкін. Сондықтан олар қалқымалы шатырмен жабдықталуы мүмкін. Бұл цистерналар сарқынды суларды тазарту жүйесі үшін теңестіру цистерналары ретінде де жарамды.

Күкіртті сақтау цистерналарынан қышқыл газға немесе басқа ұстау жүйелеріне желдеткіш саңылаулардың өтуі.

Резервуарлық парктерден ластануды бақылаудың орталық жүйелеріне желдеткіш саңылауларды жинау және бұру.

Өздігінен тығыздалатын шланг қосылыстарын орнату немесе құбырды ағызу рәсімдерін орындау.

Тиеу операциялары кезінде көлік құралдарының (автомобиль немесе теміржол цистерналарының) кездейсоқ орын ауыстыруы немесе шығуы нәтижесінде жабдықтың зақымдануын болдырмау үшін тосқауылдарды және/немесе бұғаттау жүйелерін орнату.

Резервуарлардың толып кетуіне жол бермеу үшін қолданылатын құрылғылар немесе процедуралар.

Орнату деңгейінің дабылы резервуардағы қалыпты деңгейді өлшеу жүйесіне тәуелді емес.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология мұнай-газ өндіру саласына қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Қоршаған ортаға әсердің төмендеуі.

Зауыт (тар) мысалы

РФ мен ҚР мұнай-газ өндіру саласындағы бірқатар кәсіпорындар.

Анықтамалық ақпарат

[2].

5.10.2.2. Тактілі құюдың автоматтандырылған қондырғысы

Сипаттау

Тактілік құюдың автоматтандырылған қондырғысы (ТҚАҚ) құю телескопиялық құбырлары арқылы цистерналарға мұнай өнімдерінің әртүрлі түрлерін тікелей өлшеуге және құюға, сондай-ақ тиеу аймағынан буларды алып тастауға және қалпына келтіруге арналған. Мұнай өнімдерін нүктелік құю эстакадасы қазіргі заманғы талаптарға, әсіресе : өндірістің қауіпсіздік техникасы және жарылыс - өрт қауіпсіздігі; қоршаған ауа ортасын қорғау; құю режимін автоматтандыру және айналадағы мұнай өнімдерінің санын тіркеу дәлдігі; өнімдерді құю және ауыстыру кезінде өнімдерді араластырудың алдын алу: көлік құжаттарын дайындауды автоматтандыру; толып кетуден қорғалған: құю жұмысының жоғары сенімділігі маневрлік жұмыстарды механикаландыру дәрежесі және құю позициясына цистерналарды орнату дәлдігі.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Процесті автоматтандырудың жоғары деңгейі, құлыптардың және арнайы апатқа қарсы қорғаныс жүйелерінің болуы оның қауіпсіздігін, жөнелтілетін өнімді дәл есепке алуды қамтамасыз етеді. Орнату толығымен герметикалық құюды қамтамасыз етеді және көмірсутек буларын ұстап, оларды жүйеге қайтаратын заманауи сүзгі жүйесімен жабдықталған. Бұл мұнай өнімдерін құю кезінде атмосфераға зиянды шығарындыларды толығымен жоюға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Резервуарлық парктерде және атмосфераға көмірсутектер шығарындыларын азайту үшін құю-құю орындарында мұнай-газ өндіру кәсіпшілігіндегі резервуарлар понтондармен және азот жастықтарымен, ал шикізат паркінде қалқымалы шатырмен жабдықталған. Барлық резервуарларды шағылыстыратын дискілермен жабдықтауға болады. Көмірсутек шығарындыларын ұстау тиімділігі 95-тен 99 % - ға дейін.

Кросс-медиа әсерлері

Жеңіл мұнай өнімдерін сағаттық құю эстакадасы арнайы алаң мен жабдықты қажет етеді.

Қолданылуы

Қызмет көрсететін персоналға елеусіз қажеттілік; апаттық жағдайларды немесе персоналдың қате әрекеттерін болдырмайтын бұғаттаулардың болуы; перспективалық модельдерді қоса алғанда, темір жолдармен жүретін отандық цистерналардың барлық түрлері мен үлгілерін қабылдау қабілеті.

Экономика

Жеңіл мұнай өнімдерін сағаттық құю эстакадасы арнайы алаң мен жабдықты қажет етеді.

Ендірудің әсері

Шамадан тыс жүктемені немесе толып кетуді болдырмау, жөнелту кезінде мұнай өнімдерінің ысырабын азайту.

Экологиялық фактор.

Зауыт (тар) мысалы

Ол Ресей Федерациясының бірнеше мұнай-газ өндірісінде қолданылады.

5.11. Көріз және тазарту құрылысжайлары (сарқынды суларды тазарту)

5.11.1. Сарқынды суларды тазарту

Сипаттау

Төгінділерді азайту, төменде көрсетілгендей, техникалық шешімдердің тиісті комбинациясын қамтитын сарқынды суларды басқару мен тазартудың интеграцияланған стратегиясын қолдануды білдіреді.

Ластағыш заттарды көзден ұстау	Сарқынды суларды жинау жүйелеріне ағызғанға дейін ластағыш заттарды ұстау технологиялары
Сарқынды суларды алдын ала тазарту	Сарқынды суларды соңғы тазартуға дейін ластану деңгейін төмендету технологиясы. Алдын ала тазалау көзде немесе біріктірілген ағындарда жүргізілуі мүмкін.
Сарқынды суларды түпкілікті тазарту	Сарқынды суларды түпкілікті тазарту, мысалы, дайындық және бастапқы тазарту, биологиялық тазарту және төгу алдында қатты заттарды түпкілікті жою бойынша техникалық шешімдер

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология ҚР-да қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Сарқынды суларда ЛЗ қысқаруы.

5.11.2. Қышқыл ағындарды булау қондырғысы

Сипаттау

Технологияның сипаттамасы 5.6.7-бөлімде берілген.

Кросс-медиа әсерлері

Бу колоннасынан бөлінетін газдардың күкірт алу қондырғысына бағыты, әсіресе бір сатылы бумен пісіру кезінде, күкірт алу қондырғысының тиімділігі мен жұмыс жағдайына теріс әсер етеді (газдағы аммоний нитратының (NH₃) болуына байланысты. Екі сатылы парк жағдайында бу шығыны парктің қуаты мен қысымының жоғарылауымен айтарлықтай артады.

Қолданылуы

Екі сатылы булау: егер бу бағанының текше қалдығы қайта пайдаланылмаса, бірақ биологиялық тазартуға бағытталса, оның құрамында NH₃ аммоний нитраты тым көп. Бұл мәселені бу бағанында шешу үшін ол көптеген бөлімдермен жабдықталған немесе екі сатылы қондырғы орнатылған. Екі сатылы қондырғының пайдасына жаңартылған жағдайда, қолданыстағы бөлімдер қондырғының көлемін азайту үшін хабтарға айналады. Бу колоннасының екінші қондырғысының жоғарғы жағынан азды-көпті таза аммоний ағыны NOX натрий оксидін азайту үшін пештің ыстық түтін газына немесе қондырғының көміртегі тотығын жағу қазандығына жіберіледі.

Экономика

Экономикалық көрсеткіштер қышқыл сарқынды суларды буландыру қондырғысының конфигурациясына байланысты.

Күрделі шығындар орташа есеппен 2,7-ден 10,9 миллион еуроға дейін (1996 жылғы мәліметтер бойынша).

Ендірудің әсері

Мұнай өңдеудің барлық дерлік процестері айдау немесе бөлу процестерін күшейту үшін буды енгізумен бірге жүреді. Бұл көмірсутектермен ластанған қышқыл судың (құрамында аммиак пен күкіртті сутегі бар) және/немесе бу конденсатының пайда болуына әкеледі. Ксила суын тазаламас бұрын немесе шаю суы ретінде қайта қолданар алдында оны буландыру қажет. Қышқыл судың типтік құрамы-900 мг/л күкіртті сутегі, 2000 мг/л аммоний, 200 мг/л фенол және 15 мг/л цианид сутегі.

Анықтамалық әдебиет

[55], [10], [56].

5.11.3. Сарқынды суларды төгу көзінен көмірсутектердің құрамын азайту және алу

Сипаттама

Бензол, фенол және көмірсутектері бар сарқынды сулар басқа қондырғылардың сарқынды суларымен араласқаннан кейін сарқынды суларды тазарту станциясында емес, олардың пайда болған жерінде оңай және тиімді тазартылады. Демек, көмірсутектердің пайда болу көздерін іздеу-бұл бірінші шара.

Сарқынды сулардан бензолды азотпен немесе сығылған ауамен алу. Азотпен үрлеу сарқынды сулардан бензолды және басқа төмен хош иісті қосылыстарды алу үшін қолданылады. Шығарылған қоспа органикалық заттарды ұстайтын белсендірілген көмір қабаттарымен өңделеді, бұл тазартылған азотты сарқынды суларды тазарту

қондырғысында қайта пайдалануға мүмкіндік береді. Мерзімді түрде көміртегі қабаты ыстық бумен қалпына келтіріледі: бөлінген органикалық булану бумен конденсаторға тасымалданады, содан кейін органикалық және су қабаттарына ыдырайды. Органикалық заттар көмірсутектердің айналым жүйесіне қайтарылады.

Сарқынды сулардан фенолды қарсы ағынды экстракция бағанының көмегімен сұйық экстракция. Дистилляциядан кейін еріткіш (мысалы, бутилацетат) экстракция бағанына қайта оралады.

Жоғары қысымды ылғалды ауамен тотығу (>20 бар изб.) Су ауамен қарқынды араласады, ал органикалық қосылыстар катализатордың қатысуымен жоғары температурада және жоғары қысымда тотығады (250 °С, 7 МПа). Құрамында күкірт бар заттар сульфаттарға дейін тотығады; аминдер мен нитрилдер молекулалық азотқа айналады; аммоний биологиялық немесе механикалық тазарту қадамын қажет етеді.

Төмен қысымды тотығу (<20 бар изб.). Тұрақты органикалық қосылыстар оттегімен тазартылады және сарқынды суларды биологиялық тазарту қондырғысында (БОС газдар) CO₂ және H₂O дейін минералданады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Орнату бұл жүйені тәулігіне 1895 л кәдеге жарату үшін пайдаланады. құрамында 50 ppm бензол, 100 ppm толуол/ксилол және 100 ppm басқа көмірсутекті сұйықтықтар бар сарқынды сулар. Сарқынды суларды қайта өңдеу қондырғысы бензолды 500 ppm-ден төмен деңгейге дейін азайтты. Бұл әдіс МТВЭ алу үшін де қолданылады.

Сарқынды сулар 99 % және одан жоғары тазартылады немесе тазартылған концентрация 1 ppm дейін төмендейді. Құрамында >1 % фенол бар сарқынды сулар 1 ppm-ден аз фенолы бар тазартылған суды алғанға дейін өңделді (тиімділігі: 99 % - дан жоғары; Koch Process Technology, Inc.). Құрамында фенол бар сарқынды сулар да микробиологиялық жолмен тазартылады.

Шығарындыларды бақылау тиімділігі 99 % құрайды.

Тазалау тиімділігі 60-90 % құрайды.

Азотпен үрлеудің сығылған ауаны шығарумен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар: оттегі тазарту бағанының биологиялық ластануын төмендетпейді. Азот тазарту қондырғысында жарылғыш қоспалар түзетін қондырғының істен шығу қаупін азайтады.

Техника 2: м3 судағы энергия ресурстарының стандартты көрсеткіштері:

электр энергиясын тұтыну: 159 кВт·сағ;

бу (20,7 бар (үй.)): 15,6 кг;

бу (2,07 бар (үй.)): 103 кг;

судың температурасы 45 °С (DT = 19 °С): 5,6 м3;

суды t – 29 °С (DT = 11 °С) температурада салқындату: 2,5 м3.

Қолданылуы

1-техника: Бензол, толуол, этилбензолмен жұмыс істейтін зауыттардан тұзсыздандырылған су мен сарқынды суларды тазарту үшін қолданылады.

2-техника: Фенолы бар сарқынды суларды бірнеше жүз ppm-ден қанықтыруға дейін (шамамен 7%) және одан жоғары тазартуға арналған.

Экономика

1-техника: Жабдықты жобалау және жеткізу шығындары шамамен 1 1250,000 АҚШ долларын құрайды. Жыл сайынғы энергия шығындары шамамен 85000 АҚШ долларын құрайды.

2-техника: Фенол концентрациясы 1% - дан жоғары сарқынды сулар үшін үнемді. Негізгі мысал: құрамында 6 % фенол бар 27,2 м³/сағ сарқынды сулар төрт сатылы тазарту бағанында 4,3 м³/сағ еріткіштермен тазартылады. Алынған фенолдың жалпы мөлшері 99,3 % құрады.

Инвестициялар, тек экстракция бағанына: 1,32 АҚШ доллары/м³.

Бүкіл жүйе: 3,43 АҚШ доллары/м³.

Өтелімділік: 3,96 АҚШ доллары/м³.

Ендірудің әсері

Көмірсутектерді азайту және алу.

Анықтамалық әдебиет

[32], [24].

5.11.4. Сарқынды суларды бастапқы тазарту - ерімейтін заттарды алу

Сипаттама

Әр түрлі қондырғылардан сарқынды суларды белгілі бір технологиямен жинау жалпы сарқынды суларды тазартудың бөлігі болып саналады. Шын мәнінде, сарқынды суларды тазарту қондырғылары, әсіресе биологиялық тазарту қондырғылары, тұрақты рН, гидравликалық жүктеме немесе ағын жылдамдығы және ластағыш заттардың тұрақты құрамы/концентрациясы жағдайында тиімді жұмыс істейді.

Тазарту құрылыстарының жұмысындағы қысқа мерзімді (күнделікті) және ұзақ мерзімді (апта сайынғы) іркілістерді азайту үшін сарқынды суларды орташалау процестері не оларды тазарту құрылыстарының шегінде немесе жанында әртүрлі өндірістік қондырғыларда бөлу қолданылады. Буферлеу және ұсталатын көлем сонымен қатар кейінгі тазарту үшін кіретін сарқынды сулардың үйлесімділігін талдауға мүмкіндік береді.

Ағынның шығынын және мазмұнын/концентрациясын теңестіру орташалау (буферлеу немесе гомогенизация) деп те аталады.

Бу бағанынан келетін технологиялық су қондырғыдағы пайдаланылған судың негізгі көздерінің бірі болып табылады. Сонымен қатар, кейбір сәйкес келмейтін технологиялық ағындар мен объектілердің ағындары (алаулар мен резервуарлар) пайдаланылған судың жалпы ағынын арттырады. Ағып жатқан ағын алдымен бос

мұнай мен механикалық қоспаларды кетіру үшін мұнай-су сепараторынан (CPI, PPI немесе API) өтуі керек.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология ҚР-да қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

5.11.5. 1-кезең - Мұнайды жою

Сипаттау

Бұл кезеңнің мақсаты - ерімейтін көмірсутектерді бөлу және алу. Бұл әдістер фазалар арасындағы ауырлық айырмашылығының принципіне негізделген (сұйық-сұйық немесе механикалық қоспалар-сұйық): тығыздығы жоғары фаза ыдыстың түбіне түседі, ал тығыздығы төмен фаза бетіне шығады.

1-кезеңді тазарту құрылғылары:

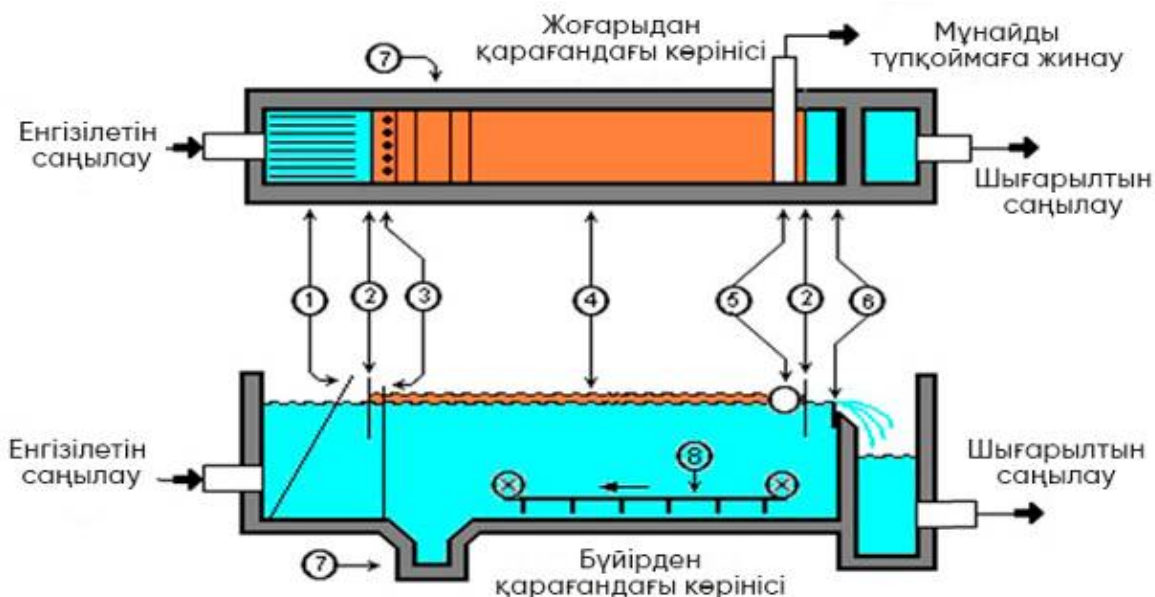
мұнай-су сепараторлары;

CPI пластиналық кескіштер;

параллель PPI тақтайшалары бар сепараторлар;

ТПІ көлбеу пластиналы сепараторлар;

буферлік резервуарлар және / немесе орташалағыштар.



1-қоқыс жинағыш (көлбеу шыбықтар); 2-Мұнайды ұстауға арналған аралықтар;
3 - Ағынды таратқыштар (тік шыбықтар); 4-Мұнай қабатын жинауға арналған ойықтары бар құбыр; 5 - Реттелетін толып кететін су төгетін құбыр;
6-Сарқынды суларға арналған тұндырғыш; 7-Қырғыш

5.50-сурет- Мұнай-су API сепараторының жалпы сипаттамасы

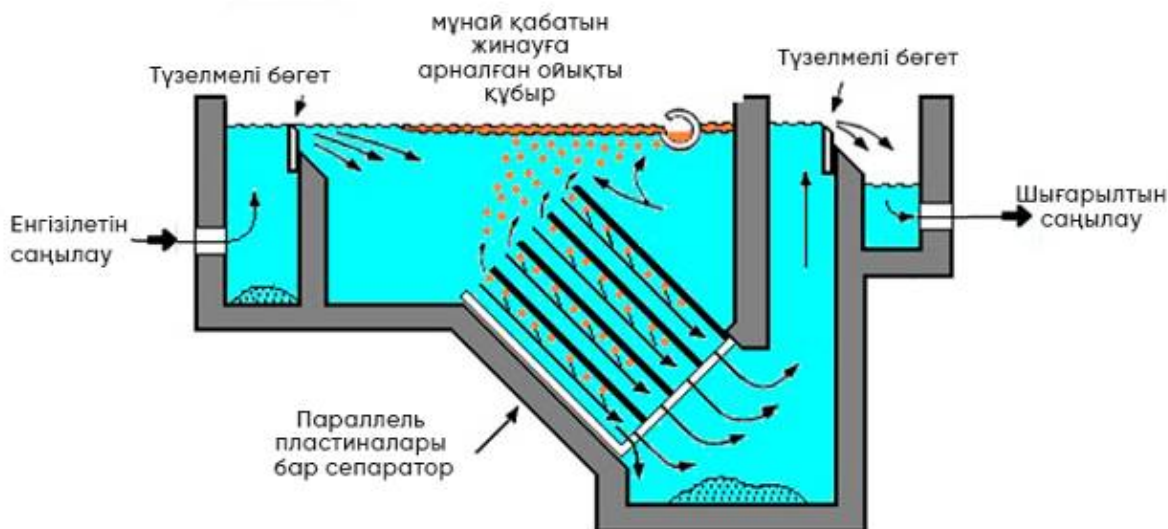
Мұнай-су API сепараторларымен салыстырғанда, CPI пластиналық бөлгіштерде, параллель PPI пластиналық сепараторларда және TPI көлбеу пластиналық сепараторларда қолданылатын ішкі пластиналар жойылатын ерімейтін көмірсутектердің бөліну уақытын қысқартады.

Бұл әдістер әдетте 150 мкм-ден асатын немесе оған тең келетін бос мұнай тамшыларын бөлуге және алуға бағытталған.

Бөлу жүйесінен шығатын сулы фазада әдетте ерімейтін дисперсті мұнай тамшылары, эмульсияланған мұнай тамшылары, тоқтатылған механикалық қоспалар, тамшы түрінде емес еритін мұнай, еритін бейорганикалық заттар, еритін органикалық заттар және аз мөлшерде ерімейтін бос көмірсутектер мен тұндырылған механикалық қоспалар болады.

Мұнай жинағыштың стационарлық бұру құбыры тұтқыр және / немесе жартылай қатты көмірсутекті материалдардың жиналуын гравитациялық ағынмен жоймайды. Су бетінен мұнайды тиімді жинау үшін икемді жеңді мұнай жинағыш қолданылады. Судың бетінде механикалық түрде жиналған тұтқыр және / немесе жартылай қатты көмірсутекті материалдарды алу үшін оператордың мұқият бақылауы және қажет болған жағдайда оның араласуы қажет болуы мүмкін.

5.50–5.51-суреттерде 1-кезеңнің тазарту құрылғыларының жалпы сипаттамасы келтірілген.



5.51-сурет. Параллель PPI тақтайшалары бар сепаратордың жалпы сипаттамасы
Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Су бетін CPI және API сепараторларымен тазартқаннан кейін жиналған мұнай көлемі 50-100 бөлікті құрайды деп болжануда./ млн.

Кросс-медиа әсерлері

Ішкі пластиналары бар сепараторлар механикалық қоспалармен ластануға бейім.

Олар механикалық қоспалардан немесе мұнай шөгінділерінен өзін-өзі тазарту функциясына ие емес. Егер сіз суды ауырлық күшімен жібермесеніз және/немесе оны сорғымен сорып алмасаңыз, мұндай сепараторларда механикалық қоспалар жиналады, пластиналық профиль жоғарыдан төменге дейін ластанады.

Мұнай алудың ішкі механикалық жүйелерімен жабдықталмаған сепараторларда көмірсутектер су фазасының бетінде жиналады.

Төбесі жоқ сепараторлар ҰАҚ шығарындыларына әкеледі.

Қолданылуы

Мұндай сепараторларды барлық жерде қолдануға болады. Қолданыстағы сепараторларды түрлендіру құрылымның типтік орындалуына, қолданылатын біліктер мен қырғыштардың түріне, сондай-ақ пневматикалық жетектің орналасуына байланысты қиындық тудыруы мүмкін.

API сепараторында ҰОҚ және ауа болғандықтан, жарылыстың төменгі шектері жоғарылайды. Бұл жағдайда құрылғы айтарлықтай өзгертулер енгізуді талап етеді.

Экономика

2011 жылғы жағдай бойынша API типті тазарту құрылғысының қуаты 750 м3/сағ: - күрделі шығындар 8 825 000 еуроны құрайды.

Дереккөз:

[8].

5.11.6. 2-кезең - Мұнай / су / механикалық қоспаларды одан әрі бөлу

Сипаттау

Сарқынды суларды тазартудың осы кезеңінде қатты/сұйық немесе сұйық/сұйық қалған (тазартудың бірінші кезеңінен кейін) көмірсутектер мен тоқтатылған механикалық қоспалардың бөлінуін жақсарту үшін химиялық заттарды қолдану қажет. Коагулянтты немесе флокулянтты енгізу тазартудың бірінші кезеңінен өткен мұнай тамшылары мен тоқтатылған механикалық қоспаларды ұстау үшін қажет. Сарқынды сулардың рН деңгейі флокуляцияны жақсарту үшін түзетіледі.

Тазалаудың осы кезеңінің әдістері:

еріген газ флотациясы (DGF);

газ көпіршігі флотациясы (IGF);

күмды сүзу

DGF және IGF әдістері бірдей еріген ауа флотациясы (DAF) және ауа ағыны флотациясы (IAF). Олар ауа көпіршіктері тұнбаға түскен механикалық қоспалардың суда жүзуіне мүмкіндік беретін басқа өндірістік секторларда қолданылады. Жарылыс қаупін азайту үшін айдау жүйесі жарылғыш булардың бір жерде шоғырлануына байланысты ауаның орнына газдарды пайдаланады.

DGF және IGF әдістері әдетте 150 мкм-ден аз бос мұнай тамшыларын, эмульсияланған мұнайды және тоқтатылған механикалық қоспаларды бөлуге және алуға бағытталған. Алынған шлам флотация арқылы су бетіне шығарылады, нәтижесінде ұсақ газ көпіршіктері де шлам үлпектерімен ұсталады. Шлам су бетінен алынады, ал су тазартудың келесі кезеңіне жіберіледі.

Құмды сүзу (немесе екі қабатты сүзу) балама флотация процесі болып табылады. Тұндырғыштар балама ретінде де қолданылады.

Осы әдістердің барлығында бөлу кезеңіне түсетін үлпектердің мөлшері өте маңызды.

Егер флокуляция процесі сәтсіз болса, онда сүзу процесінде мұнай мен бөлшектер бөлінеді. Бұл кезеңнен шығатын сулы фазада әдетте еритін мұнай тамшы түрінде емес, еритін бейорганикалық заттар, еритін органикалық заттар және аз мөлшерде бос мұнай тамшылары, шашыраңқы мұнай тамшылары, тұндырылған және тоқтатылған қатты заттар болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Флотациялық қондырғылар 10-20 бөліктен тұрады./ миллион тазартылған мұнай және биологиялық тазарту кезеңінде сарқынды суларды тазартудың жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді.

Кросс-медиа әсерлері

Бұл технологияларды қолдану ҰОҚ және көмірсутектер шығарындыларына әкеледі.

Химиялық заттарды қолдану рН деңгейін реттеу үшін қышқылды және/немесе сілтіні қамтиды. Флокуляция блоктарында коагулянт ретінде FeSO₄ темір сульфаты немесе FeCl₃ темір хлориді де қолданылады. Іс жүзінде флокуляция блогындағы рН деңгейін және полимердің мөлшерін дәл түзетуді күнделікті бақылау қажет. Су бұруға арналған энергия ресурстарының шығындары аз. Ең көп энергияны аэрациялық компрессор пайдаланады.

Қолданылуы

Жалпы қолданылады

Экономика

2010 жылғы жағдай бойынша DAF типті тазарту құрылғысының қуаты 250 м³/сағ: - күрделі шығындар 1 500 000 еуроны құрайды, пайдалану шығындары жылына 180 000 еуроны құрайды (жылына орта есеппен 12% күрделі салымдар көлемінен).

Ендірудің әсері

Сарқынды сулардағы көмірсутектер мен механикалық қоспалардың мөлшерін азайтыңыз.

Анықтамалық әдебиет
[45].

5.11.7. Қосымша тазарту

Су тапшы ресурс болып табылатын елдерде суды салқындатқыш су ретінде немесе қазандықты толтыру суы (BFW) ретінде қайта пайдалану үшін сарқынды сулардың сапасын жақсарту кейде үнемді болып табылады, егер бу қысымы жеткілікті болса. Бұл жағдайда құмды сүзу (SF) және/немесе ультрасүзгі (UF), содан кейін белсендірілген көмірді (айнымалы ток) және/немесе кері осмос (RO) тұздарды алып тастау арқылы сүзу нәтижесінде BFW дайындау қондырғысының минералсыздандыру қондырғысына кіру үшін жеткілікті таза су пайда болады. Қолданылатын басқа технологиялар - озондау / тотығу, ион алмасу және жану.

Сипаттама

Сарқынды сулардағы тұздарды азайту әдістеріне мыналар жатады: ион алмасу, мембраналық процестер немесе осмос. Металдар тұндыру, флотация, экстракция, ион алмасу немесе вакуумдық айдау әдістерімен бөлінеді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Белсендірілген көмір адсорбент ретінде қолданылған кезде, оны қалпына келтіру керек немесе қондырғының жұмысына байланысты белгіленген аралықпен ауыстыру керек.

Кросс-медиа әсерлері

Пайдаланылған белсендірілген көмірден, мембраналардан және құрамында ауыр металдар бар шламдардан энергияны тұтыну, қалдықтар мен концентраттар.

Экономика

Егер тазарту қондырғылары SF және AC қондырғыларымен жабдықталған болса, онда тазарту қондырғыларының пайдалану шығындары нәтижесінде екі есе артады (бастапқыда басқа қондырғылармен жабдықталмаған тазарту қондырғыларымен салыстыру үшін). UF және RO қондырғылары жұмыс істеген жағдайда, инвестициялық шығындар да, пайдалану шығындары да осы қондырғылардың болуын көздемейтін нұсқамен салыстырғанда шамамен үш есе артады.

Ендірудің әсері

Сумен жабдықтаудың болмауы ықтималдығы бар тазарту және/немесе мұнай-газ саласының қондырғыларында қолданылады.

Зауыт (тар) мысалы

Құм сүзгілері, ультрасүзгі, белсендірілген көмір және кері осмос көптеген салаларда дәлелденген әдістер болып табылады.

5.11.8. Сумен жабдықтау және су бұру жүйесі

Сипаттама

Сумен жабдықтау және су бұру жүйелерінде технологияда көзделмеген жауын-шашын, өрт сөндіру, технологиялық процестердің бұзылуы, технологиялық процестердің өзгеруі, қосымша қондырғылар, қуаттардың кеңеюі және жаңа нормативтік талаптар сияқты өзгермелі жағдайлармен күресу үшін икемділік қажет. Сондай-ақ, суды кешенді басқару үшін негіз қажет, соның ішінде төгілудің алдын алу және су ағындарын тазартусыз немесе тазартудан кейін қайта пайдалану мүмкіндігі. Принцип әртүрлі су ағындары мен сарқынды суларды мұқият сапалық және сандық талдауға, максималды сенімділік пен қоршаған ортаны қорғаумен қайта пайдалану әлеуетін бағалауға негізделген. Су құбыры мен дренаждың икемді дизайны судың интеграциясын қамтамасыз етеді және оңтайлы шығындармен қысқа және ұзақ мерзімді өзгерістерге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, ластанған суды резервуарлар мен технологиялық қондырғылардан бөлу қондырғыларына айдау үшін жабық кәріз жүйесі туралы мәселені қарастыру қажет.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Алаңдардың бүкіл дренаж жүйесінен келетін суды тиісті тазартусыз ағызу салдарынан ластанудың алдын алу.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Өнеркәсіптік нысанның сумен жабдықтау және су бұру жүйесі су ресурстарын басқаруды оңтайландыруға мүмкіндік беретін көптеген орнату операцияларының тұжырымдамалық дизайнының нәтижесі болып табылады. Тұжырымдаманың негізінде әртүрлі су ағындарын мұнаймен ластанбаған су ағындарына, мезгіл-мезгіл мұнай өнімдерімен ластанған ағындарға және үнемі мұнай өнімдерімен ластанған ағындарға бөлу жатыр. Соңғыларын биологиялық тазарту, сарқынды суларды тазарту және қайта пайдалану мүмкіндігі бар төмен және жоғары жылдамдықты ОБҚ ағындарына бөлуге болады.

Сегрегация тұжырымдамасын қолдану экономикалық қызмет пен жедел тәртіпті жүргізудің белгілі бір деңгейін ескереді. Сарқынды сулардың белгілі бір түрі үшін басқа бағытты таңдау туралы шешім ішкі ағындардың да, жалпы ағындардың да су сапасын бақылауға негізделеді. Экологиялық көрсеткіштер мен сарқынды суларды басқару үнемі бақылауды, жауап беруді, жеткілікті дайындықты және ынталандырушы нұсқауларды, сондай-ақ кең бақылау схемасын (сынамаларды алу және талдау) қажет етеді. Дауыл суларының жиналатын, бөлінетін және тазартылатын ең ластанған алғашқы бөліктеріне назар аударылады, өйткені олардың құрамында өнеркәсіптік алаңдардың ықтимал ластанған беттерін жуатын жаңбыр суының бірінші бөлігі бар. Бірінші бөлікті бөлгеннен кейін жаңбыр суының қалған бөлігі жиналады, талданады және рұқсат етілген жағдайда тазартусыз төгіледі.

Кросс-медиа әсерлері

Энергияға деген қажеттілік негізінен сарқынды суларды сорумен байланысты және жүйе мен орнату орнына байланысты.

Қолданылуы

Қолданыстағы кәсіпорындарда енгізу үшін жаңа сумен жабдықтау және су бұру жүйесін жобалаудың қазіргі тәсілінің бірқатар элементтерін қарастыруға болады.

Экономика

Деректер жоқ.

Ендірудің әсері

Үй шаруашылығын дұрыс жүргізу арқылы көздерді азайту және төгілудің алдын алу. әрекеттер сонымен қатар CPI, API, DAF және биологиялық тазарту қондырғыларында ҰОҚ шығарындылары мен иістерді азайтудың маңызды элементтері болып табылады.

Зауыт (тар) мысалы

Техникалық сулар мен жаңбыр суының ағындары көптеген кәсіпорындарда бөлінбейді. Бірақ егер олар болса, онда бұл ағындар бөлек және арнайы тазарту жүйелеріне жіберіледі. Сегрегация дәрежесі әр компанияда әр түрлі болады (дизайнға немесе модернизацияға байланысты). Көбісі тазартылған қышқыл суды және/немесе кейбір конденсат ағындарын тұзсыздандыратын жуу суы ретінде пайдаланады. Қазандықтың қоректік су көзі ретінде тазартылған сарқынды суларды (био тазарту, кейіннен кері осмоспен сүзу) қайта пайдалану техникалық тұрғыдан мүмкін. Тазартылған сарқынды суларды салқындатқыш сумен толтыру ретінде қайта пайдалану бірнеше жерде жүзеге асырылады.

Анықтамалық әдебиет

[55].

5.11.9. Интеграцияланған салынған сулы-батпақты алқаптар

Сипаттау

Су өсімдіктерінің алуан түрлілігімен отырғызылған өзара байланысты бассейндер немесе лагуналар сарқынды суларды кейіннен тазартуға мүмкіндік береді.

Техникалық сипаттама

Біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлер сулы-батпақты жерлерді құрудың басқа әдістерінен ерекшеленеді, өйткені олар табиғи сулы-батпақты жерлерде, соның ішінде топырақ, су, өсімдіктер мен жануарлар экологиясында байқалатындай экологиялық жағдайлардың кең спектрін қамтамасыз етуге арналған. Сонымен қатар, біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлер тұжырымдамасы ландшафттың сәйкестігін және оның жобаларында тіршілік ету ортасын қалпына келтіруді/құруды қамтамасыз етуге бағытталған. Сулы-батпақты жерлер мен іргелес жерлер мен су

ағындарындағы судың сапасын бақылауға ерекше назар аударылады. Стратегиялық орналастырылған бақылау ұнғымалары да үнемі бақыланады.

Біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлердің дизайны бір мезгілде жерүсті суларының еркін ағынында бастапқы, қайталама және кейінгі тазарту деңгейлерін қолданады. Бұған су өсімдіктерінің алуан түрлерімен отырғызылған бірқатар таяз өзара байланысты бассейндер немесе лагуналар салу арқылы қол жеткізіледі. Сарқынды сулар осы лагуналардың ең биік нүктесіне түседі және олар арқылы ауырлық күшімен жеткізіледі. Бұл дәйекті орналасқан лагуналар автономды жеке экожүйелер болып табылады. Әр қадам сайын сарқынды сулардың таза деңгейіне қол жеткізіледі. Біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлердің жалпы жобасындағы сарқынды сулар көлемінің сулы-батпақты жерлерге қатынасы сарқынды сулардың сапасын анықтайды.

Біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлерді жобалауда қолданылатын макрофитті өсімдіктер көптеген функцияларды орындайды. Оның негізгі қызметі-сулы-батпақты жерлерді тазартудың негізгі функцияларын орындайтын биофильмдерді (шырыш қабаттарын) қолдау. Ол сондай-ақ қоректік заттардың сорбциясын жеңілдетеді және сүзгі ортасы ретінде әрекет етеді, сонымен қатар тиісті пайда болған өсімдіктерді пайдалану арқылы иістер мен патогендерді басқара алады.

Өсімдік жамылғысы тоқтатылған бөлшектерді сүзу қабілетіне ие болса да, ол гидравликалық қарсылықты арттырады, осылайша тұру уақытын арттырады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Азот пен фосфор шығарындыларының деңгейі, суспензияның жалпы мөлшері, органикалық көміртектің жалпы мөлшері, оттегінің биохимиялық тұтынылуы (ОБТ), оттегінің химиялық тұтынылуы (ОХТ) төмендейді. Кәдімгі өңдеумен салыстырғанда үнемді қуат тұтыну орын алады. Парниктік газдар шығарындылары азаяды. Ешқандай химиялық заттар қолданылмайды. Шөгінділерді кетіру қажет емес.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жерасты ағындары арқылы салынған сулы-батпақты жерлерде көлденең және тік сарқынды сулар жүйелері жобаланған. Сонымен қатар, соңғы уақытта әдебиеттерде өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту үшін әртүрлі гибридті сулы-батпақты жерлерді пайдалану туралы хабарланды. Зерттеу сонымен қатар өнеркәсіптік сарқынды сулардың барлық континенттердегі жасанды түрде салынған сулы-батпақты жерлерде өңделетінін көрсетті.

Суды тазарту үшін аз ғана электр энергиясы пайдаланылады және ешқандай химиялық заттар қажет емес.

Кросс-медиа әсерлері

Сулы-батпақты алқаптардың астынан ағып жатқан жерасты сулары қоршаған жер учаскелеріне қарағанда қоректік заттардың төмен деңгейіне ие. Фосфор топырақта сақталады.

Қолданылуы

Біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлер техникасын көптеген жағдайларда қолдануға болады, мысалы, ластағыш заттардың жоғары немесе төмен концентрациясы және уақыт өте келе өзгеруі мүмкін гидравликалық жүктеме жылдамдығы. Біріктірілген салынған сулы-батпақты алқап мүлдем жаңа нысан ретінде салынуы мүмкін немесе бар сулы-батпақты алқаптың, су ландшафтының немесе кәріз тазарту қондырғысының бөлігі болуы мүмкін. Біріктірілген сулы-батпақты жерлерге байланысты жерге қойылатын талаптар олардың қолданылуын шектеуі мүмкін, мысалы , жерге қойылатын талаптар сарқынды сулардың көлеміне және олардың ластану Сипаттамаларына байланысты 10 м 2-ден көптеген гектарға дейін өзгеруі мүмкін.

Экономика

Кәдімгі кешенді тазарту қондырғысымен (ҚТҚ) салыстырғанда, біріктірілген сулы-батпақты жерлердің тәсілі пайдалану, амортизация және күрделі шығындарды үнемдеуге мүмкіндік береді, сәйкесінше кг үшін 0,03 еуро, 0,49 еуро және 0,46 еуро. Қысқарту негізінен энергия шығындарының төмендеуіне, химиялық заттарды пайдаланбауға, шөгінділерді өндіру мен сақтаудың болмауына байланысты.

Ендірудің әсері

Экономикалық тиімді.

Біріктірілген салынған сулы-батпақты жерлер өсімдіктер мен жануарлардың кең ауқымы үшін тіршілік ету ортасын қамтамасыз етеді. Олар білім беру мақсатында, сондай-ақ жергілікті инфрақұрылым ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Алынған биомасса қолданудың кең спектріне ие болуы мүмкін (мысалы, биогаз немесе биоэтанол өндіруге арналған субстрат).

Анықтамалық әдебиет

[57], [8].

5.11.10. Сарқынды суларды қайта пайдалану дәрежесін арттыру

Сипаттау

Нақты жағдайларға байланысты техника келесі тәсілдерді қамтиды:

а) технологиялық процестердің әрқайсысы үшін пайдалану кезінде судың ең төменгі қолайлы сапасын анықтау және бағалау;

б) тазартылған және дайындалған сарқынды суларды олардың сапасына сәйкес тазарту технологиясын айқындай отырып, оларды қайта пайдалану мүмкіндігін анықтау;

в) тұйық су контурларындағы, оның ішінде технологиялық жабдықтың салқындату циклдарындағы суды қайта циркуляциялау;

г) сарқынды суларды қайта пайдаланудың қарсы ток схемаларын пайдалану, онда жеткізілетін таза су процестің жаңа кезеңдерінде ластануына қарай дәйекті түрде пайдаланылады;

ж) пайдаланудың техникалық мүмкіндігі және (немесе) экономикалық орындылығы болған кезде суару үшін құрғақ өңірлерде тазартылған суды қайта пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Мұнай өңдеу зауытының сарқынды суларды тазарту қондырғыларына гидравликалық жүктемені төмендетуі. Суды тұтынуды азайту.

5.11.11. Төгілетін сарқынды сулардың және ластағыш заттардың көлемін аппараттық есепке алу

Сипаттау

Техника сарқынды сулардың төгінділерінің көлемін немесе массасын және ластағыш заттардың шоғырлануын өлшеудің және есепке алудың автоматты құралдарын, алынған ақпаратты тіркеудің және берудің техникалық құралдарын, сондай-ақ су алу көздері мен сарқынды суларды қабылдағыштардағы су алу мен су бұруды есепке алу аспаптарын аспаптардың болуы, олардың жарамдылығы, уақтылы тексеру және пломбалау тұрғысынан түгендеуден тұрады.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Суды тұтынуды азайту. Экологиялық көрсеткіштерді үнемі жақсарту.

5.11.12. Сарқынды сулардың жинақтағыш тоғандарындағы/буландырғыш тоғандарындағы қосарлы қорғаныш экраны (тығыздығы жоғары полиэтиленнен жасалған оқшаулағыш жабын)

Сипаттама

Сарқынды сулардың жерасты және жерасты суларына енуіне жол бермеу үшін сүзгіге қарсы экранның, яғни гидрооқшаулағыш қабаттың болуы міндетті (тығыздықты және зақымдаушы факторларға қарсы тұру қабілетін қамтамасыз ететін тығыздығы жоғары полиэтиленнен жасалған оқшаулағыш жабын түрінде).

Сүзгіге қарсы экранды жобалау және жасау кезінде мыналарды ескеру қажет:

агрессивті жерасты суларының негізін эрозиялайтын болуы;

топырақтың жылжуы мен толуы нәтижесінде пайда болатын қысым;

қыс мезгіліндегі төмен температура;

ультракүлгін сәуленің әсері;

өсіп келе жатқан ағаш тамырлары және басқа механикалық зақымданулар;

коррозиялық қасиеттері бар сарқынды суларда химиялық заттардың болуы.

Қол жеткізілген экологиялық артықшылықтар

Ластағыш заттардың сарқынды сулармен жерасты және жерасты суларына көшуін болдырмау.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Буландырғыш тоғанының жанында жобалық құжаттамамен расталған сүзгіге қарсы экранның болуы және соңғы 3 жылдағы гидравликалық бақылау ұңғымаларында

буландырғыш тоғанының/жинақтаушы тоғанның сарқынды суларынан ластағыш заттардың жерасты суларына көші-қонының жоқтығын растайтын мониторингтік зерттеулердің нәтижелері буландырғыш тоғанға/жинақтаушы тоғанға жіберілетін сарқынды сулардағы ластағыш заттардың максималды концентрациясын концентрация деңгейінде белгілеуге мүмкіндік береді, жобада белгіленген рұқсат етілген төгінділер нормативтері.

5.11.13. Салқындататын және технологиялық суларды бөлу

Сипаттама

Технологиялық сулар салқындатқыш суларға қарағанда ластануға бейім болғандықтан, олардың бөлінуін сақтау маңызды. Салқындатқыш суларды өңдеу қажет болған жағдайда ғана (қайта өңдеу жүйелері) оларды араластыру керек, содан кейін тек қажетті жерде (технологиялық суларды бастапқы өңдеуден кейін).

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Ағындардың бөлінуі салқындатқыш судың басқа сулардан келетін мұнаймен ластануын азайтады. Бұл сарқынды суларды тазарту қондырғысы арқылы мұнай өндіруді арттырады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Алынған ақпарат жоқ.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер табылған жоқ.

Қолданылуы

Бастапқыда технологиялық су ағыны мен салқындатқыш су ағынын бірлесіп өңдеуге арналған сарқынды суларды тазарту қондырғылары пайда болған таза және шоғырланған сарқынды суларды тиімді өңдеу үшін ағындарды бөлгеннен кейін өзгертілуі мүмкін.

Экономика

Сегрегация өте қымбат болуы мүмкін, ішінара қолданыстағы қондырғыларда.

Ендірудің әсері

Салқындатқыш судың әдетте ластанған технологиялық сулармен ластануын болдырмаңыз және оларды өңдеуден бұрын технологиялық сулардың сұйылтылуын болдырмаңыз. Салқындату жүйелерінен судың ластануына қатысты кейбір тақырыптар ОСПАР және ХЕЛКОМ (Солтүстік және Балтық теңіздерінің аймағы) процестерінде зерттелген.

Анықтамалық әдебиет

[32], [58].

5.11.14. Қатты бөлшектерді 0.02 микронға дейін, сондай-ақ коллоидты қатты заттар мен бактериялық ластағыш заттарды кетіруге арналған ультрасүзу блогы.

Сипаттау

Сұйықтықты мембраналық тазарту әдісі, оның барысында қысым ерітіндісі тек белгілі бір компоненттерді өткізуге қабілетті сүзгіден өтеді. Еріген зат пен еріткіштің молекулалық массаларының айырмашылығына, сондай-ақ мембрананың екі жағындағы әртүрлі қысымға байланысты суды бөгде қоспалардан тазарту жүреді. Ерітіндіден алынатын молекулалық қосылыстар мембрананың екінші жағында қалады және сүзгіден өтпейді. Сұйықтықтарды ультрасүзгі тазарту кері осмосқа ұқсас қағидатқа негізделген.

Ультрасүзгі қондырғыларының мақсаты-тұзсыздандыру алдында сұйықтықтың сапалық көрсеткіштерін жақсарту. Жұқа тазалаудың тиімділігін арттыру үшін суды +20 -25 0C дейін алдын ала қыздыру ұсынылады.

5.11.15. Қазандықтар үшін қоректік су ретінде конденсатты жинаудың, тазартудың және жүйеге қайтарудың тұйық жүйесі

Сипаттау

Жылу алмастырғыштың көмегімен өндіріс процесіне жылу беру кезінде бу жасырын жылуды (конденсация жылуын) береді және конденсацияланып, ыстық су түзеді. Бұл су жоғалады немесе жиналып, қазандыққа оралуы мүмкін.

Конденсатты қайта пайдалану төрт мақсатты көздейді:

ыстық конденсаттағы жылу энергиясын пайдалану;

шикі нәрлендіретін су алу шығындарын азайту;

шикі суды дайындау шығындарын азайту;

сарқынды суларды ағызуға байланысты шығындарды азайту (қолданылатын жерде).

Конденсат атмосфералық немесе теріс қысымда жиналады. Бұл жағдайда конденсат көзі әлдеқайда жоғары қысымды бу болуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қысымды атмосфераға дейін төмендеткен кезде конденсаттың бір бөлігі қайтадан өздігінен буланып, буланып кетуі мүмкін. Соңғысын жинауға және қайта пайдалануға болады.

Конденсаттың қайтарылуы суды тазарту үшін химиялық заттардың шығынын азайтуға әкеледі. Тұтынылатын және ағызылатын судың көлемі де азаяды.

Қолданылуы

Бұл әдіс жиналған конденсат ластанған немесе будың өзі технологиялық процесте қолданылатындығына байланысты конденсатты жинау мүмкін болмаған жағдайларда қолданылмайды.

Жаңа қондырғыларды жобалау кезінде ұсынылатын тәсіл конденсатты ықтимал ластанған және ластанбаған (таза) ағындарға бөлу болып табылады. Таза конденсат ластану негізінен мүмкін емес көздерден келеді(мысалы, жұмыс қысымы технологиялық процестің қысымынан жоғары болатын ребойлерлерден, егер бу ағып

кетсе, процестің компоненттері емес, сыртқа шығады). Ықтимал ластанған конденсат штаттан тыс жағдайда ластануы мүмкін (мысалы, оның жұмыс қысымы технологиялық процестің қысымынан төмен болған жағдайда ребойлер құбырының жарылуы). Таза конденсатты жинау және қайтару қосымша сақтық шараларын қажет етпейді. Потенциалды ластанған конденсатты қайтару ластану болмаған кезде мүмкін болады (мысалы, ребойлердің ағып кетуінен туындаған), ол нақты уақыт режимінде датчиктермен, мысалы, жалпы органикалық көміртегі датчигімен бақыланады.

5.11.16. Тұйық циклді тазарту құрылысжайлары

Сипаттау

Тұйық циклді тазарту қондырғылары бір принцип бойынша жұмыс істейді – алдымен суды тұндыру, содан кейін сүзу процесі. Алдымен су арнайы науаға түседі, онда үлкен кір қалады – тастар, топырақ қалдықтары, саз. Тұндыру процесінде тозаң, күйе, күл бөлшектері түбіне батады, ал отын қалдықтары бетіне қалқып кетуі мүмкін, содан кейін олар жойылады. Осылайша қоспалардан тазартылған су "құмсалғыштар" арқылы өтеді. Содан кейін суды екінші рет пайдалану үшін тазарту жұмыстары жүргізіледі немесе сарқынды су кәріз жүйесіне жіберіледі.

Ендірудің әсері

Қызмет барысында суды ұтымды және үнемді пайдалану.

5.11.17. Тұрмыстық кәріз ағындарын жинау және тазарту

Сипаттау

Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар кәсіпорын аумағында санитарлық тораптарды, душтарды, кір жуатын және асханаларды пайдалану кезінде пайда болады.

Сарқынды суларды тазарту жүйелерінің мақсаты-қоспаларды, Қалқымалы заттарды, патогендік вирустар мен бактерияларды сапалы жою. Тазарту мен дезинфекцияны ажырату керек. Сарқынды суларды тазарту кезінде механикалық және химиялық қоспалар жойылады. Дезинфекцияның мақсаты-адамға зиян келтіруі мүмкін тірі микроорганизмдерді жою. Тазалаудың әртүрлі кезеңдерінде әртүрлі жабдықтар қолданылады. Сонымен, механикалық тазарту кезеңінде құм ұстағыштар, тұндырғыштар, торлар мен мұнай ұстағыштар кешені жұмыс істейді. Биологиялық кезең аэротенктерді (ағындар белсенді шламмен бірге айналатын тікбұрышты пішінді резервуарлар), мембраналық биореакторларды (мембрана органикалық заттарды өндегеннен кейін белсенді шламды ұстайды) және биофилтрлерді (бетінде микроорганизмдерден пленка түзілетін тиеу материалы бар ыдыс) қолданумен сипатталады. Тазартылған тұрмыстық сарқынды суларды қабаттық қысымды ұстап тұру үшін қабатқа айдауға болады.

5.12. Алау жүйелері

5.12.1. Шығарындылармен күресу әдістері. Алаулар

Сипаттау

Алау жүйесі жанғыш газдар мен буларды ағызуға және кейіннен жағуға арналған: авариялық төгу құрылғыларының, сақтандыру клапандарының, су тығындарының іске қосылуы, қолмен құю, авариялық жағдайларда технологиялық блоктарды газдар мен булардан автоматты түрде немесе қашықтан басқарылатын бекіту арматурасын қолдана отырып босату және басқалар;

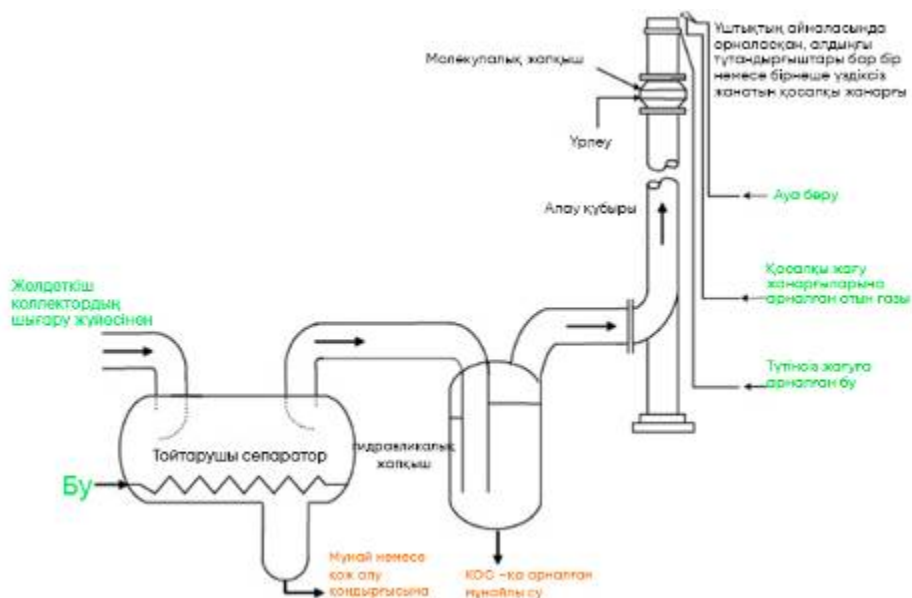
технологиялық регламентте көзделген;

технологиялық объектілерді іске қосу, баптау және тоқтату кезінде газдар мен булардың мерзімді төгінділерін.

Алау жүйелері мен құрылымдары

Алау жүйелерін әдетте екі негізгі бөлікке бөлуге болады: сепараторы бар алау жинау жүйесі және алау бағанының өзі. Ірі мұнай-газ өндіру кешендерімен жұмыс істеу кезінде осы учаскелер тоқтаған кезде техникалық қызмет көрсетуді қамтамасыз ету үшін "бұғаттайтын" құралдармен әр түрлі технологиялық аймақтарға жеке сепараторларды орнатуға болады.

5.52-суретте алау жүйесінің жеңілдетілген технологиялық схемасы көрсетілген.



5.52-сурет. Алау жүйесінің жеңілдетілген технологиялық схемасы

Бүгінгі таңда әртүрлі мақсаттарға арналған көптеген алау жүйелері бар. Алау жүйесін таңдау негізінен байланысты:

жанатын газдың шығынын, қысымын, температурасын және құрамын; жану, сәулелену, күйе және шудың толықтығына қойылатын талаптар; будың, ауаның және газдың болуы және оған қол жеткізу.

Алауларды бірнеше санатқа бөлуге болады және келесі айырмашылықтарды атап өтуге болады:

алау түрі: жерүсті немесе жерүсті (көтерілген-ең көп таралған және ең көп қуатқа ие);

алау жүйесі: қосалқы жабдығы жоқ (төмен немесе жоғары қысымды) алаулар немесе қосалқы жабдығы бар алаулар (бу, ауа, газ немесе су беру);

Тотығу реакциясы жүретін аймақ, оған келесі категориялар кіреді: алаулар (ашық жалын алаулары) немесе камерадағы алаулар (муфель және экран / экрандалған алаулар).

Жерүсті алауларымен салыстырғанда, жер алаулары мұржаның жерге жақын орналасуына байланысты нашар дисперсияға әкеледі, сондықтан қоршаған ортаға немесе денсаулыққа (соңғы өнім түріне байланысты) қиындықтар тудыруы мүмкін.

Алауларда жану цилиндрі ішінде жүреді, бұл оларға түтін, шу немесе сәуле шығармай жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Жер алауларының түрі алдын ала араластырылған беттік жану жүйесі (жабық оттық) ретінде жұмыс істейді, мұнда алдын ала араластырылған газ және ауа өткізгіш ортада жанады.

5.37-кестеде алау жүйелерінің әртүрлі негізгі топтарына шолу көрсетілген. Ол сондай-ақ әрбір алау жүйесінің қысқаша сипаттамасын, қолдану аясын, сондай-ақ экологиялық және пайдалану салдарына қатысты артықшылықтар мен кемшіліктерді береді.

Сондай-ақ тұтандырғыш жалынның тұрақты жануын талап етпейтін, бірақ газ жылдамдығы белгілі бір шектен асқан кезде арнайы тетік жағылатын алауларды сөндіру жүйелері де бар.

Көмекші жабдықсыз алау жүйесі

Табиғи газды ауа немесе бу шығармай ғана жағатын алау көмекші жабдықсыз алау деп аталады. Ол жануға көмексіз қол жеткізуге болатын кезде қолданылады. Технологиялық жабдықтың қысымына байланысты бұл төмен немесе жоғары қысымды алауға әкелуі мүмкін. Сығылған газ ауа мен бөлінетін газдардың жақсы араласуын қамтамасыз етеді, осылайша түтіннің әсері мен түзілуін азайтады. Екінші жағынан, бұл шу деңгейін жоғарылатады.

Көмекші алау жүйесі

Жанатын бөлінетін газдың қысымы төмен болған кезде қозғаушы күш ретінде бу, ауа немесе газ сияқты сыртқы ортаны пайдалануға болады. Олардың қолжетімділігіне байланысты келесілерді қолдануға болады:

бу алауына арналған жоғары қысымды бу;

газ алауына арналған жоғары қысымды газ;

пневматикалық жетегі бар алауларға ауа беру;

төмен шу мен радиация қажет болған кезде алауға су айдау.

5.37-кесте. Алау жүйесінің әртүрлі қолданылуы

P/c №	Алау жүйелері	Сипаттама	Қолдану	Ерекшеліктері
1	2	3	4	5
1	Көмекші құралдарсыз алау	Төмен қысымды алау	Төмен қысымды алаулар - алаудың ең қарапайым түрі. Төмен қысымды алау ұштары ұзақ қызмет ету мерзіміне арналған. Олар қалдықтардың кең спектрін жағуға қабілетті.	Төмен қысымды алауларды көмексіз жағуға тыйым салынған кезде пайдалануға болады. Төмен қысымды алаулар техникалық қызмет көрсету және газ ағынын азайту үшін қолданылады. Экономиялық тиімді. Төмен техникалық қызмет көрсетушілері. Тұрақты, сенімді жануы.
2		Жоғары қысымды алау	Жоғары қысымды алаулар турбулентті араластыру және толық жану үшін артық ауа жасау үшін сығылған газ энергиясын пайдаланады.	Жоғары қысымды алаулар құрлықта және теңізде жоғары жану жылдамдығында түтінсіз жануға қол жеткізу үшін қолданылады. Жоғары қысымды алау газының көп мөлшерін өңдей алады және үлкен өнімділікке ие.
3		Булы алау қондырғысы	Бу алаулары түтінге бейімділігі жоғары ауыр бөлінетін газдарды кетіруге арналған. Бу ауаны және бөлінетін газды және турбуленттілікті тиімді араластыру үшін сыртқы импульстік күш ретінде қалдық ағынына енгізіледі. Бұл ауыр көмірсутектердің түтінсіз күйіп кетуіне ықпал етеді.	Түтінсіз жануы. Төмен шу түзілуі. Максимумды энергия тиімділігі.
			Ауа беру ауаны және пайдаланылған газды және	Пневматикалық алауларды түтінді

4	Көмекші алау жүйесі	Ауа үрлейтін алау	турбуленттілікті тиімді араластыру үшін сыртқы импульстік күш ретінде қолданылады. Бұл пайдаланылған ауыр көмірсутек газының түтінсіз жануына ықпал етеді.	басу құралы ретінде жоқ жерлерде төмен қысымды түтінсіз алауды қажет ететін операциялар үшін пайдалануға болады.	Төмен көрсеткіш радиация. Төмен шу түзілу.
5		Газбен қамтамасыз етілген алау	Газ айдау ауаны және бөлінетін газды және турбуленттілікті тиімді араластыру үшін сыртқы импульстік күш ретінде қолданылады. Бұл пайдаланылған ауыр көмірсутек газының түтінсіз жануына ықпал етеді.	Газ алауын жоғары қысымды газ бар жерлерде төмен қысымды түтінсіз алауды қажет ететін операциялар үшін пайдалануға болады.	Максимальды жану. Түтінсіз өнімділік.
6		Жоғары қысымды су айдау алауы	Алаудың сәулеленуі мен шуын азайту үшін алауға су бүркіледі.	Шу мен сәулеленудің төмен деңгейі қажет болатын, сондай-ақ су бар жоғары қысымды қосымшалар үшін.	Радиация мен шуды айтарлықтай азайтады. Пайдалану шығындары мен жабдықтың құнын төмендету.

Алау операцияларының әдістері

Төменде шығарындыларды азайтуы мүмкін алауларға қолданылатын әдістер берілген.

Бөлінетін газдардың сенімді тұтануын қамтамасыз ететін бақылау оттықтарын пайдалану, өйткені оларға жел әсер етпейді.

Буды алау мұржаларына айдау, бұл тиісті құрылыста тоқтатылған бөлшектердің шығарындыларын азайтуы мүмкін.

Артық газды төгудің орнына жағу керек. Сұйықтықтардың жану аймағына енуіне жол бермеу үшін тиісті тығыздағыштары мен сұйықтықты кетіру жүйелері бар

сұйықтықтарды кетіруге арналған сепараторлар қарастырылуы керек. Тығыздағыш бөшкелерден су ағындары қышқыл су жүйесіне бағытталуы керек.

Алау газын жинау жүйелері әзірленді, онда алау газы басқа мақсаттар үшін ұсталады және қысылады. Әдетте қалпына келтірілген алау газы тазартылып, мұнай-газ өндіру кешенінің газ жүйесіне жіберіледі. Алау газының құрамына байланысты қалпына келтірілген газдың басқа қолданылуы болуы мүмкін. Норвегиядағы бір табиғи газ зауытында алауды жағудың 0,08–0,12% - ға дейін төмендеуі туралы хабарланды.

Жаңа қондырғыларда жалынның күйе түзілуін азайту үшін буды автоматты түрде реттей отырып, ағынды өлшеу қолданылады; сонымен қатар буды автоматты түрде басқара отырып, жарықтылықты өлшеу және басқару пункттерінде түрлі-түсті теледидар мониторларын қолдана отырып, қашықтықтан визуалды бақылау, бұл буды қолмен басқаруға және тұтану жалынының тұрақты болуын анықтауға мүмкіндік береді. Бу айдау бірнеше мақсатқа қызмет етеді. Біріншіден, ол турбуленттілік жасау арқылы отын мен ауаның араласуын жақсартады және осылайша жану тиімділігін арттырады. Екіншіден, ол жалынды металдан аулақ ұстау арқылы алаудың ұшын қорғайды. Үшіншіден, бу күйе шығарындыларын азайтады, өйткені ол тоқтатылған көміртегі бөлшектерімен әрекеттесіп, со түзеді, содан кейін ол СО 2-ге дейін тотығады. Сонымен, бу айдау NO X термиялық түзілуін төмендетуі мүмкін. Сутегі немесе өте " жеңіл" көмірсутектер жанған кезде, бу айдау әдетте қолданылмайды, өйткені ауа-отын қоспасы жиі жақсы болады және күйенің пайда болуы екіталай.

Алаулар мониторингі

Алау мониторингі мұнай-газ өндіру кешенінің мониторингі жүйесі шеңберінде әрбір оқиғаның есебін жүргізу және жергілікті билікке хабарлау үшін қажет.

Алау жүйелері автоматтандырылған мониторинг жүргізу бойынша НҚА талаптарына сәйкес түтінсіз жұмыс істеу және шығарындыларды бағалау үшін қажетті тиісті автоматты мониторинг және бақылау жүйелерімен жабдықталуы қажет.

Алау қондырғыларындағы шығарындылардың мониторингі алауға жіберілетін газдың шығынын, тығыздығын және құрамын бақылау арқылы жүзеге асырылады. Алаулардағы шығарындыларды бақылау үшін мынадай көрсеткіштер айқындалады:

1) газдың көлемдік шығыны (м³ / сағ немесе м³/с);

2) газдың тығыздығы (кг / м³);

3) мынадай газдардың анализаторы бойынша құрамы (моль % -да) (жылына 10 тоннадан астам көлемде шығарындылар болған жағдайда): күкіртсутек (H₂S), көміртек оксиді - сульфид (COS), көміртек сульфид (күкіртсутек-CS₂) және меркаптандар.

Алау газының ағыны

Қауіпсіз алаумен үйлесімді әртүрлі қолжетімді өлшеу жүйелерінің ішінде ультрадыбыстық ағынды өлшеу көптеген жаңа шешімдерде таңдаулы таңдау болды. Ультрадыбыстық шығын өлшегіштерді құрғақ және дымқыл және лас газ ағындары үшін де қолдануға болады, егер сұйықтық мөлшері ~ 0,5% - айн./айн. аспайды. Егер

сұйықтықтың көп мөлшері күтілсе, шығын өлшегіштің алдында сұйықтықты кесу жүйесін орнату керек. Олар көлемнің кең ауқымына қолданылады, Жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді, жиі калибрлеуді қажет етпейді және ағынның айтарлықтай шегі жоқ. Алайда, олар ламинарлы ағынды өлшеу жағдайларын қамтамасыз ету үшін жеткілікті ұзындықтағы түзу құбырды қажет етеді, бұл модернизация жағдайында үлкен шектеулер тудыруы мүмкін. Олар сондай-ақ әрқашан процестің нақты жағдайларына сәйкес келмейтін температура мен қысым диапазонында жұмыс істейді. Мұндай ультрадыбыстық шығын өлшегіштердің болжамды құны бір өлшеу құрылғысы үшін 0,5 миллион еуроға бағаланады.

Ультрадыбыстық шығын өлшегішке шығындар (2004) 20000 доллардан 30000 АҚШ долларына дейін. Заманауи дайындыққа, орнатуға, калибрлеуге және қосылуға байланысты қосымша шығындар стоимости 100,000 құнына әкелуі мүмкін. Бір өлшеу құрылғысы үшін АҚШ [258, Техас штатының қоршаған орта сапасы жөніндегі комиссиясы, 2010].

Газ шығын өлшегіштері дәл өлшеуді қамтамасыз ету үшін тиісті сипаттамаларды (анықтау шегі, өлшеу диапазоны) қажет етеді.

Алау газының құрамы

Алау газының құрамын мезгіл-мезгіл іріктеу және кейіннен зертханалық талдау немесе үздіксіз өлшеу құрылғылары арқылы талдауға болады. Дегенмен, үздіксіз өлшеуге арналған жедел газ хроматографиясы ластануға өте сезімтал және өлшеу алдында суды және бөлшектерді кетіру үшін үлгілерді қатаң (және қымбат) алдын ала өңдеуді және кондиционерлеуді қажет етеді.

Мысал ретінде 5.38-кестеде онлайн режимінде газ хроматографиясы арқылы анықталған норвегиялық мұнай өңдеу зауытының екі алауының газ құрамы келтірілген.

5.38-кесте. Алау газы құрамының мысалдары

P/c №	Компоненттер	Негізгі алау, моль%	Күкірті жоғары газ үшін алау, моль%
1	2	3	4
1	1-Бутен	0,1	0,1
2	C6+	0,7	1,5
3	C-Бутен	0,1	0,1
4	CO	0,4	1
5	CO2	0,5	0,4
6	Этан	12,3	10
7	Этен (этилен)	2,8	5
8	H2	38,9	35
9	H2S	0,2	0,2-1
10	1-бутан	2,9	2
11	I-бутен	0,1	0,1
12	I-пентан	0,9	0,4

13	Метан	18,4	23
14	N2	5,6	16
15	n-бутан	2,7	1
16	n-пентан	0,6	1
17	O2	0,3	0,2
18	Пропан	10,9	3
19	Пропен	1,4	1
20	t-бутен	0,1	0,1

ескерту: берілген сандар қалыпты жағдайларға негізделген. H2S концентрациясы алауға бағытталған жоғары күкіртті газдың мөлшеріне байланысты өзгереді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Тиімділігі жану, радиация, күйе және шу тәуелді алау жүйесі. Дұрыс жұмыс істейтін алауларда әдетте 98 % CO2 түрлендіруге қол жеткізіледі, 1,5 % ішінара жану өнімдері (барлық дерлік CO) және 0,5 % өзгермейді. Жабық жер алауларында жерүсті алауларымен салыстырғанда шу мен түтін аз болады. Дегенмен, бастапқы құны көбінесе оларды жерүсті жүйелерімен салыстырғанда үлкен шығарындылар үшін үнемді етпейді.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Толық жануға қол жеткізу үшін алаудың ең төменгі жалын температурасы 800-850 °C болғанда жұмыс істеуі ұсынылады. Алаудың тиімділігі әдетте жанып жатқан ағындардың калориялық құндылығын бағалау және жалынның сөнуін азайту арқылы, мысалы, шамадан тыс бұмен пісіру арқылы барынша артады. Түтін құбырындағы ауа алау газының төмен жүктемелерінде кіретін алау газымен ықтимал жарылғыш қоспаны тудыруы мүмкін болғандықтан, үрлеу газының үздіксіз ағыны қажет. Азотты қолданған кезде үрлеу жылдамдығы аз болады. Төмен үрлеу жылдамдығын пайдалануға мүмкіндік беретін молекулалық су тығыздағышы өте жиі қолданылады (5.39-кесте).

5.39-кесте. Ұлыбританиядағы мұнай өңдеу зауытындағы екі алаудың есептік шарттарының үлгісі (2007 ж.)

P/c №	Шығарындылар көзі	Өлшем бірліктері	1-ші алау	2-ші алау
1	2	3	4	5
1	Биіктігі	м	91	137
2	Жүйе түрі		Жоғары қысым	Төмен қысым
3	Максималды қуат	т / сағ	397	680
4	Түтінсіз қуат	т / сағ	34	68
5	Тұтану газының шығыны	кг / сағ	1.9	1.9
6	Үрлеу газының шығыны	кг / сағ	22,7	12,5
7	Бу шығыны*	т / сағ	11,8	21,8

8	S O 2 шығарындылары**	кг / сағ	0,074	0,043
---	--------------------------	----------	-------	-------

* максималды түтінсіз қуат кезінде бу шығыны;

** тұтану газынан және үрлеу газынан.

Жанама әсерлер

Алау шығарындыларына NOX, CO-дан басқа жану және жанбаған газ қосылыстарының бір бөлігі (мысалы, ҰОҚ, H2S, SO2) кіреді, бұл денсаулыққа ықтимал проблемалар мен жағымсыз иіс тудыруы мүмкін (негізінен жердегі алаулар үшін).

Алау қақпаларындағы су әдетте шығарар алдында өңдеуді қажет етеді. Бұрку бу жақсарту үшін жану және үрлеу күйе жылу энергиясын жұмсайды. Жердегі алауларды пайдалану алау ақаулы болған жағдайда бу бұлтының ықтимал жиналуына әкелуі мүмкін. Сондықтан, арнайы қауіпсіз дисперсиялық жүйелер әдетте жердегі алау жүйесіне қосылады. Нәтижесінде, жердегі алауды бақылау және бақылау құралдары, әдетте, жерүсті жүйелеріне қарағанда қатаң. Сонымен қатар, алаулар, әсіресе буды пайдалану, Шу мен жарықтың әсерінен кедергі жасайды.

Қолданылуы

Улы газдарды жағу ерекше назар аударуды қажет етеді (ешқашан жер алауында болмайды). Алаудың жалыны болмауы мүмкін кезеңдерде қауіпсіз жұмысты қамтамасыз ету үшін алау тек желдету ретінде пайдаланылады деп есептей отырып, қауіпті компоненттер үшін жер деңгейіндегі концентрацияны есептеу керек. Жер деңгейіндегі әсер ету қаупін азайту үшін басқа қауіпсіздік шаралары қажет болуы мүмкін. Сенімді үздіксіз бақылау улы газдардың ағуы үшін өте маңызды болып саналады.

Түрлі сипаттамаларын және жану газдар, әдетте, қарастырылады жеке факел үшін күкіртті газ; бұл алауы мүмкін жабдықталған басқа да оттықтармен қарағанда, алау жағу үшін көмірсутегі қамтамасыз ету үшін неғұрлым тиімді жағу жоғары күкірттік газдар (H2S).

Экономика

Толық деректер алынған жоқ.

Ендірудің әсері

Кейбір жергілікті ережелер (мысалы, оңтүстік жағалаудағы ауа сапасын басқару округі (SCAQMD), Калифорния, АҚШ) алауды азайту жоспарларын талап етеді. SCAQMD аймағындағы жеті мұнай өңдеу зауыты (30 алау) қазіргі уақытта үздіксіз газ ағыны мониторларын, газдың калориялық құндылығын үздіксіз бақылау құрылғыларын және жалпы күкірт концентрациясының жартылай үздіксіз мониторларын қажет етеді.

Іске асырудың тағы бір негізгі қозғаушы күші-денсаулық пен қауіпсіздік.

Зауыт (тар) мысалы

Алаулар мұнай өңдеу зауыттарында жиі кездеседі. Жақында жабық типтегі алау жүйелері – Лукойл Ухта кеңінен қолданылды.

Анықтамалық әдебиет
[32], [54], [27].

5.12.2. Флюидтердің пайдаланылған ағындарының жануын қамтамасыз ететін түтінсіз жанудың тиімділігі жоғары жанарғы флюидтердің пайдаланылған ағындарының түтінсіз жануын қамтамасыз етеді

Сипаттама

Жоғары тиімді жанарғы түтінсіз жану қамтамасыз ететін жануына пайдаланылған ағындарын флюидтердің жатады дайындау ұңғымалық флюидтердің оларды кәдеге жарату, атап айтқанда, орнату және әдісі экологиялық таза жану бастап нагнетанием ауа газотурбинным қозғалтқышы жағу үшін ұңғымалық флюидтердің мақсатында олардың кәдеге жарату.

Келесі мақсаттарда қолданылады:

кұрлықтағы және теңіздегі бұрғылау ұңғымаларын сынау кезінде;

ұңғымалардың кенжар маңындағы аймағын тазалау кезінде;

Қалдықтарды кәдеге жарату кезінде;

Мұнай негізіндегі бұрғылау ерітіндісін кәдеге жарату;

өндірісті қарқындату жұмыстары кезінде көбікті кәдеге жарату;

шығару кезінде бұрғылау қондырғысында қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Ластағыш заттардың шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Оттықтарды қолдану теңіз ұңғымаларын сынау технологияларын жетілдіру қажеттілігінен туындады. Оттықтарды тәжірибеге кеңінен енгізбес бұрын, теңіз ұңғымаларын сынаудың көпшілігі қымбат мұнай қоймаларын салу қажеттілігімен байланысты болды. Осылайша, техникалық және қауіпсіздік мақсатында сынақтар кезінде тек аз мөлшерде мұнай өнімдерін алуға болады, бұл коллектордың зерттелетін аумағын және ұңғыма арқылы алынған ақпаратты шектейді. Оттықтар мұнайды қауіпсіздік шараларын сақтай отырып және қоршаған ортаны қорғау талаптарын ескере отырып кәдеге жаратуға мүмкіндік береді, бұл оларды жерүсті ұңғымаларын сынау кезінде де пайдалануға мүмкіндік береді.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Ендірудің әсері

Ластағыш заттардың шығарындыларын азайту.

5.12.3. Алау бастиектері

5.12.3.1. Алау бастиектері

Сипаттама

Бұл жоғары өнімділік алау басының технологиясы бумен өңдеуге ие, бұл алаудың жұмысына және қызмет көрсетуіне әсер ететін шуды, түтінді және басқа жану әсерлерін азайту кезінде буды тұтынуды азайтады.

Алау басының технологиясы айтарлықтай операциялық артықшылықтар береді соның ішінде:

түтінсіз бу көлемін және салқындатқыш ауаны тұтыну мөлшерін қолданыстағы бу алау технологиясына қарсы 30 % - дан астам азайту.

жақсартылған түтінсіз өнімділік (40 % - дан астам) және бірдей өлшемдегі типтік бу алауының технологиясы.

қолданыстағы алау үшін қажетті үш жолға қарсы бір бу желісін пайдаланған кезде буды жеңілдетілген реттеу. Бұл бу жүйесінің оңай жұмыс істеуін қамтамасыз етеді, бұл әсіресе автоматтандырылған реттеу жүйесі үшін жақсы.

"Резервтік буды" тұтынудың айтарлықтай төмендеуі, нәтижесінде бу жүйесін үнемдеу.

сәйкес емес жоғарғы бу ағынына байланысты "будың бітелуі" мүмкіндігінің болмауы (бастың қызмет ету мерзімі ұзағырақ).

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Ластағыш заттардың шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Қоршаған ортаға қосымша әсер жоқ.

Қолданылуы

Технология толығымен қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

Анықтамалық ақпарат

29 Clear stone, Guidelines on Flare and Vent Measurement, GGFR & World Bank, 2008 (алау мен желдеткішті өлшеуге арналған нұсқаулық).

5.12.3.2. Дыбыстық алаудың техникасы

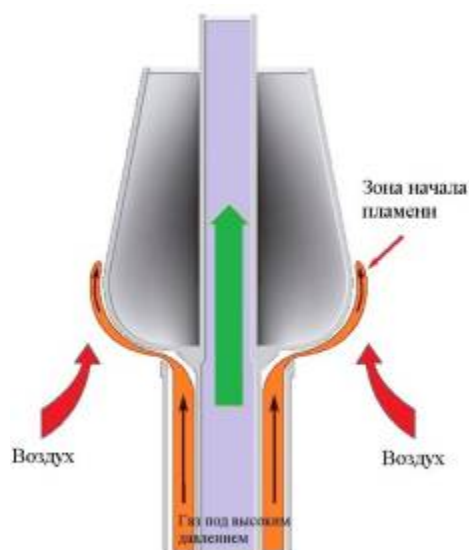
Сипаттама

Дыбыстық алау басы-жоғары қысымды алау басының ерекше түрі. Дыбыстық алау түтінді кетіру, жалын шығаруды азайту және жалынның ұзындығын қысқарту үшін алау газының қысымын пайдаланады. Дыбыс алаулары түтін мұржаларының биіктігі төмен және алау коллекторының өлшемі кішірек болу арқылы күрделі шығындарды азайта алады

Жоғары қысымды алау басы әдетте 2,0-15,0 бар изб ішінде жұмыс қысымына ие. Жеке пайдалану қажеттіліктеріне және бір нүктелі немесе көп нүктелі ағын түріндегі орындалуына байланысты.

Бір нүктелі дыбыстық алау жүйелерінде, әдетте, алаудың шығу нүктесіне арнайы тұрақтандырғыштары бар қосымша бу бермейтін алау бастары болады. Бұл арнайы тұрақтандырғыштар алау жалынының "ұшып кетпеуін" қамтамасыз етеді. Алаудың шығу нүктесінде тұрақты жалын жасау сонымен қатар өте жоғары дисперсиялық тиімділікті қамтамасыз етеді. Оның инновациялық дизайны газ ағындарын тазартудың ең төменгі деңгейінен бастап, тәулігіне 56 миллион текше метрден астам өткізу қабілеттілігіне дейін қайта өңдеуге мүмкіндік береді.

Бір нүктелі дыбыстық алау жүйелері 5.54-суретте көрсетілген.

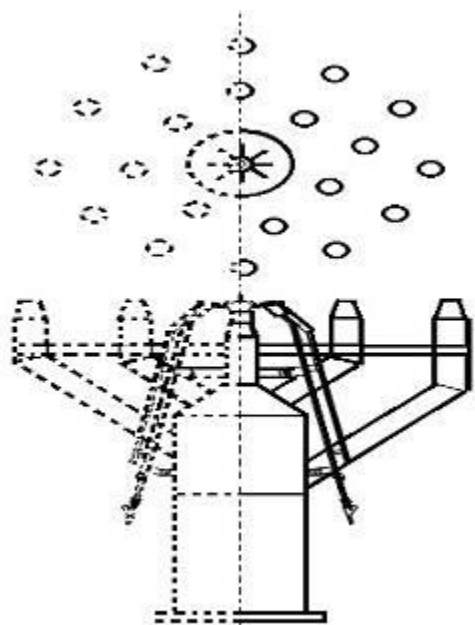


5.54-сурет. Бір нүктелі дыбыстық алау жүйелері

Көпнүктелік дыбыс факелдік жүйе жоғары қысымды разбивают stream газ неғұрлым ұсақ ағындары бірнеше жеңдер, бұл көмектеседі жақсы араластыру алау газ ауамен есебінен турбуленттік ағыны жану. Әр иықта жалынның тұрақтануын қамтамасыз ететін дыбыстық саптамалар бар. Алау жүйесінің бұл түрі бір нүктемен

салыстырғанда жоғары өнімділікке ие, салыстырмалы түрде жоғары қысымда және газ-ауа қоспасының ағынының жылдамдығында жеңіл және орташа көмірсутек газдарының түтінсіз жануын қамтамасыз етеді.

Көп нүктелі дыбыстық алау жүйелері 5.55-суретте көрсетілген.



5.55-сурет. Көп нүктелі дыбыстық алау жүйелері

Бекітілген саңылаулы дыбыстық саптамалар максималды ағын кезінде қолжетімді максималды қысымға арналған және тазартылмаған табиғи газ бен сұйытылған мұнай газын жағу кезінде түтіннің пайда болуын болдырмаудың тамаша әдісі болып табылады. Бұл алауларда максималды қуаттылықта 100% түтін болмайды, бірақ қуат азайған кезде түтін болады.

Айнымалы саңылауы бар дыбыстық саптамалар. Бұл күрделі қоңырау, сондай-ақ қоңырау Команда, қоңырау саңылауының өлшемін реттейді. Төмен ағынмен айнымалы диафрагма толығымен жабылады. Ағын мен кері қысым жоғарылаған сайын тесік ашылады. Айнымалы Саңылау дыбыстық ұшы тіпті төмен қысымды жағдайда да түтіннің пайда болуына жол бермейді және бекітілген Саңылау дыбыстық ұшына қарағанда жоғары өткізу қабілеттілігіне ие.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Көмірсутектердің 98,5 % және одан жоғары тиімді таралуын қамтамасыз ету.

Қосымша көмекші материалдарсыз (бу, ауа, биогаз) түтінсіз жануды қамтамасыз ету

Жылу сәулеленуінің төмен деңгейі.

Үрлеу газының көлемін азайту үшін қондырғыларды орнату сияқты шаралардың арқасында қауіпсіздікке нұқсан келтірместен Үрлеу кезінде және пилоттық оттықтардан көмірсутектерді ағызу.

Алаудың авариялық сөнуіне жол бермеу үшін қосымша электр қуатын беру.

Жалынның ұзындығы аз.

Қолданылуы

Техника теңіз және жерүсті газ өндіру объектілерінің, газ дайындау және қайта өңдеу зауыттарының, мұнай-газ химиясы кәсіпорындарының алау жүйелері үшін осы техниканы пайдалану көзделіп отырған объектілерге қойылатын экологиялық талаптарға сәйкестік мақсатында қолданылады.

Экономика

Техниканы қолданудың экономикалық тиімділігі алау бастарының қызмет ету мерзімінің ұлғаюымен және жүйелерді орнатуға және кейіннен қызмет көрсетуге арналған күрделі шығындардың қысқаруымен қамтамасыз етіледі. Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет.

Анықтамалық ақпарат

<https://www.energy-xprt.com/products/sonic-flares-431938>

“Production flares” №34611 2004 by John Zink company, LLC www.johnzink.com.

5.13. Энергетикалық жүйе

5.13.1. Жобалау әдістері

Сипаттама

Жылу интеграциясы мен қалпына келтіруді жақсарту және тиімділікті арттыру үшін қабылдануы мүмкін шаралар энергия тиімділігі туралы анықтамалық құжатта (ENE) жалпы мәселе ретінде қарастырылады. Нақтырақ айтсақ, мұнай өңдеу зауыттарына қолданылатын әдістерге (толық емес тізім) жатады:

Оңтайландырылған жылу интеграциясы және компьютерлік жануды басқарумен бірге пештің тиімділігін арттыру сияқты энергияны тұтынуды азайтудың жалпы шаралары. Бұл өңделген шикі мұнайдың бір тоннасына отын шығынын азайтады.

Жылытқыштарда кәдеге жарату қазандықтарын орнату.

Кеңейткіштерді / қуатты қалпына келтіргіштерді орнату

Суық ағындар тікелей технологиялық процестерден жылы өнім ағындарымен алдын ала қыздырылатын жылу алмастырғыштардың кеңейтілген аймақтары.

Салқындатусыз және сақтаусыз технологиялық процестерге аралық өнімдерді тікелей жеткізу. Энергияны үнемдеу тұрғысынан шикі мұнайды айдау қондырғысының ыстық өнімдерінің пайдаланылған жылуын кәдеге жарату әрқашан жақсы идея, мысалы , оларды сақтау үшін салқындатудың орнына, оларды тікелей төмен тұрған қондырғыларға беру және резервуарлардан төмен тұрған қондырғыларға беру.

Бу және мұнай өңдеу отын газ жүйелерін теңестіру.

Энергия өндірісін оңтайландыру.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Технологиялық жүйелердің жылу интеграциясы әр түрлі процестерде қажет болатын жылудың едәуір бөлігі жылытылатын ағындар мен салқындатылатын ағындар арасындағы жылу алмасу арқылы қамтамасыз етілуін қамтамасыз етеді. Мұнай-газ өнеркәсібінде жылыту мен салқындату шығындарын азайту үшін жылуды мүмкіндігінше біріктіру маңызды. Осылайша, жанудың орнына көптеген өнімдерді сатуға болады. Жылуды біріктіру/қалпына келтіру әдістері CO₂, NO_x, тоқтатылған бөлшектер және SO₂ шығарындыларының төмендеуіне тікелей әкеледі.

Кросс-медиа әсерлері

Процестер арасындағы жылу алмасу технологиялық бұзылыстың бір энергетикалық процестен екіншісіне ауысуын білдіреді. Бұл қауіпсіздікке әсер етуі мүмкін, сондықтан тұрақтылықты бақылау жүйелері қажет болуы мүмкін.

Қолданылуы

Қалдық жылу мұнай-газ өнеркәсібінде, сондай-ақ төмен/орташа қысымды және төмен температуралы буда көп қолданылады. Төмен қысымды/төмен температуралы бу түріндегі қалдық жылуды қалпына келтіруге бағытталған кез келген күш-жігер, егер алынған қосымша буды қосымша пайдалану болмаса, мағынасыз болады. Бұл жылуды пайдалану жағдайлары мұқият анықталып, білікті болуы керек. Жылу алмастырғыштар үшін орын қажет. Балық аулаудан тыс энергияны бөлісу үшін мүмкіндіктерді немесе синергияны анықтау және пайдалану кейде қиын және серіктестер табуды қажет етеді.

Экономика

Кәсіпшілікте жылу интеграциясын барынша арттыру және нәтижесінде жылыту талаптары мен салқындату жүйесіне жүктемені азайту экономикалық мағынаға ие. Жылуды интеграциялау / қалпына келтіру электр энергиясының құнын төмендетуге мүмкіндік береді (мұнай-газ өндіретін кәсіпорындардың жалпы пайдалану шығындарының 50 %), бірақ жылу интеграциясын талдау кезінде жылу алмастырғыштар мен құбырлардың құнын ескеру қажет.

5.40-кестеде қолданыстағы қондырғылардың жылу алмасу беттерінің ("қондырмалардың") аудандарын ұлғайту үшін және егер бар болса, өтелудің тиісті мерзімдері үшін инвестициялардың әртүрлі мысалдары келтірілген.

5.40-кесте. Еуропалық Одақ кәсіпорындарында хабарланған жылу алмасуды ұлғайтуға инвестициялардың мысалдары

Р/с №	Орнату түрі	Энергияны қалпына келтіру	Инвестициялық шығындар, жылына еуромен	Өтелу мерзімі, жыл
1	2	3	4	5
1	Атмосфералық айдау	10 т / сағ жұп	1,2 миллион	-
2	Шикі мұнайды айдау	6600 ТЕР/жыл	3 млн (2006)	6

Ендірудің әсері

Отын шығынын азайту арқылы шығындарды үнемдеу.

Зауыт (тар) мысалы

Әдістер мұнай мен газ өндіретін кәсіпорындарда кеңінен қолданылады.

Анықтамалық әдебиет

[24], [53], [27], [32].

5.13.2. Буды басқару және буды тұтынуды азайту

Сипаттама

Тазарту, вакуум жасау, бұрку және жылыту үшін қолданылатын бу әдетте сарқынды суларда және атмосферада жоғалады. Механикалық және/немесе электр энергиясын өндіру және жылыту үшін пайдаланылатын бу әдетте НР -, МР - және LP-конденсат жүйелерінде конденсат ретінде қалпына келтіріледі және конденсатты сақтау үшін резервуарға жиналады. Пайдалануды оңтайландыру және бу шығынын азайту үшін бірнеше әдістерді қолдануға болады.

Бумен пісіру үшін будың мөлшерін азайту, егер бұл өте қажет болмаса, энергияны ұтымды басқарудың бір бөлігі ғана емес, сонымен қатар сарқынды сулардың пайда болуын азайту мүмкіндігі болып табылады. Бу буы әдетте жарқыл температурасының сипаттамасын және бағандардағы фракцияны жақсартуды ескере отырып қолданылады. Бу колоннасындағы қышқыл судың көлемін де, ағынның үстінде орналасқан қондырғыларда қолданылатын химиялық реагенттерді де төмендетудің бір әдісі бүйірлік айдауды, әсіресе жеңіл фракцияларды бумен пісіру үшін бу колоннасының орнына бүйірлік стрипинг бөлімі бар ректификациялық колоннаны пайдалану болып саналады. Алайда, будың көп бөлігі бағанның түбін тазарту үшін қолданылады, оны басқа жолмен қайнатуға болмайды, сондықтан конденсацияланған бу мөлшерін азайту кез-келген жағдайда шектеледі, сонымен қатар тазарту бу ағынында қайта қайнатуға қарағанда әлдеқайда жақсы, өйткені ұшпа фракция жойылады.

N 2 сияқты инертті газ үнемді бағамен қолжетімді болған жағдайда, ол тазарту операциялары үшін, әсіресе жеңіл өнімдер үшін су буына балама бола алады.

Бу өндірісін оңтайландыруға ыстық түтін газдарын (мысалы, түтін құбырлары) және ыстық өнім ағындарын қайта өңдейтін қазандықтардағы қалдық жылуды қалпына келтіру арқылы да қол жеткізуге болады.

Кейбір нысандар әдетте мұнай өндеу зауыттарында орнатылатын бу конденсатын ағызатын клапандардың өте көп санын жүйелі тексеру бағдарламаларына қатысты қызықты бастамалар туралы хабарлайды. Бұл бағдарламалар буды тұтынуды ескере отырып, барлық клапандарды саралаудан және барлық маңызды клапандарды технологиялық және экономикалық тұрғыдан бағалаудан тұрады. Ағып кетуді анықтау және жөндеу шаралары бағдарламамен байланысты ("бу тұзақтары").

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Буды тұтынуды азайту жалпы энергия шығынын азайтады және конденсаттарды азайтады, бұл сарқынды сулардың пайда болуына оң әсер етеді. Бу өндірісінде энергияны тұтынуды азайту энергияға деген қажеттіліктің төмендеуіне, демек, атмосфераға шығарындылардың азаюына әкеледі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

2008 жылы француз нысандарының бірінде 20000 бірлік жабдықты қамтитын дренажды клапан жүйелерін жүйелі картаға түсіруді қамтитын "бу тұзағы" бағдарламасы болды. Бағдарлама басталғаннан бері шамамен 30 тонна жұп / сағ үнемделді. Дәл осындай тәсіл 2008 жылдан бастап атмосфераға бу шығынын жылына шамамен 50 000 тоннаға азайта алған арнайы команда қатысқан британдық нысанда қолданылды.

Кросс-медиа әсерлері

Бу конденсаттарынан сарқынды сулардың азаюы.

Экономика

Аталған бағдарлама 450 000 еуроға бағаланған жалпы жылдық инвестицияларға сәйкес келеді.

Ендірудің әсері

Энергияны үнемдеуге және соған байланысты атмосфералық шығарындылар мен су шығарындыларын азайтуға бағытталған экологиялық қозғаушы күш.

Зауыт (тар) мысалы

Қолдануды кейбір мұнай-газ саласында табуға болады.

Анықтамалық әдебиет

[30].

5.13.3. Газ тұтынуды арттыру

Сипаттама

Мұнай-газ өндірісіндегі SO₂, NO_x, CO₂ және металдар шығарындыларын азайтудың баламасы сұйық технологиялық отынды сұйытылған газбен (көбінесе балық аулауда өндіріледі), отын газымен (кейбір конверсия әдістерімен алынған) немесе табиғи газбен (сыртқы көздерден) ауыстыру немесе пайдалануды азайту болуы мүмкін. Газды пайдаланудың бұл ұлғаюы, әдетте, жүйенің өзгергіштігін қамтамасыз ету үшін қолайлы қысым шектері арасындағы жанармай газы жүйесінің тепе-теңдігі мен бақылауымен бірге жүреді, ал отын газын сұйытылған газ немесе табиғи газ сияқты таза отынмен қамтамасыз етеді. Бұл жағдайларда отын газының өнімділігін оңтайландыратын заманауи басқару элементтері қажет.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қазандықтар мен жану пештері SO₂, NO_x, CO₂ және тоқтатылған бөлшектердің айтарлықтай шығарындыларын шығарады, әсіресе ауыр дизельді пайдаланған кезде. Амин скрубберлеріндегі отын газын тазарту кезінде газ қазандықтары іс жүзінде күйе

шығармайды немесе SO₂ шығармайды. NO_x шығарындылары мазутпен жұмыс істейтін қазандықтарға қарағанда айтарлықтай төмен.

Газ қазандықтарының түтін газдарындағы SO₂ концентрациясының төмен болуына байланысты түтін құбырындағы шығарындылардың температурасын 150 °C дейін төмендетуге болады (шық нүктесінің коррозиясы аз немесе енді шектеу емес). Түтін газдарының төмен температурасы энергия тиімділігі мен CO₂ шығарындыларының төмендеуіндегі айырмашылықты білдіреді.

Мұнай-газ өндірісінің 100% газ отынына толық ауысуы SO₂, CO₂ және по NO_x шығарындыларын айтарлықтай азайтады. Ауыр металдардың шығарындылары да азаяды. Сонымен қатар, газды пайдаланған кезде өте аз күйе пайда болады және SO₂ шығарындылары өте төмен, өйткені газдардың бір бөлігі амин скрубберлерінде тазартылады. Дистилляттың орнына таза отын газы қолданылған кезде күкірт шығарындылары айтарлықтай төмен болады.

Газ тәрізді отын әдетте сұйық отынмен салыстырғанда энергия бірлігіне аз NO_x шығарады. Газ тәрізді отын үшін әдетте тек термиялық NO_x маңызды; дегенмен, NO_x шығарындылары газ тәрізді отынның құрамына байланысты болады. Мұнайды жағу, әдетте, бірнеше себептерге байланысты NO_x шығарындыларының жоғарылауына әкеледі, әсіресе азот құрамына байланысты NO_x жанармайына, NO_x және тоқтатылған бөлшектер шығарындыларын теңестіру қажеттілігіне және газбен бірге жану дизайнына жиі қойылатын талаптарға байланысты.

Қысқаша айтқанда, 100% газ отынына ауысудың артықшылықтары төменде келтірілген.

Энергетикалық жүйеден SO₂ шығарындылары күрт азаяды. Бұл газ шығарындылары табиғи газ үшін өте төмен және іс жүзінде нөлге тең болады. Мұнай-газ өндіру кәсіпшілігіндегі ластанудың негізгі құрамдас бөлігі негізінен басқа көздерден шығарындыларға байланысты болады (УПС, алау және т. б.)

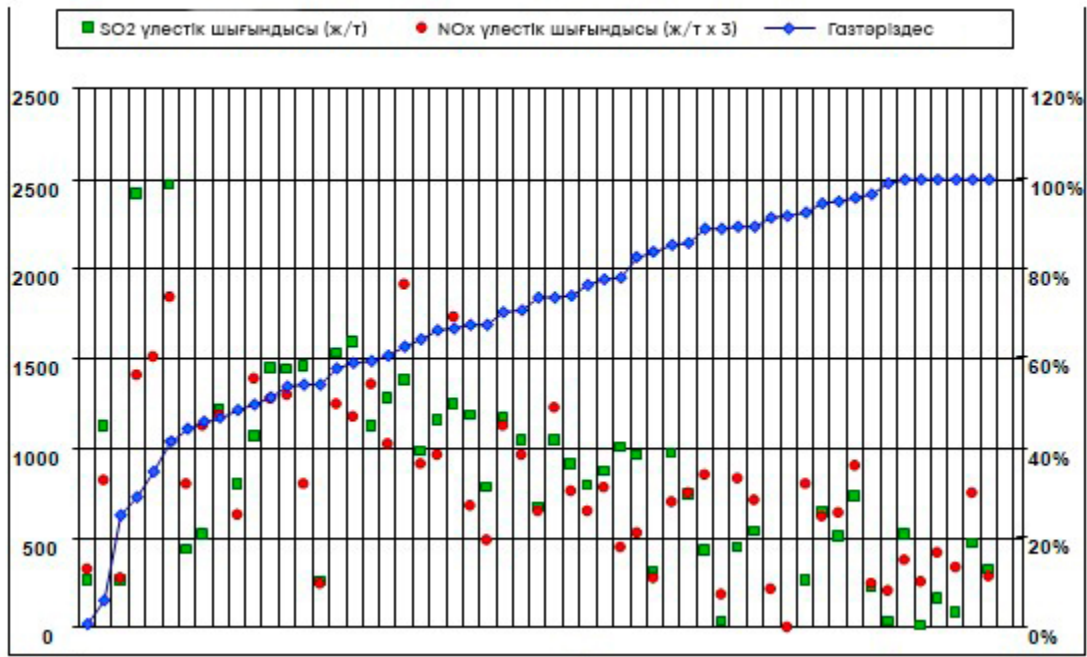
Ауыр металдарды қоса алғанда, тоқтатылған бөлшектердің шығарындылары азаяды

Әдетте газды жағу арқылы қол жеткізілетін NO_x деңгейлері энергия өндіру технологиялары үшін газды жағу кезінде қол жеткізілетін деңгейге дейін төмендейді, сондықтан басқа көздер шығарындыларының басым көздеріне айналады.

CO₂ шығарындыларының азаюына негізінен газдағы көміртегінің аздығы, жоғары калориялық құндылығы және сонымен қатар жоғары қол жеткізуге болатын тиімділік (түтін газдары одан әрі салқындатылуы мүмкін) арқылы қол жеткізіледі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

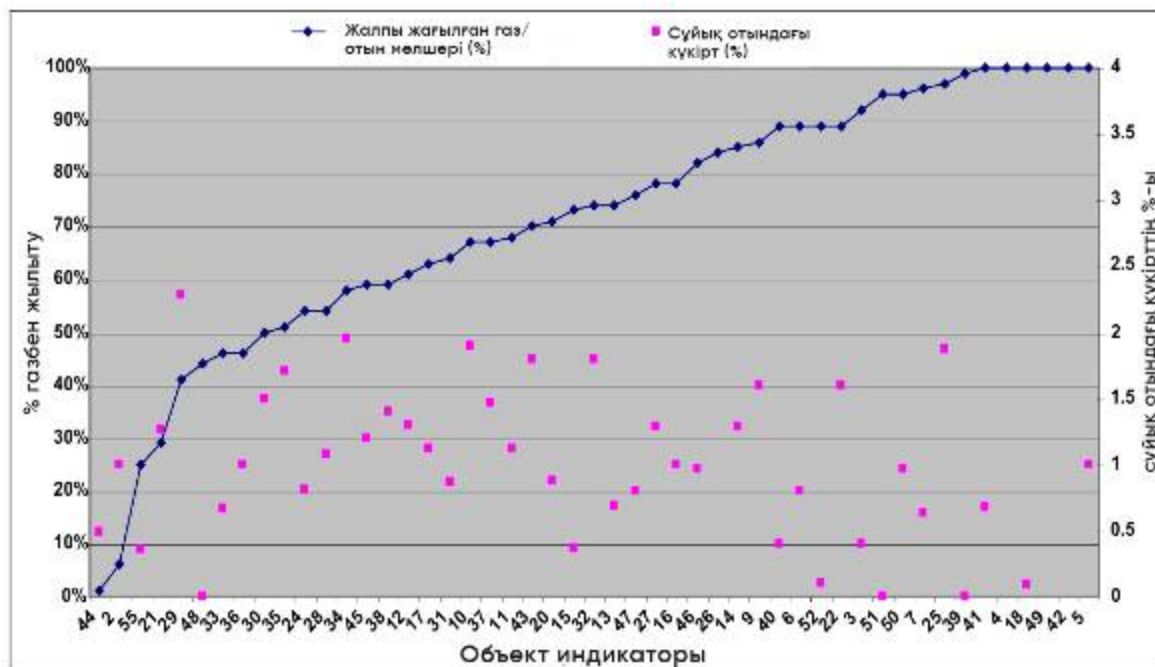
5.54-суретте 2007-2008 жылдар аралығында 55 еуропалық кәсіпорыннан алынған үлгі бойынша алынған NO_x және SO₂ шығарындылары мен алаңның энергия балансында жағылатын газ тәрізді отынның үлесі арасындағы өте айқын корреляция көрсетілген.



5.54-сурет. Еуропалық кәсіпорындарды іріктеу үшін жанармай қоспасының бөлшектері мен NO_x және SO₂ шығарындыларының арақатынасы

5.55-суретте еуропалық кәсіпорындарды іріктеу үшін энергетикалық жүйеде газ бен мұнайдың ағымдағы тиісті қолданылуы көрсетілген. Осы мәліметтерге сүйене отырып, 2008 жылы газдың орташа жану пайызы шамамен 75 %, ал мұнай шамамен 25 % құрады. Мұнайды жағу кезінде күкірттің тиісті орташа мөлшері 1,06 % құрады.

Бұл ақпарат CONCAWE-дің күкірт диоксиді шығарындылары туралы есебіне сәйкес келеді, бұл мұнай тұтынудың 1998 жылғы 28,5 % - дан 2006 жылы 19,1 %-ға дейін және 2006 жылы күкірттің орташа мөлшері 1,33 %-ға дейін төмендегенін көрсетеді.



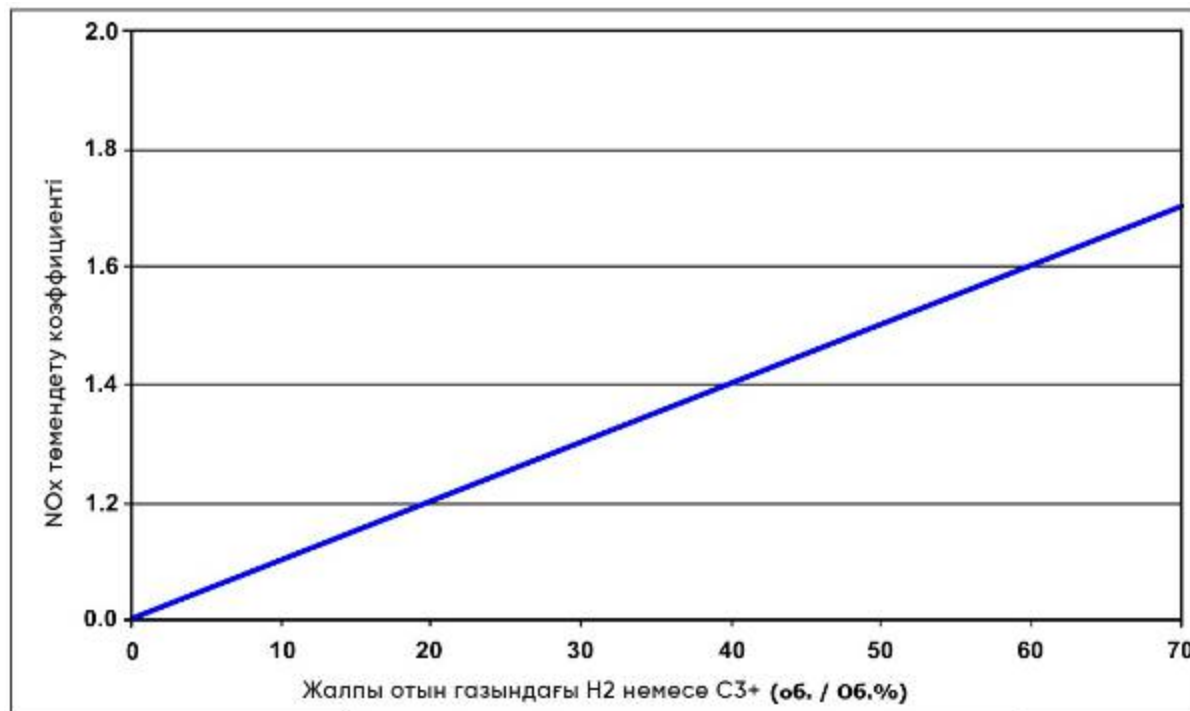
5.55-сурет. 2008 жылғы еуропалық ЕҚТ бюросының техникалық жұмыс тобының деректер үлгісіндегі газ бен мұнайдағы күкірттің пайызы

Кросс-медиа әсерлері

Қалдық отынды газбен алмастыру кәсіпорынның жанармай жүйесіне арналған кез келген біріктірілген шешімде ескерілуі керек қалдықтың одан әрі артуына әкеледі деп саналады. Бұл қалдық отындар кәсіпорыннан тыс жерде дұрыс жағылмауы мүмкін, сондықтан осылайша шығарылатын шығарындыларды жою емес, шығарындыларды сыртқа шығару деп санауға болады. Сондай-ақ, ауыр фракцияларды жеңіл өнімдерге айналдыру және отын күкіртінің төмен өнімділігі үшін мақсаттар айтарлықтай қосымша энергияны қажет етеді. Егер CO₂ ұсталмаса, бұл CO₂ шығарындыларының сөзсіз өсуіне әкеледі.

Бірінші жуықтауда шығарындыларын сутекті, ең ауыр көмірсутек газын және құрамында отын азоты бар қалдық отынды пайдалану арқылы арттыруға болады. Сутегі мөлшері жоғары отын жалын температурасының жоғарылауына әкеледі, бұл әдетте NO₂ деңгейінің жоғарылауына әкеледі. Жанармай азотының барлығы NO₂ шығарындыларын құра алмаса да, жанармайдағы NO_x үлесі табиғи газбен жұмыс істейтін жабдық сияқты жұмыс істемейтіннен кәсіпорындар үшін NO_x жылу жабдықтарының үлесінен бірнеше есе көп болуы мүмкін. Жанармай газында аминдер (азот қосылыстары) және басқа қосылыстар болуы мүмкін. Әдебиеттерде ауыр дизель отынындағы байланысты азоттың құрамына байланысты NO_x шығарындылары үшін түзету коэффициенттері бар. Бұл сұраққа жалпы қабылданған сілтеме 1987 жылы Нидерландының құзыретті органдары жариялаған "

BesluitEmissie-EissenStookinstallatiesMilieubeheera" (BEES) басшылық құжатында келтірілген. BEES ұсынған корреляция коэффициенті (тек қолданыстағы қондырғыларға қолданылады) 5.56-суретте көрсетілген.



5.56-сурет. Мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардың отын газының құрамының NOX шығарындыларына әсері (тек қолданыстағы қондырғыларға қолданылады)

BEES құжатында ұсынылған түзету коэффициенті екі фактордың жиынтығынан тұрады. Біріншісі сутегінің құрамын түсіндіреді, ал екіншісі көміртегі саны үштен асатын көмірсутектерге жатады.

Дегенмен, газ тәрізді отынның сутегі құрамымен NOX түзілуінің сызықтық қатынасын тікелей қолдану мүмкін емес: шығарындылардың өзгергіштігі газдың сапасы мен мөлшерінің өзгеруіне, сондай-ақ қондырғылардың әртүрлі түрлеріне байланысты.

Қолданылуы

Сұйық отыннан газға ауысу технологиялық процестерді жаңғыртуды және газ желілеріне қосылуды талап етеді. Кейбір газдар жергілікті жерде, яғни шығу процесінде немесе онымен байланысты процесте қолданылады, бірақ мұнай мен газ өндіретін кәсіпорындардың көпшілігі отын газының көп бөлігі жеткізілетін жалпы отын газын пайдаланады. Қазіргі заманғы мұнай-газ өндірісінде отын газының магистральдары сұраныс пен ұсынысқа қатысты мұқият "теңдестірілген"; қажетті икемділікке өндірісті бақылау арқылы қол жеткізіледі (мысалы, риформинг қондырғысының өткізу қабілеті, сұйытылған газдың булануы). Мұнай-газ өндірісінің алау жүйесімен байланысы маңызды, отын газы әдетте алау газын қалпына келтіруден

алынған газды қамтиды. Сондай-ақ, егер ол жоғарғы қысым шегінен асып кетсе, алауға артық газ шығаруы мүмкін. Энергияны үнемдеу тұжырымдамаларын қолдану мұнай-газ өндіретін кәсіпорындарға өз күштерімен өндірілетін газға деген барлық қажеттіліктерін қанағаттандыруға көмектеседі.

Жақында АҚШ-тың ЕРА кәсіпорында жұмыс істейтін барлық қазандықтар мен жылытқыштарда қатты және сұйық отынды пайдалануды болдырмау немесе азайту үшін компания немесе сайт деңгейіндегі ірі компаниялармен бірқатар бітімгершілік келісімдерге (азаматтық серіктестік туралы сот келісімдері немесе келісім ережелері деп аталады) қол жеткізді. Осы қабылданған келісімдерге сәйкес қатты / сұйық отынды пайдалануға табиғи газды тұтынуды қысқарту кезеңдерінде ғана жол беріледі.

Қазіргі уақытта бірқатар еуропалық кәсіпорындар жұмыс жағдайлары ұқсас 100 % газға көшті.

Экономика

Газға көшу құны жылына 10 тонна мұнай-газ өндіруші кәсіпорын үшін жылына 30 миллион еуроға жетуі мүмкін.

Басқа отынның орнына сұйытылған мұнай газын пайдалану үшін шамамен күрделі шығындар шамалы (кейбір қайта жағу), ал жылына шамамен пайдалану шығындары отынның тоннасына 120 еуроны құрайды (сұйытылған мұнай газы мен мазут арасындағы шығындар айырмашылығы). Алайда, пайдалану шығындары жыл мезгіліне және нарықтағы сұйытылған газдың бағасына байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Мазуттың орнына табиғи газды пайдалану үшін қондырғының шамамен күрделі құны шамамен 4 миллион фунт стерлингті құрайды. Жылына шамамен пайдалану шығындары тоннасына 50 еуродан төмен және тоннасына 100 еуродан жоғары болуы мүмкін (табиғи газ бен мазут құнының айырмашылығы). Сондай-ақ, операциялық шығындар жыл мезгіліне және нарыққа байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Ендірудің әсері

CO₂, NO_x, SO₂ және тоқтатылған бөлшектердің (металдарды қоса алғанда) шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

2008 жылы Ресей Федерациясы мен ЕО мұнай-газ саласындағы кәсіпорындардың жартысында газды жағу үлесі 75 % - дан асты.

Өте аз еуропалық кәсіпорындар өздерінің энергиясымен қамтамасыз ету үшін ауыр сұйық отынның 25 % - дан астамына сүйенеді.

Анықтамалық әдебиет

[32], [8], [27], [60], [24].

5.13.4. Пештер мен қазандықтар

Сипаттау

Пештер мен қазандықтар үшін осы бөлімде қарастырылған негізгі шаралар төменде келтірілген:

пештің ПӘК-ін едәуір арттыруға мүмкіндік беретін жану ауасын жылытқыш қондырғы (5% -дан астам);

пеш жұмысын оңтайландыру және тиісінше жұмыс параметрлерін кеңейтілген бақылау есебінен жану тиімділігін (отын қоспасына арналған ауа/отын арақатынасы, ауаның артығын оңтайландыру есебінен нақты жылу ысырабын болдырмау);

жақсы басқару жүйелері бар жылытқыш/қазан конструкциясының жоғары жылу тиімділігі (мысалы, оттегімен әрлеу);

пайдаланылған газдар арқылы жылу ысырабын азайту (мысалы, жанбаған газдар (H_2 , CO) немесе жанбаған қалдықтар арқылы жылу ысырабын азайту, яғни қыздыру кезіндегі ысыраптар);

жануды оңтайландыру үшін шығатын газдардың температурасы мен шоғырлануын үздіксіз бақылау;

технологиялық қажеттіліктерге сәйкес қазандықтың және/немесе қыздырғыштың жұмыс шарттарын баптау;

казандықтарға құйылатын отынды жылыту;

казанның қоректік суын немесе пайдаланылған бу жылуын пайдалана отырып, қыздырғыштың кіру ағындарын алдын ала жылыту;

жер бетінде пайдаланылған газдардың конденсациялануын болдырмау;

тиімділігі жоғары сорғылардың, желдету тесіктерінің және басқа да жабдықтардың көмегімен өз қажеттіліктерін барынша азайту;

жану жағдайларын оңтайландыру;

мыналар секілді CO шығарындыларын бақылау әдістері:

жарамды жұмыс және бақылау;

қайталама жылытуға сұйық отынды тұрақты беру;

пайдаланылған газдарды жақсы араластыру;

каталитикалық жағу.

Қыздырғыштың ыстық түтігін қақпақтан үнемі тазарту және ыстық конвекциялық тазалау (күрғақ өңдеу).

Сұйық немесе аралас отынды жағу кезінде қыздыру бетін үнемі тазалау (күйені үрлеу).

Технологиялық құбырларды қышқылданудан қорғауға және қаптаманың пайда болуын болдырмауға арналған керамикалық жабындар.

Жылу беруді жақсарту үшін, мысалы, керамикалық жабындар жағу жолымен жоғары сәуле шығару қабілеті бар отқа төзімділер.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

5.41–5.43-кестеде әрбір ауаны ластағыш үшін пештер мен қазандықтарда бастапқы шараларды жүзеге асыру кезінде шығарындылардың қол жеткізуге болатын деңгейлері

келтірілген. Төмен NOX түтін газдарын күкіртсіздендіру және басқалары сияқты кейбір нақты әдістер осы тарауда әрі қарай қарастырылады. Кестелердегі мәндер үздіксіз жұмыс кезінде қол жеткізуге болатын мг/Нм 3-те көрсетілген (жарты сағаттағы орташа мәндер) және басқалары анықталған жағдайларды қоспағанда, бөлінетін газдағы оттегінің 3% көлеміне негізделген. Төменде газ үшін берілген диапазондардағы төменгі мәндер табиғи газдың жануына жатады. Сұйық технологиялық отын термиялық крекинг қалдығына, вакуумдық қалдыққа және т. б.

5.41-кесте. Оңтайлы оттығы мен конструкциясы бар пештер мен қазандықтардан күтілетін CO шығарындылары

Р/с №	Дереккөз:	Газ отыны	Сұйық технологиялық отын*
1	2	3	4
1	Технологиялық пештер	5 – 80	20 – 100
2	Қазандықтар	5 – 80	20 – 100
3	Қозғалтқыштар	10 – 150	

* сұйық технологиялық отын үшін 50 мг/Нм 3-тен төмен концентрацияға 800 °С-тан жоғары температурада жеткілікті қоректену және ұстау уақыты қол жеткізуге болады; дереккөз: [26].

5.42-кесте. Оңтайлы оттығы мен конструкциясы бар пештер мен қазандықтардан күтілетін NOX шығарындылары

Р/с №	Дереккөз:	Газ отыны	Сұйық технологиялық отын	
			0,3 % N	0,8 % N
1	2	3	4	5
1	Технологиялық пештер	80–120*	280 - 450	280 – 450
2		250		
		кейбір жағдайларда		
	Қазандықтарды	жаңғырту	300 – 450	350 – 600
		ескі		
		Қондырғылар**		
3	Қозғалтқыштар	250 – 400	Деректер жоқ	Деректер жоқ

* ЕҚТ 2010 Еуропалық бюросының техникалық жұмыс тобының мәліметтерін жинау;

күтілетін шығарындылар көптеген факторларға, соның ішінде жануды оңтайландыруға және оттықтардың дизайнына байланысты.

** ЕҚТ 2010 Еуропалық бюросының техникалық жұмыс тобының деректерді жинау сауалнамасы № 14.

5.43-кесте. Оңтайлы жанарғысы және конструкциясы бар пештер мен қазандықтардан қалқымалы бөлшектердің күтілетін шығарындылары

Р/с №	Дереккөз:	Газ отыны	Сұйық технологиялық отын
-------	-----------	-----------	--------------------------

1	2	3	4
1	Қазандықтар мен пештер	<1	20 – 250

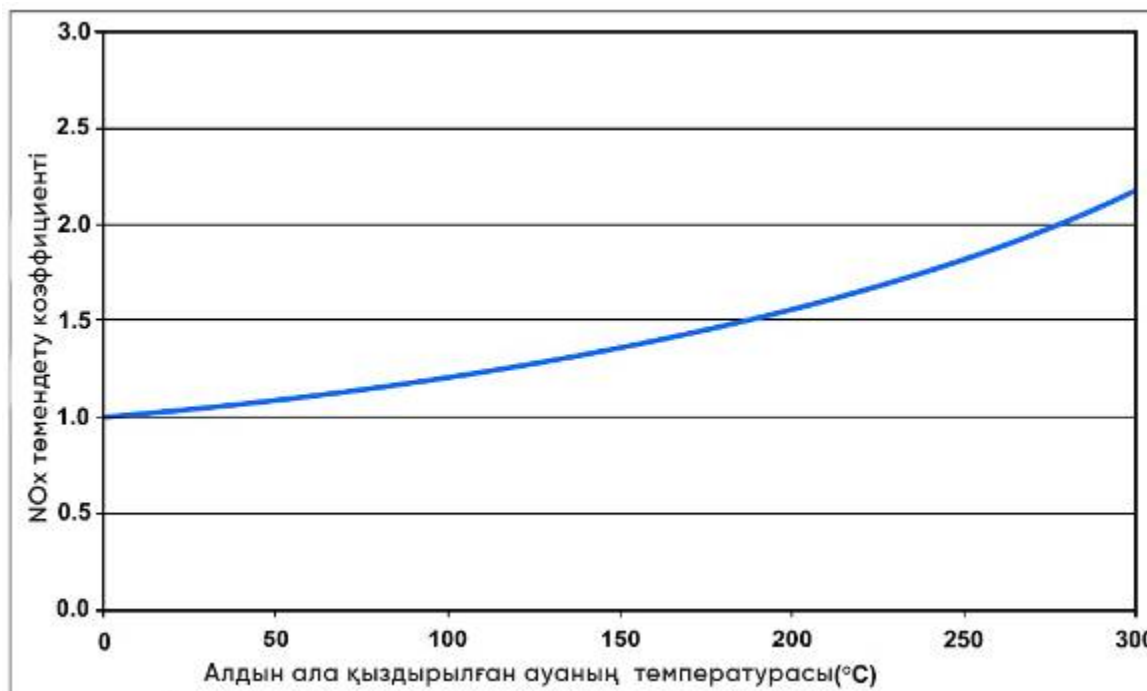
Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Газ жылытқыштары мен тікелей жылыту қазандықтары әдетте жылу тиімділігіне 85 %-дан асады. Егер ауаны алдын ала қыздыру қолданылса және жану өнімдері (түтін газдары) шық нүктесіне жақын салқындатылса, жылу тиімділігі 90-93 % жетуі мүмкін.

Отын шығынын шамамен 3 %-ға төмендетуге қолданыстағы технологиялық пештердің құбырларындағы керамикалық жабындарды жаңарту арқылы қол жеткізілді (мысалы, каталитикалық риформинг және вакуумдық айдау пештері). Бу риформинг пештерінің қабырғаларының қолданыстағы отқа төзімді қабырғаларында жоғары сәулелену қабілеті бар керамикалық жабындарды жаңартқаннан кейін де 2 %-ға төмендеу байқалды. Екі жағдайда да NOX шығарындыларының тиісті төмендеуі кәдімгі оттықтармен жабдықталған пештер үшін 30 % және NOX төмен оттықтармен жабдықталған пештер үшін 5 % деп бағалануы мүмкін.

Кросс-медиа әсерлері

Ауаны алдын ала қыздыру әдетте NOX түзілуін арттырады. Әдебиеттерде алдын ала қыздырылған ауаның температурасына байланысты NOX шығарындылары үшін түзету коэффициенттері бар. Бұл сұраққа жалпы қабылданған сілтеме 1987 жылы Нидерланды органдары жариялаған "Besluit Emissie-Eisde nStookinstallaties Milieubeheer A" (BEES) нұсқаулығында берілген. BEES ұсынған корреляция коэффициенті (тек қолданыстағы қондырғыларға қолданылады) 5.57-суретте көрсетілген.



5.57-сурет. Жанармай газын жағу кезінде ауаны алдын ала қыздырудың NOX шығарындыларына әсері (тек қолданыстағы қондырғыларға қолданылады)

Бұл коэффициент кәсіпорынның жанармай газымен жұмыс істейтін қондырғыларға тікелей қолданылады және тек термиялық NOX өндірісін ұлғайтуға қатысты. Мазут немесе аралас сұйық/газ отыны жағылған жағдайда, бұл коэффициент отынның азотының конверсиясына байланысты NOX жоғарылауын екі есе есепке алмау үшін байланыстырылған отын азотын нөлге дейін бірінші рет реттегеннен кейін қолданылуы керек.

Қолданылуы

Осы бөлімде айтылған әдістердің көпшілігі әдетте қолданылады. Дегенмен, қолданыстағы қондырғыларды жаңарту үшін қолдануға болатын кейбір шектеулерді ескеру қажет. Керамикалық жабындардың нақты жағдайында бұл технологияны 100 % ауыр сұйық отынмен жұмыс істейтін пештер үшін қолдану ұсынылмайды.

Экономика

Қуаттылығы жылына 0,5 млн т каталитикалық риформинг пешінің және қуаттылығы жылына 2,1 млн т вакуумдық дистилляция пешінің құбырлары мен отқа төзімді қабырғаларындағы керамикалық жабындарды жаңғырту бір пешке шамамен 0,2 -0,4 млн еуроны құрайды (2004). Тиісті өтелу мерзімі өнімділікті (қуатты және/немесе цикл ұзақтығын) жақсарту үшін алты айда және энергияны тұтынуға қатысты екі жылда бағаланды.

Ендірудің әсері

Жылу немесе бу өндіруді қажет ететін процестер нәтижесінде энергияны тұтынуды және онымен байланысты шығарындыларды азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Осы бөлімде айтылған барлық әдістер бүкіл әлемде қолданылатын көптеген технологиялық пештерде кеңінен қолданылады. Атап айтқанда, құбыр және / немесе отқа төзімді керамикалық жабындар жағдайында 2000 жылдан бастап Австралия, Канада, Германия, Италия, Мексика, Жапония және АҚШ-та 30-дан астам технологиялық пештер өңделді.

Анықтамалық әдебиет

[32], [34].

5.13.5. Газ турбиналары

Сипаттау

Газ турбиналарының сипаттамасы ЕҚТ бойынша "Энергия алу мақсатында ірі қондырғыларда отынды жағу" анықтамалығында келтірілген. Төменде атмосфералық шығарындыларды азайту үшін газ турбиналарына қолданылатын кейбір әдістер келтірілген:

бу айдау;

газ турбина пайдаланылған газдармен ретінде жану үшін ауаны;

оңтайландырылған буды электр энергиясына айналдыру (бу турбинасындағы қысымның мүмкін болатын ең үлкен айырмашылығы, жоғары температура мен қысымды бу шығару, буды бірнеше рет жылыту);

басқа негізгі әдістер, мысалы, төмен шығарылатын NOX құрғақ оттықтар;

жоғары тиімді турбиналарды пайдалану, мысалы, турбиналардың дизайнын оңтайландыру, мүмкін болатын ең төменгі деңгейге дейін төмендету арқылы бу қысымы кері қысымды турбинаның шығысында.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

5.44-кестеде газ турбиналары үшін негізгі шараларды қолдану кезінде қол жеткізуге болатын шығарындылар деңгейлері жинақталған.

5.44-кесте. Бастапқы әдістерді қолдану кезінде газ турбиналарынан атмосфераға күтілетін шығарындылар

Р/с №	Ластағыш	Газ отыны 1), мг / Нм 3	Сұйық технологиялық отын 2), мг/Нм 3
1	2	3	4
1	CO	5 – 100	<50
2	15% O 2 кезінде NO X (NO 2 ретінде)	20-50 (жаңа турбиналар) 20-90 (қолданыстағы турбиналар 3)	200 (су бүркуімен)
3	Қалқымалы бөлшектер (15% O 2 кезінде)		< 5 - 3 0 шығарындылардың азаюымен
4	1) Төменгі диапазон табиғи газды жағуға жатады. 2) Газойл / мұнай. 3) NO X (DLN) төмен шығарылатын құрғақ оттықтары бар төменгі диапазон.		

NOX шығарындыларын 65 мг/Нм 3-ке (15% O 2) дейін төмендету бойынша қосымша шаралар, мысалы, СКҚ көмегімен, қолданыстағы газ турбиналары үшін де мүмкін.

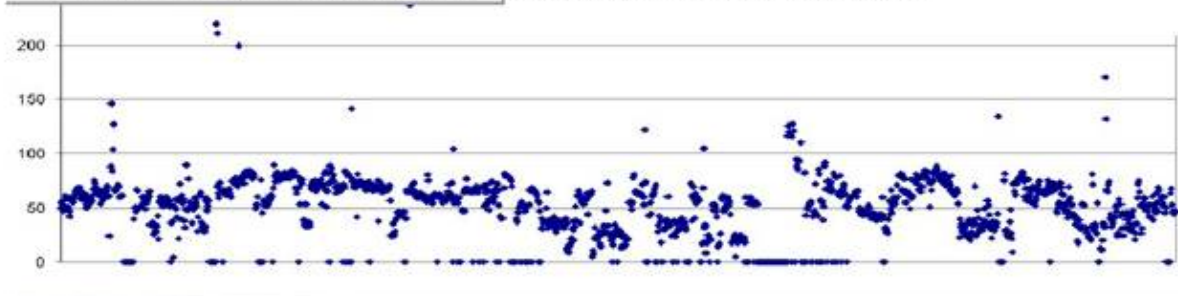
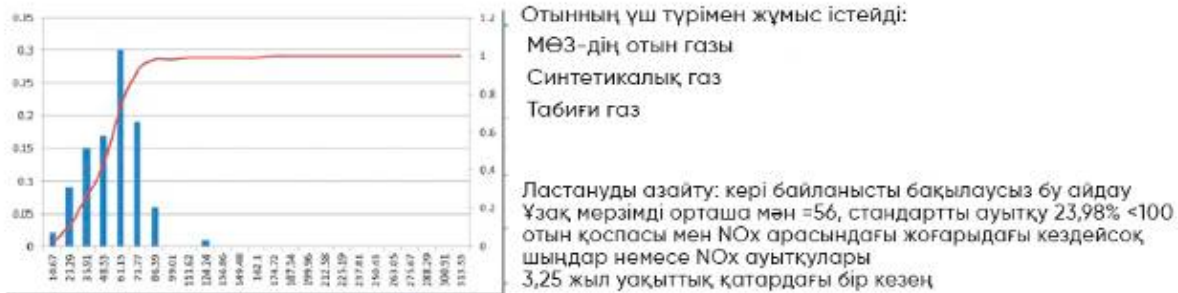
Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

5.45-кестеде кейбір еуропалық кәсіпорындарда жұмыс істейтін және NOX шығарындыларын азайтудың кем дегенде бір әдісін қолданатын газ турбиналарының үлгісі бойынша қол жеткізілген шығарындылар мәндері көрсетілген, атап айтқанда бұрын сипатталған. Бұл деректер Еуропадағы кәсіпорындардың бірқатар газ турбиналарының үздіксіз мониторингі, қазіргі уақытта қолданылатын әдістер мен пайдалану шарттары нәтижесінде байқалатын NOX (15 % O2 деңгейінде) ең төменгі және ең жоғары айлық концентрацияларын көрсетеді.

5.45-кесте. Газ турбиналарынан NOX шығарындылары - Мұнай және газ саласындағы еуропалық кәсіпорындарды іріктеу бойынша деректер

P/c №	Пайдалану әдістері мен шарттары	NOX, мг / Нм3	NOX, мг / Нм3
		ай сайынғы минимум	ай сайынғы максимум
1	2	3	4
1	Бу айдау, отын газы, синтез газы, ПГ қоспасын өзгерту	40	70
2	Бу айдау, бөлінетін газдар	52	75
3	Бу айдау, отын газы, синтез газы, табиғи газ қоспасын өзгерту	40	80
4	Деректерді жинау кезеңінде бу айдау, табиғи газды жағу	85	95
5	Буды айдаудың ең жоғары жүктемесін шектеу (жоғары жүктеме коэффициентін өзгерту)	80	110
6	Жанармай/табиғи газбен жұмыс істейтін төрт 6 МВт шағын турбиналар	95	110
7	таңдалған СКҚ сұйытылған отын газы	110	120
8	Буды айдау белгілі бір уақыт аралығында өзгерді. Табиғи газ/отын газы / орташа дистиллятта күйдірілген	85	135
9	Бу айдау, табиғи газ қоспасы (96%) және отын газы – NOX шығарындыларына қайта өңделетін шикі мұнай әсер етеді	130	160
10	Ішінара жүктеме жұмысы : 150 мг / Нм3	230	340
11	Ескертпе: Концентрацияның барлық мәндері O2 15% туралы болған кезде көрсетіледі.		

Отынның үш түрін пайдаланатын газ турбинасынан атмосфераға шығарындылардың тәуліктік өзгерістері (J-GTA -170 МВт зауытының мысалы) 5.58-суретте көрсетілген.

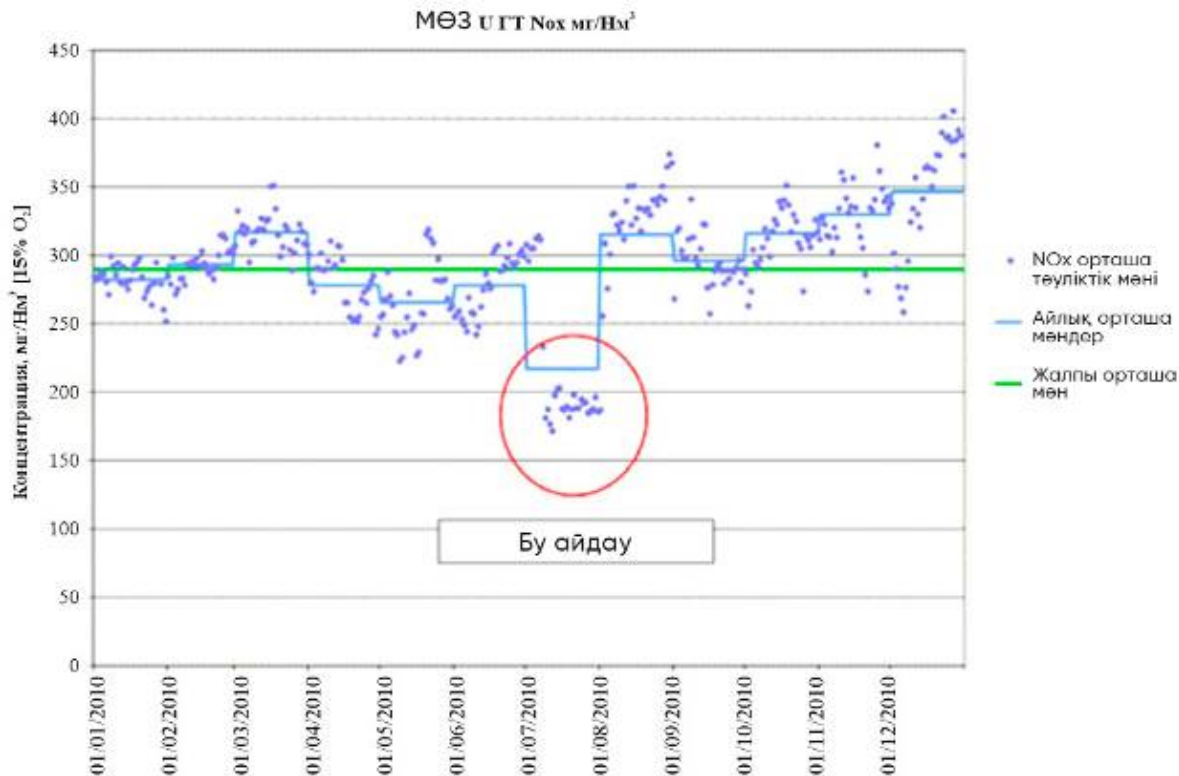


Жиынтық отын жүктемесі көрсетілген



5.58-сурет. Отынның үш түрін пайдаланатын газ турбинасынан атмосфераға шығарындылардың тәуліктік өзгеруі (J-GTA зауытынан алынған мысал -170 МВт)

Табиғи газ бен отын газының (отын газының 75 %) қоспасымен жұмыс істейтін газ турбинасына бу айдауды қолдану әсері 5.59-суретте көрсетілген.



5.59-сурет. Табиғи газ бен отын газының қоспасымен жұмыс істейтін газ турбинасына бу айдауды қолдану әсері (отын газының 75%)

Кросс-медиа әсерлері

Буды айдау әдетте СО және көмірсутектердің жоғары шығарындыларына әкеледі. Егер ол өндірісте болмаса, буды шығару керек.

Қолданылуы

Толығымен қолданылады. Бу айдау әсіресе жоғары сутегі (H₂) отыны қолданылатын жерлерде қолданылады.

Экономика

Буды айдау 85 МВт шығыс турбинасына қолданылды. 15 % O₂-де 500 мг/НМ 3-тен 15% O₂-де 50-80 мг/Нм 3-ке дейін бақыланбайтын NO_x шығарындылары. Инвестициялық шығындар (1998): 3,4 миллион еуро (бу шығару шығындарын қосқанда). Операциялық шығындар: 0,8 миллион еуро (күрделі шығындарды қоспағанда).

Ендірудің әсері

Электр энергиясын өндіру үшін қолданылатын технологиялық әдістер.

Зауыт (тар) мысалы

Балық шаруашылығында қолданудың көптеген мысалдары бар. Мұнай мен газ өндірудің бірнеше кәсіпшілігінде кәсіпорын үшін бу мен электр энергиясын өндіруге арналған аралас циклді газ турбиналары (ГТЦЗ) орнатылған немесе қазіргі уақытта орнатылған. Бұл, әдетте, пайдалану шығындарын азайту және басқа электр генераторларына тәуелділікті азайту үшін ескі мазут қазандығын толық немесе ішінара

ауыстыру үшін жасалады. Qatargas (Катар) СТГ зауытындағы алты газ турбинасын жаңартудың соңғы мысалы (2011 ж. желтоқсан) 25 ppm (<50 мг/Нм³) шығарындыларына қол жеткізуге арналған NOX төмен құрғақ жүйені көрсетеді.

Отынның үш түрін пайдаланатын газ турбинасынан атмосфераға шығарындылардың тәуліктік өзгеруінің мысалы 5.52-суретте келтірілген

Табиғи газ бен отын газының (отын газының 75 %) қоспасымен жұмыс істейтін газ турбинасына бу айдауды қолдану әсері 5.59-суретте көрсетілген.

Анықтамалық әдебиет

[32], [45].

5.13.6. Азот оксидтерін бақылау және онымен күресу әдістері. Шығарындылары төмен NOX оттықтар. Шығарындылары ультра төмен NOX оттықтар

Сипаттау

Ауа және отын шығарындысы төмен NOX жанарғылары ең жоғары температураны төмендетуді, бастапқы жану аймағындағы оттегі концентрациясын төмендетуді және жоғары температурада болу уақытын қысқартуды, осылайша термикалық түзілетін NOX азайтуды мақсат етеді. Бұдан басқа, отынмен жұмыс істейтін жанарғылар жағдайында қосымша отын қосылғаннан кейін қайталама жалынмен жасалатын гипостехиометриялық жағдайлар NH₃, HCN және CO радикалдарымен NOX-ті N₂-ге одан әрі химиялық қалпына келтіруді жасайды.

NOX шығарындысы өте төмен жанарғылар шығатын газдардың ішкі немесе сыртқы рециркуляциясын NOX шығарындысы төмен жанарғылардың базалық конструкциясына қосады, бұл жану аймағындағы оттегінің шоғырлануын төмендетуге және атап айтқанда, отынды жағуға әсер ете отырып, NOX шығарындысын қосымша төмендетуге мүмкіндік береді. Жанарғылардың түрлі құрылымдары мен функциялары туралы қосымша ақпаратты ЕҚТ бойынша "Энергия алу мақсатында ірі қондырғыларда отын жағу" анықтамалығынан табуға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Сәтті жүзеге асырылған кезде, NOX төмен шығарындылары бар оттықтар NOX шығарындыларының газ тәрізді отын үшін 40-60 %-ға және сұйық отын үшін 30-50 %-ға төмендеуін қамтамасыз ете алады, сол жылу қуаты бар кәдімгі оттықтармен салыстырғанда. Тиісінше, газды технологиялық жылытқыштар мен қазандықтарда сәтті қолданылатын NOX ультра төмен шығарындылары NOX шығарындыларының 60-75 % төмендеуін қамтамасыз ете алады.

Еуропалық ЕҚТ Бюросының 2008 жылғы техникалық жұмыс тобының деректерін жинау бойынша сауалнамалар негізінде EO-27 + Мұнай және газ өндіретін кейбір кәсіпорындардағы жедел деректерден келесі диапазондар алынды:

Барлық жағдайларда ілеспе мұнай газы үшін 65-150 мг/Нм³, ескі модификацияда бір қалыпты емес 250 мг/Нм³ болды;

Пеш отыны (мазут) үшін 190-470 мг/Нм³ (жоғарғы мәні 50 % сұйық күйдіру үшін көрсетілген).

Ескі оттықтарды жаңа аз шығарылатын NOX оттықтарымен ауыстыру, сондай-ақ ауаны/отынды басқару жүйесі де оң әсер етуі мүмкін:

процестің энергия тиімділігі, өйткені жаңа оттықтар отын шығыны бойынша үнемді болады;

жалпы жақсарту мүмкіндігі ретінде жану қондырғысы шығаратын шу.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

5.46-кестеде және 5.60-суретте BREF (еуропалық 2008 ЕҚТ Бюросының техникалық жұмыс тобы) шолу үшін басталған деректерді жинау процесінің бөлігі ретінде әртүрлі еуропалық мұнай және газ кәсіпорындары ұсынған нәтижелер келтірілген.

5.46-кесте. Еуропалық ЕҚТ Бюросының техникалық жұмыс тобы деңгейіндегі сауалнамалардағы NOX төмен шығарындылары бар оттықтардың өнімділігі

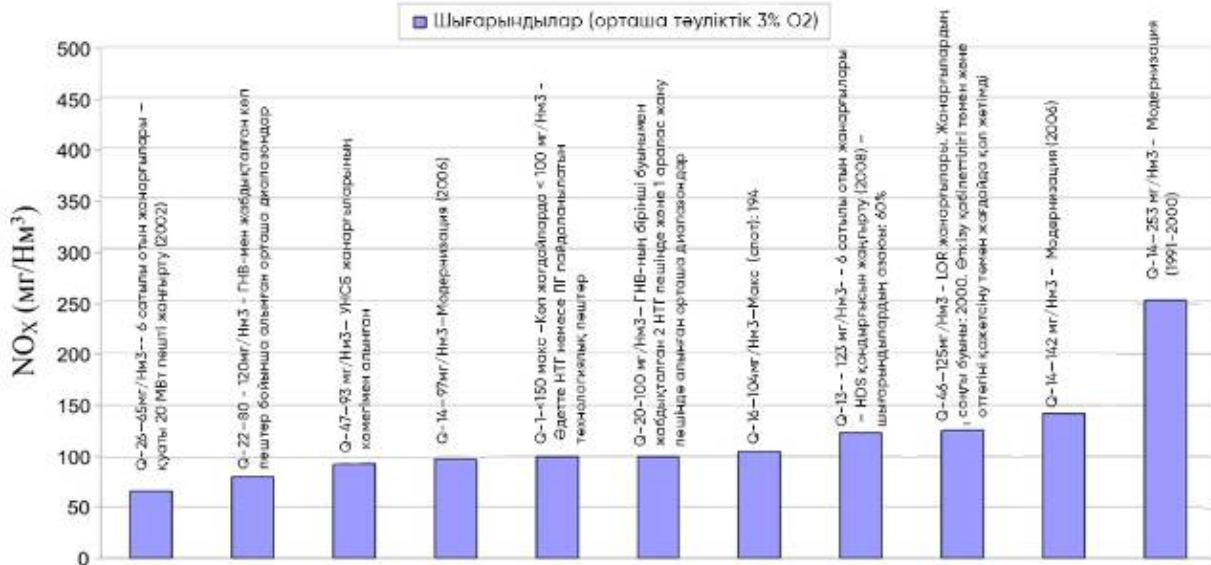
Р/с №	Жанармай/оттық түрі	Шығарындылар (орташа тәуліктік) 3% O ₂ кезінде мг / Нм ³	Барлық пікірлер
1	2	3	4
1	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	<100	Әдетте ілеспе мұнай газын немесе табиғи газды пайдаланатын технологиялық пештер Бумен крекинг үшін <150 мәндері
2	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	123	6 сатылы жанармай оттығы-жаңарту (2008) Гидрокүкіртсіздендіру блогы-шығарындыларды төмендетуге қол жеткізілді: 60 %
3	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx төмен шығарылатын оттық NOx	253 142 97	Жаңғырту (1991 – 2000) Жаңғырту (2006) Жаңғырту (2006)
4	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	297 191 315	Жаңғырту (1991 – 2000) 110 төмен шығарылатын NOx оттығы 128 222 төмен шығарылатын NOx оттығы 242
5	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	104 (ай сайын)	Макс. (спот): 194
6	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOx	317 (ай сайын)	Макс. (спот): 400
7	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	100	Ілеспе мұнай газымен жұмыс істейтін 2 пеште және бірінші буындағы NOx төмен

8	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOX	300	шығарындылары бар оттықтармен жабдықталған 1 пеш отынын жағу пешінде (мазут) қол жеткізілген орташа диапазондар
9	Төмен шығарылатын газ / оттық NOX	80 – 120	Орташа диапазондарға NOX шығарындылары аз оттықтармен
10	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOX	200 – 250	жабдықталған пештердің үлкен санында қол жеткізіледі
11	Газ/ Төмен шығарылатын оттықтар NOx,	65	6 сатылы жанармай оттығы-жаңарту (2008) қуаты 20 МВт пеште
12	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOX	301 317 330–360 336 469 322	30/70 ілеспе мұнай газына сұйық технологиялық отын 34/66 ілеспе мұнай газына сұйық технологиялық отын 40/60 ілеспе мұнай газына сұйық технологиялық отын 45/55 50/50 58/42 (Сұйық технологиялық отынның N құрамы: 0,6 %)
13	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOX	435	Газға 50/50 сұйық технологиялық отын N құрамы 2,44 % (сұйық) /0,47% (тоқтатылған бөлшектер) H 2 отын газында: 32 % (масса)
14	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	54	15 мг/МДж есептелген концентрация Вакуумдық жылытқыштар-жаңарту (1991) Шығарындылардың төмендеуіне қол жеткізілді: 80 %
15	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	72	20 мг/МДж есептелген концентрация Шикі мұнай жылытқыштары-жаңарту (1998)

			Шығарындылардың төмендеуіне қол жеткізілді: 65 %
16	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	<125	Төмен шығарылатын оттықтар NOx,
17	Сұйық технологиялық / төмен шығарылатын NOx оттығы	<250	Оттықтардың соңғы буыны: 2000 Төмен өткізу қабілеттілігі және оттегінің төмен қажеттілігі кезінде қол жеткізуге болады
18	Төмен шығарылатын газ / оттық NOx	93	Ультра төмен күкіртті отын (ULSG) оттықтары арқылы қол жеткізіледі
19	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOx	340	Оңтайлы қазандық - газға 50/50 сұйық технологиялық отын
20	Араласу/Төмен шығарылатын газ оттығы NOx	220	Оңтайлы қазандық - газға 50/50 сұйық технологиялық отын

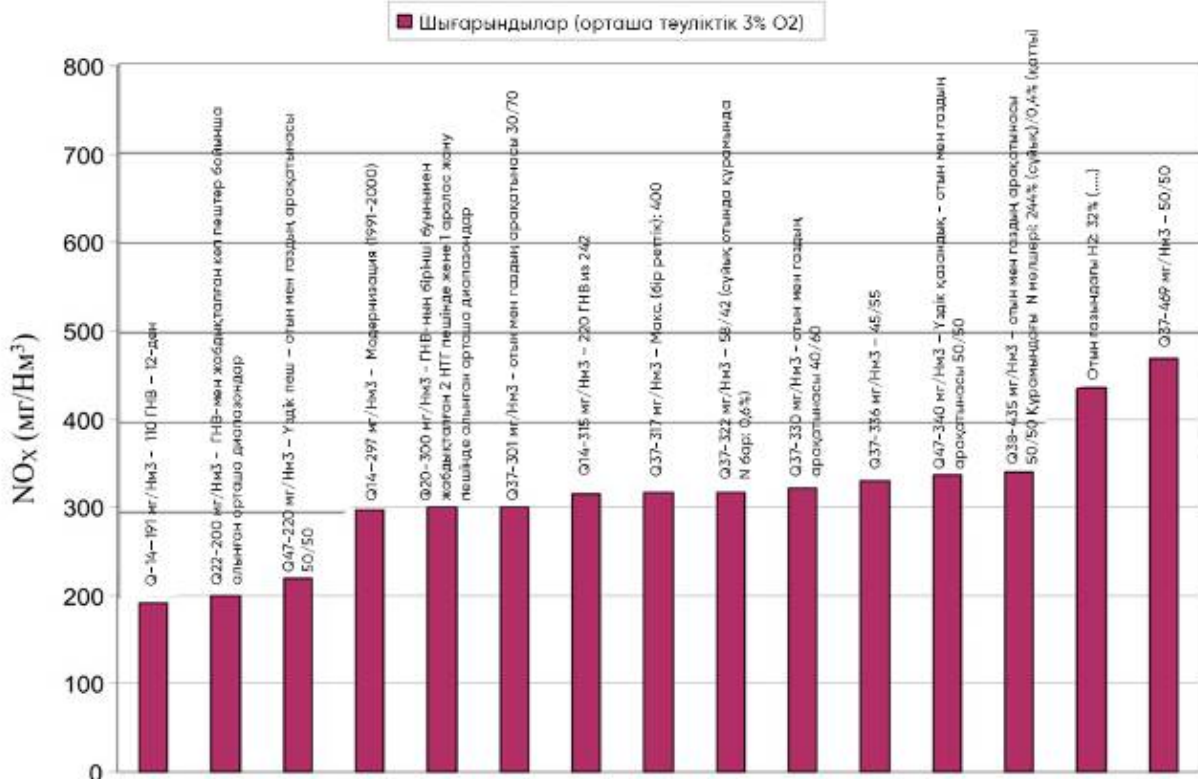
NOx шығарындыларының деңгейі төмен жанарғылар – Гото

Дереккөз: ТРГ 2006 жылы жинаған деректері



Төмен NOx шығарындыларының деңгейі төмен жанарғылар – Бірлескен жағу қондырғылары

Дереккөз: ТРГ 2006 жылы жинаған деректері



5.60-сурет. Газ және көп отынды жағу қондырғыларына арналған NOx шығарындылары төмен оттықтардың сипаттамалары

NOX шығарындыларының пайдалану параметрлерінің өзгеруіне, мысалы, отынның типі мен құрамының (атап айтқанда, азот отынымен байланысты), жану үшін ауаны алдын ала қыздыру температурасы мен оттық температурасының өзгеруіне қалай байланысты екенін түсіндіруге көмектесетін корреляцияларды әзірлеу бойынша ауқымды жұмыс жүргізілді. Нидерландыда әзірленген және 1987 жылы рұқсаттар авторлары үшін ұлттық нұсқау ретінде ұсынылған түзетуші коэффициенттер жинағы жақсы мысал бола алады.

5.47-кестеде мұнай және газ өндіруді пайдаланудың нақты жағдайларында қол жеткізілген NOX шығарындыларының типтік диапазондары туралы жиынтық ақпарат келтіріледі.

5.47-кесте. Жаңғырту жағдайында мұнай-газ өндіру кәсіпшілігін пайдаланудың әртүрлі жағдайларында өлшенетін шығарындылардың типтік диапазондары

P/c №	Жанармай	Оттық түрі	Шығарындылар орташа тәуліктік)	Пікірлер орны
1	2	3	4	5
1	Ілеспе мұнай газы	Т ө м е н шығарылатын оттықтар NOX ауа немесе отынның негізгі бөлінуімен	80 – 140*	Қоршаған ортадағы температурада жағуға арналған ауа үшін
2		NOX ультра төмен шығарылатын оттық-бірінші буын	60 – 90*	Қоршаған орта температурасында жағуға арналған ауа үшін
3		NOX ультра төмен шығарылатын оттық-Соңғы буын	30 – 60*,**	Қоршаған орта температурасында және от жағу температурасында жағуға арналған ауа үшін <900°
4	Пеш отыны (Мазут)	Аралас күйдіру Т ө м е н шығарылатын оттықтар NOX (тек газға жанармай күйю)	200 – 350*,**,***	Қоршаған орта температурасында жағуға арналған ауа үшін Ең төменгі мәндерге сұйықтықты 25-50% күйдіру арқылы қол жеткізіледі (мазмұны N 0,21 – 0,5 %). Ең жоғары мәндерге сұйықтықтың 50-70% күйдіру арқылы қол

жеткізіледі (мазмұны N 0,4 – 0,55 %).

* төмен мәндерге <800 °C және <10% в/в сутегі немесе ілеспе мұнай газы мұнай-газ өндіру кәсіпшілігінің құрамында 3 + отын температурасы кезінде қол жеткізуге болады ;

** аммиаксыз немесе отынмен байланысты басқа азотсыз отын газы үшін төмен мәндерге қол жеткізуге болады;

*** жанатын сұйық отындағы отынмен байланысты азоттың <0,1% массалық құрамы кезінде неғұрлым төмен мәндерге қол жеткізуге болады. Ескерту: 3% O₂ кезінде мг/Нм³ 3 өлшем бірліктері.

Норвегиядағы газды қайта өңдеу секторына келетін болсақ, келесі кестеде NOX ультра төмен шығарындылары бар оттықтарды пайдаланудың соңғы мысалдары 5.48-кестеде келтірілген

5.48-кесте. Норвегиядағы табиғи газ зауыттарындағы NOX ультра төмен шығарылатын оттықтардың мысалы

Р/с №	Нысан	Жылу кіріс қуаты	Оттық түрі / жанармай / шығарылған жылы	NOX шығарындылар, мг/Нм ³	Пікірлер орны
1	2	3	4	5	6
1	Ормен Ланге	2 x 42,1 МВт	Түтін газын қайта өңдейтін NOX ультра төмен шығарындылары бар оттық/ Табиғи газ / 2007	20	2008 жылы 20-90 мг/Нм ³ диапазонында өлшеу (30-10 МВт) – NOX шығарындылары пеште берілетін МВт жылуға қарама-қарсы өзгереді
2	Kollsnes	18.4 МВт	Төмен шығарылатын оттықтар NOX/ Табиғи газ / 2012**	30*	

* жылытқыштың жұмыс режимдерінің 60-тан 100% - ға дейінгі диапазоны үшін жеткізуші кепілдік берген мән;

** жылытқышты 2012 жылы пайдалануға беру және оның орнына пайдалану жоспарлануда;

ескерту: 3% O₂ кезінде мг/Нм³ 3 өлшем бірліктері.

Кросс-медиа әсерлері

Ауыр сұйық технологиялық отынды жағу кезінде NO X және тоқтатылған бөлшектер арасында тікелей байланыс бар, яғни жалын температурасы төмендеген сайын NOX мөлшерінің төмендеуі тоқтатылған бөлшектердің көбеюіне әкеледі. CO шығарындылары да артып келеді.

Қолданылуы

Жаңа қондырғылар

Белгілі бір отынның шекті шарттарынан басқа (төменде қараңыз), жаңа жылытқыштар мен қазандықтарды пайдалану оңай.

Қолданыстағы қондырғыларды ретрофиттеу

Кәдімгі оттықтармен салыстырғанда, бірдей жылу қуаты бар қарапайым NOX төмен және өте төмен оттықтар жалынның ұзындығын 50% - ға дейін және жалынның диаметрін 30-50% - ға дейін созады. Олар сондай-ақ жанармай инжекторларының болуына және/немесе пеш газын қайта өңдеу құрылғыларын оттықтың плиткасына және одан тыс жерлерге қосуға байланысты олардың аумағы ұлғайған сайын орнату үшін көбірек орынды (ішкі және сыртқы аумақ пен көлем) қажет етеді. Нәтижесінде, олар әдетте осы жұмыс жағдайлары үшін ең жоғары және ең төменгі жану жылдамдығы арасындағы функционалдылықтың төменгі шектерін (ықтимал жарамдылығы "толық емес жүктеме") қамтамасыз етеді, бұл операциялық шектеулер мен ықтимал қауіпсіздік мәселелерін арттырады.

Сондықтан кейбір ескі жылытқыштар үлкен, жоғары қарқынды оттықтармен жабдықталған, оларды жаңа, аз шығарылатын NOX оттықтарымен оңай түрлендіру мүмкін емес. Тағы бір мысал-теориялық тұрғыдан 100% газ отынында жұмыс істей алатын қос отынды қыздырғыштарды жаңарту, бірақ бастапқы және қайталама бу қыздырғыш бөліміндегі құбыр қабығының температуралық шектеулеріне байланысты газдың максималды мөлшерін практикалық шектеу.

Төмен шығарылатын NOX оттықтарын жаңарту әдетте мүмкін, бірақ ол сайттағы нақты жағдайларға байланысты болады (мысалы, пештің дизайны және қоршаған орта). Дегенмен, кейбір нақты жағдайларда бұл пештің блокқа техникалық интеграциясының айтарлықтай өзгеруіне немесе пештің өзгеруіне әкелуі мүмкін.

Кейбір заманауи оттықтар қолданыстағы қондырғыларды жаңарту үшін арнайы жасалған және газбен жұмыс істейтін жылытқыштарды жаңарту үшін өте жақсы бейімделген болуы мүмкін. Олар есептеу гидродинамикасының (CFD) жетілдірілген модельдеуінен пайда көреді және жақсартылған өшіру мүмкіндігімен байланысты жоғары өнімділікті көрсетеді.

Нақты отынның шекті шарттары

Қазіргі заманғы NOX ультра төмен шығарылатын газ оттықтарының қолданылуы пропаннан ауыр компоненттері аз және олефиндері аз отын газдарымен шектеледі.

NOX өнімділігі өте төмен по NOXоттықтарымен (ГСНВА) артық оттегіге сезімтал. Осылайша, бұл өнімділік оттықтағы оттегі концентрациясын бақылаудың орындылығы мен сенімділігіне байланысты болады.

Экономика

Келесі 5.49-кестеде мұнай-газ өндіретін кәсіпорындарды жаңғыртудың әртүрлі жобалары нәтижесінде алынған по x шығарындылары төмен оттықтарды орнатуға арналған шығындардың әртүрлі мысалдары келтірілген.

5.49 кесте. NOX шығарындылары төмен және ультра төмен оттықтарды жаңарту шығындарының нақты мысалдары

Р/с №	Жоба / шолу	Инвестициялық шығындар	Пікірлер орны
1	2	3	4
1	1 / үрлеу желдеткіші бар 40 оттықтан тұратын әдеттегі шикі мұнай пешін қайта жағу	2 миллион фунт стерлинг (1998) Жеке оттыққа орташа: Күніне 50 000 галлон. (7,8863 м ³ /сағ)	Соның ішінде ауаны, отынды және пешті басқару жүйелерін жалпы жаңарту бір уақытта жүргізілуі мүмкін кәсіпорын
2	2 / NO X аз шығарылатын газ оттықтары бар бірнеше қондырғыларды келесідей жаңартыңыз: вакуумдық жылытқыштар шикі мұнай жылытқышы	Инвестициялардың жалпы көлемі: 11 миллион швед кроны (1991) 41 миллион швед кроны (1998)	5 жылдық қызмет мерзімін болжау: Жылына 25000 швед кроны / т (үнемделген 80 т/жыл NO X) Жылына 34000 швед кроны / т (220 т / жыл үнемделген NO X)
3	3a / Жаңарту ішінде жұмыс істейтін бірнеше технологиялық жылытқыштар: мұнай дайындау қондырғылары (Жылына 10 млн тонна – 20 оттық) термиялық крекинг (жылына 3 млн т-120 оттық) гидродесульфурация қондырғылары (12 оттық) Төмен шығарылатын газ / оттық NOX - NOX ультра төмен шығарылатын оттықтар	Алдын ала бағалау кезеңі : жалпы мәннің орташа мәні + 152 оттықты қамтитын жоба (2007 жылдың басы) Жеке оттықтың құны: 16200 фунт стерлинг 17200 фунт стерлинг	Ауа, отын және басқару жүйелерін жалпы жаңартуды қамтымайды. Блок үшін мұнай дайындау қондырғысы: болжам бойынша 5 жылдық қызмет мерзімі: Жылына 639 фунт стерлинг/т (үнемделген 141 т/жылына NO X) Жылына 472 фунт стерлинг / т (үнемделген 202 т/жыл NO X)
	3b / жаңарту блоктарда жұмыс істейтін бірнеше технологиялық		

4	жылытқыштар, соның ішінде: мұнай дайындау қондырғылары (Жылына 10 млн тонна – 20 оттық) алкилдеу қондырғысы (Жылына 0,4 млн тонна – 6 оттық) мазутты вакуумдық айдау қондырғысы (жылына 7 млн т – 16 + 13 оттықтар) гидродесульфурация қондырғылары (12 + 12 оттықтар) NOX аса төмен шығарылатын оттықтар	Жоғарыдағы 2А-дан есептеудің жаңартылған қадамы (алдын ала жоба): 79 оттықты қамтитын жалпы соңғы жобаның орташа мәні (2009 жылдың басы) Жеке оттықтың құны: - 40000 фунт стерлинг	Ауа, отын және басқару жүйелерін жалпы жаңартуды қамтымайды. Мұнай дайындау қондырғысы үшін: 5 жылдық қызмет мерзімі болжанады: Жылына 644 фунт стерлинг (үнемделген 202 т/жыл NO X)
5	4 / 2008 жылы висбрекинг пешіндегі 20 төмен шығарылатын NOX оттықтарын жаңарту	Жеке оттықтардың жалпы құны: 140 000 еуро (7000 еуро / оттық) Орнатудың жалпы құны: 756000 еуро	Оттықтарды орнатуға қосымша шығындар: + 37800 еуро/оттық орташа (оттықтың жеке құнынан + 540%)

Кестедегі 2 және 3 мысалдарды салыстыру шығындардың шамалы айырмашылығын ескере отырып, NOX ультра төмен шығарындылары бар оттық NOX төмен шығарындылары бар оттықтармен салыстырғанда жоғары қуатты қондырғыны жаңартуға болатын тамаша үнемді нұсқа болуы мүмкін екенін анық көрсетеді.

2007 жылы Колорадо (АҚШ) зауыттарында табиғи газбен жұмыс істейтін технологиялық жылытқыштарда осы әдісті енгізуге жұмсалған жалпы жылдық шығындармен көрсетілген әлеуетті инвестициялық және пайдалану шығындары келесідей бағаланды:

NOX төмен шығарындылары бар қыздырғыштар үшін: жылына 2818 Еуро (3 817 доллар) және X тонна, нәтижесінде X шығарындыларының төмендеуі 28-50 болған жағдайда, оларды болдырмауға болады

NOX ультра төмен шығарындылары бар қыздырғыштар үшін (бірінші буын): жылына 4087 Еуро (0,73822 1/07/2007 валюталық айырбастау бағамы негізінде 5536 АҚШ доллары) және NOX, шығарындылары 55 % төмендеген жағдайда болдырмауға болатын NOX тоннасы %;

NOX ультра төмен шығарындылары бар оттықтар үшін (соңғы буын): жылына 613-908 Еуро (831-1, 230 доллар) және NOX тоннасы, нәтижесінде NOX шығарындылары 75-85 % төмендеген жағдайда.

Ендірудің әсері

Шығындар мен пайда тұрғысынан жақсы жағдайлармен бірге NOX шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Әлемнің ірі кәсіпорындарында қолданудың көптеген мысалдары бар. Preem Lysekil (SE) компаниясында 21 пеш пен қазандықтың 16-сында төмен шығарылатын NOX оттықтары қолданылады. Гетеборгтағы Shell зауытында (SE) пештердің 85 % - ы NOX аз шығарылатын оттықтармен жабдықталған.

Анықтамалық әдебиет

[61], [62]

5.13.7. NOX төмен құрғақ жану камералары

Сипаттама

Толығырақ ақпаратты ЕҚТ бойынша "Энергия алу үшін ірі қондырғыларда отын жағу" анықтамалығынан алуға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Ілеспе мұнай газымен жұмыс істейтін газ турбиналарын пайдалану кезінде NOX шығарындыларын 90% -ға азайтуға болады.

Негізгі жеткізушілер құрғақ жағдайларда көлемі бойынша NO 9-дан 40 ppm-ге дейінгі (18-80 мг/Нм³) шығарындылардың 15% O₂ кепілдігімен (ілеспе мұнай газы үшін) құрамында NOX төмен жану камераларымен жабдықталған газ турбиналарын ұсынады. (5.50-кесте)

5.50-кесте. NOX шығарындыларына әр түрлі жабдық түрлеріне арналған құрғақ, төмен NOX камералары арқылы қол жеткізіледі

Р/с №	Отын түрі	От жылытқыштары	Қазандықтар	Газ турбиналары
1	2	3	4	5
1	Ілеспе мұнай газы	Деректер жоқ	Деректер жоқ	20 – 90*

ескерту: 15% O₂ кезінде мг/Нм³ өлшем бірліктері;

деректер жоқ: қолданылмайды;

* төмен NOX құрғақ жану камералары қолданылатын жерде.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Құрғақ жану камералары оттықтардан ерекшеленеді, өйткені олардың өнімділігі жоғары жүктемелерде артады.

Кросс-медиа әсерлері

Анықталған жоқ.

Қолданылуы

Газ турбиналарына қолданылады. Төмен шығарылатын NOX құрғақ жану камералары құрамында 5-10% - дан астам айн / мин бар аралас отынмен жұмыс істейтін

газ турбиналарына арналмаған./ сутегі. Газ турбиналарында сутегі мөлшері жоғары ілеспе мұнай газын пайдаланған кезде еріткішті айдау сияқты қосымша әдістер қажет болуы мүмкін.

Экономика

Инвестициялық шығындар 2,2 миллион еуроны құрайды (1998 ж.), ал 85 МВт турбинаның пайдалану шығындары нөлге тең.

Ендірудің әсері

NO X шығарындыларын азайту.

Анықтамалық әдебиет

[12], [24], [63], [64].

5.13.8. Сұйылтқышты айдау

Сипаттама

Жану жабдығына қосылатын түтін газдары, бу, су және азот сияқты инертті еріткіштер жалын температурасын, демек, түтін газдарындағы NOX концентрациясын төмендетеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Газ турбиналарының жану камераларындағы NOX шығарындыларын бақылау бу/су айдау арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, бұл түзілудің 80-90 % төмендеуін қамтамасыз етеді. Кейбір еуропалық кәсіпорындарда пайдаланылатын газ турбиналарының үлгісін үздіксіз бақылау деректеріне сүйене отырып, еріткішті айдауды пайдалану кезінде тиісті қол жеткізуге болатын диапазон 5.51-кестеде келтірілген.

5.51-кесте. Сұйылтқышты айдау арқылы газ турбиналары қол жеткізетін NOX шығарындылары

Р/с №	Отын түрі	Газ турбиналарынан NOX шығарындылары
1	2	3
1	Ілеспе мұнай газы	40 – 120

ескерту: 15% O₂ кезінде мг/Нм³ өлшем бірліктері.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Буды пайдалану азотты қолданудан гөрі жүйеде көбірек коррозия тудырады.

Кейбір еуропалық алаңдарда ілеспе мұнай газының ауыспалы қоспасында жұмыс істейтін және бу айдауды пайдаланатын газ турбиналарының үлгісін үздіксіз бақылау деректері 15 % O₂ кезінде 40-120 мг/Нм³ жұмыс ауқымын көрсетеді.

Кросс-медиа әсерлері

Бу шығару үшін қосымша энергия қажет болғанда, бұл шығарындылардың көбеюіне және жүйенің жалпы тиімділігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. NOX концентрациясын едәуір төмендету үшін бу қосуды ұлғайтудың энергетикалық

дебетінің мысалы 109 МВт қондырғы үшін келтірілген: 13,7 т/сағ бу шығыны оны өндіру үшін 11 МВт отынды қажет етеді (будың тоннасына 3 ГДЖ отын есебінен).

Қолданылуы

Бу мен суды айдау газ турбиналарында жаңа қондырғыларда да, модернизацияда да кеңінен қолданылады, сонымен қатар отпен жұмыс істейтін жылытқыштар мен қазандықтарға қолданылады. Қазандықтар мен пештерде су айдауды қолдануда техникалық қиындықтар бар. Азотты сұйылту кәсіпорында азот болған кезде ғана қолданылады.

Экономика

Бу мен суды айдаудың күрделі шығындары СКҚ-ғае қарағанда аз, бұл технологияны NOX деңгейін едәуір төмендету үшін оңтайлы бірінші таңдау етеді, ал егер NOX -ті төмендету қажет болса, СКҚ жиі қолданылады. Дегенмен, жоғары тазалықтағы бу өндірісінде айтарлықтай мерзімді пайдалану шығындары бар және қайта тазалау кезінде техникалық қызмет көрсету шығындары жоғары болуы мүмкін.

Ендірудің әсері

NOX шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Жақында зауыттың қалдықтарын газдандыру жобаларындағы ауаны бөлу қондырғысынан алынған азоттың жанама өнімі газ турбиналарының NOX деңгейін төмендету үшін еріткіш ретінде екендігі коммерциялық түрде дәлелденді. Мұнай өңдеу және мұнай-газ өндіру өнеркәсібінде бу айдау басым.

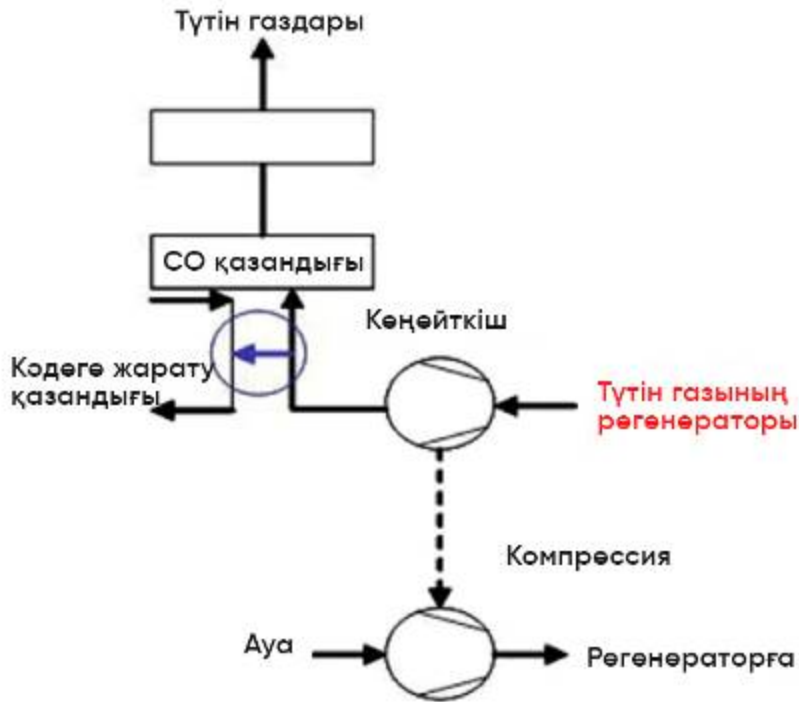
Анықтамалық әдебиет

[45], [11], [10], [24].

5.13.9. Түтін газдарын кәдеге жарататын кәдеге жаратушы қазандық және детандер

Сипаттау

Регенератордан шығатын түтін газдарының жылуы кәдеге жарату қазандығында немесе көміртегі тотығын жағу қазандығында жойылады. Реактор блогындағы булардың жылуы қондырғыдан негізгі фракциялық колоннаға қанықпаған газдармен немесе түтін сорғыларымен тасымалдау арқылы, сондай-ақ түтін газдарын, мұнай өнімдерінен шығатын қалдық жылуы бар буларды алдын ала қыздыру арқылы кәдеге жаратылады. Көміртегі тотығы (CO) қазандығында пайда болған бу әдетте бу мөлшерін теңестіреді. Егер детандер регенератордан шығатын түтін газдарының ағынына орналастырылса, каталитикалық крекинг қондырғысының энергия тиімділігі артады. 5.61-суретте кәдеге жарату қазандығының жұмысының жеңілдетілген СХЕМАсы келтірілген.



5.61-сурет. Түтін газдарының жылуын кәдеге жарату үшін пайдаланылатын кәдеге-жаратушы қазандық және детандер

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қайта өңдеу қазандығы түтін газдарынан жылуды қайта өңдейді, ал детандер регенератордағы ауаны қысу үшін қысымды ішінара қалпына келтіреді. Детандерді қолдану мысалы қуаты 5 млн т/г қондырғы шығаратын түтін газдарын 15 МВт кәдеге жаратуды үнемдеуге мүмкіндік берді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Регенерациялық газ қалдықтарын кәдеге жарату арқылы отын алу көміртегі тотығын жағу қазандығының (CO) өндірістік қуатын төмендетеді, бірақ жалпы энергия регенерациясына ықпал етеді.

Кросс-медиа әсерлері

Жойылатын катализатор тозаңының көп мөлшері қайта өңдеу қазандығында жиналады. Жаңа кәдеге жарату қазандықтары катализаторды басқа типті орындауды қолдана отырып пайдаланбайды, мысалы, циклондар немесе жинақталған ұсақ бөлшектерді үздіксіз алып тастайтын қондырғылар (мысалы, күйені кетіретін үрлегіштер), бірақ ең алғашқы кәдеге жарату қазандықтары әдетте әр ауысымда бір рет күйені үрлейтін. Көміртегі тотығы (CO) қазандықтарының булану бетін тазарту (немесе күйені тазарту) кезінде тоқтатылған бөлшектер мен металдың шығарындылары шамамен 50% - ға артады.

Күйе үрлеу процестерін қолданатын кәсіпорындардың мысалдары 5.48-кестеде келтірілген.

5.52-кесте. Немістің мұнай-газ өнеркәсібінің үш кәсіпорны бойынша күйені үрлеу процесінің әсер ету мысалдары

P/c №	Кәсіпорын	Қуаттылық	Қолданылатын шикізат	Пайдалану шарттары	Өлшенген бөлшектер		Металдар**,***	
					концентрация*, мг/Нм ³	сұйықтық шығыны, кг / сағ	Концентрация*, мг / Нм ³	сұйықтық шығыны, г /сағ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	82 %	мазут, мұнай	қалыпты	11,7	1,07	0,091	8,4
2				күйені тазарту	18,7	1,71	0,140	12,9
3	2	79 %	мазут, ауыр және жеңіл көмірсутектер қоспасы	қалыпты	6,70	0,53	0,076	6,1
4				күйені тазарту	10,2	0,80	0,115	9,0
5	3	79 %	деректер жоқ	қалыпты	6,70	0,95	0,033	3,5
6				күйені тазарту	9,70	1,43	0,052	7,7

* концентрациялар үздіксіз шығарындыларды бақылау жүйесіне негізделген 3% оттегі O₂ (құрғақ газ) кезінде мг/Нм³ 3-Тегі орташа мәндерді (3•30 минут) білдіреді;

** металдарда никель, мыс және ванадий бар 1 қоспағанда, никель бар;

*** өлшенген бөлшектердің құрамдас бөліктерінен таңдалған және ұлттық талаптарға сәйкес кварц сүзгілеріне салынған металдар.

Қолданылуы

Бұл жабдықты қайта жабдықтау өндірісте бос кеңістіктің болмауына байланысты қиындық тудырады. Шағын немесе төмен қысымды қондырғылар үшін детандерлер экономикалық тұрғыдан негізделмеген.

Экономика

Регенератордан газды кәдеге жарататын детандерді орнату құны жоғары температуралы бөлшектерді сүзудің қосымша жүйелерін енгізу қажеттілігіне байланысты асыра бағаланады. Турбодетандерлер, сондай-ақ қалдық жылуды кәдеге жарату қондырғысы экономикалық тұрғыдан тиімсіз.

Ендірудің әсері

Қалдықтарды кәдеге жарату арқылы отын алу

Зауыт (тар) мысалы

Регенератордың түгін газдарындағы детандерден қалдықтарды кәдеге жарату арқылы отын алу тек ірі, жаңадан салынған қондырғыларда қолданылады.

Анықтамалық әдебиет

[24], [66], [67].

5.13.10. Шикі мұнайды айдау қондырғыларындағы жылу интеграциясы

Сипаттама

Атмосфералық айдау бағанынан жылуды қалпына келтіруді оңтайландыру үшін екі немесе үш флегма ағыны айналмалы суарудың жоғарғы және орта деңгейлерінде бірнеше нүктелерде үздіксіз айналады. Қазіргі заманғы конструкцияларда жоғары вакуумды қондырғымен, кейде термиялық крекинг қондырғысымен интеграцияға қол жеткізіледі. Кейбір қолданылатын әдістер төменде келтірілген.

Оңтайлы энергия интеграциясын зерттеу және енгізу арқылы жылуды қалпына келтіруді оңтайландыру. Энергия сыйымдылығын зерттеу әдісі инвестицияларды энергияны үнемдеумен теңестіруге көмектесетін жалпы жүйелік жобаларды бағалау құралы ретінде пайда болды.

Шикі мұнайды алдын ала қыздыру қондырғысында жылу интеграциясына энергия сыйымдылығын зерттеу әдісін қолдану. Алдын ала қыздыру температурасын жоғарылату және ауа мен салқындатқыш суға жылу шығынын азайту.

Шикі мұнайды айдау бағанындағы қысымның екіден төртке дейін артуы. Бүйірлік тазартқыштарды бумен тазалаудың орнына отын салқындатқышымен қайта қыздыру қажет.

Шикі мұнайды алдын ала қыздыру кезінде жылу беруді шикі мұнайдың жылу алмастырғыш жүйесінде ластануға жол бермейтін заттармен арнайы өңдеу арқылы жақсартуға болады. Мұндай заттарды көптеген химиялық компаниялар шығарады және көптеген қолданбаларда жылу алмастырғыштардың жұмыс циклінің ұзақтығын арттыруда тиімді; ластануға қарсы заттар құбырлы жылу алмастырғыштардың бітелуіне жол бермейді, жылуды қалпына келтіруді жақсартады және ластану сипатына байланысты гидравликалық ысыраптардың алдын алады. Сонымен қатар, әртүрлі қондырғыларға/технологиялық желілерге қызмет көрсету коэффициенттері, сондай-ақ жылуды қалпына келтіру (энергия тиімділігі) жоғарылайды.

Шикі мұнай қондырғысында энергияны пайдалануды оңтайландыру үшін жетілдірілген технологиялық басқаруды қолдану.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ректификациялық колонналарда қыздыру үшін отын шығынын азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Жоғары интеграцияланған қондырғылар жағдайында кәсіпорын кешені тұтастай алғанда жеке қондырғыларда пайда болатын тұрақсыз жағдайларға сезімтал болады.

Қолданылуы

Интеграция орналастыру үшін қолжетімді сайт кеңістігіне және қолжетімді жұмыс уақытында осы өзгерістерді орындау мүмкіндігіне байланысты. Өте аз жағдайларды қоспағанда, бұл технология қолданылады.

Ендірудің әсері

Өнеркәсіп кезінде энергияны тұтынуды және CO₂ шығарындыларын азайту.

Зауыт (тар) мысалы

Термиялық интеграция процедуралары шикі мұнай қондырғыларында кеңінен қолданылады. Бөлшек айдау-бұл атмосфералық және вакуумдық айдау арасындағы жылу интеграциясының ағыны.

Анықтамалық әдебиет

[68], [4], [8].

5.13.11. Бөлінетін газдардың температурасын төмендету

Сипаттама

Жану процесінде жылу энергиясының жоғалуын азайтудың бір нұсқасы-атмосфераға шығарылатын түтін газдарының температурасын төмендету. Бұған мыналар арқылы қол жеткізуге болады:

сенімділіктің есептік қорын ескере отырып, қажетті максималды қуатқа негізделген жабдықтың оңтайлы өлшемдері мен басқа Сипаттамаларын таңдау;

меншікті жылу ағынын ұлғайту (атап айтқанда, жұмыс денесінің ағындарының турбуленттілігін арттыратын құйынды-турбулизаторлардың көмегімен), жылу алмасу беттерінің ауданын ұлғайту немесе жақсарту арқылы жылу беруді технологиялық процеске қарқындату;

қосымша технологиялық процесті қолдана отырып, түтін газдарының жылуын қалпына келтіру;

ауа немесе су жылытқышын орнату немесе түтін газдарының жылуы есебінен отынды алдын ала жылытуды ұйымдастыру. Айта кету керек, егер технологиялық процесс жоғары жалын температурасын қажет етсе, ауаны жылыту қажет болуы мүмкін. Жылытылған суды қазандықты қуаттандыру үшін немесе ыстық сумен жабдықтау жүйелерінде (соның ішінде орталықтандырылған жылыту) пайдалануға болады;

жоғары жылу өткізгіштігін сақтау мақсатында жылу алмасу беттерін жинақталған күл мен көміртегі бөлшектерінен тазарту. Атап айтқанда, конвекциялық аймақта күйе үрлегіштер мезгіл-мезгіл қолданылуы мүмкін. Тазалау бетінің жылуалмасу жану аймағында, әдетте, жүзеге асырылады тоқтату кезінде жабдықтарды қарау үшін және ОНДА, алайда, кейбір жағдайларда пайдаланылады, тазалау жұмыстары тоқтаусыз (мысалы, қыздырғыштарда);

қолданыстағы қажеттіліктерге сәйкес келетін (олардан аспайтын) жылу өндіру деңгейін қамтамасыз ету. Қазандықтың жылу қуатын, мысалы, сұйық отын инжекторларының оңтайлы өткізу қабілетін немесе газ тәрізді отын берілетін оңтайлы қысымды таңдау арқылы реттеуге болады.

Экологиялық артықшылықтар

Энергияны үнемдеу.

Қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсері

Белгілі бір жағдайларда түтін газдарының температурасын төмендету ауа сапасын қамтамасыз ету мақсаттарына қайшы келуі мүмкін, мысалы:

алдын-ала ауаны жылыту жану әкеледі арттыру жалын температурасын және соның салдары ретінде, неғұрлым қарқынды білім NOx әкелуі мүмкін, ол асуға белгіленген шығарындылардың нормативтерін. Қолданыстағы қондырғыларда ауаны алдын ала жылытуды енгізу кеңістіктің жетіспеушілігі, қосымша желдеткіштерді орнату қажеттілігі, сондай-ақ NOx түзілуін тежеу жүйелері (белгіленген нормативтерден асып кету қаупі болған жағдайда) салдарынан қиын немесе экономикалық тиімсіз болуы мүмкін. Айта кету керек, аммиак немесе несепнәр бүрку арқылы NOx түзілуін тежеу әдісі аммиактың түтін газдарына түсу қаупін тудырады. Бұған жол бермеу үшін қымбат аммиак датчиктері мен инъекцияны басқару жүйесі, сондай – ақ жүктеменің айтарлықтай өзгеруі жағдайында – затты тиісті температура аймағына енгізуге мүмкіндік беретін күрделі инъекция жүйесі қажет болуы мүмкін (мысалы, әртүрлі деңгейлерде орнатылған екі инжекторлық топ жүйелері);

газ тазарту жүйелері, соның ішінде NOx және SOx басу немесе жою жүйелері тек белгілі бір температура диапазонында жұмыс істейді. Егер шығарындылардың белгіленген нормативтері осындай жүйелерді пайдалануды талап етсе, олардың рекуперация жүйелерімен бірлесіп жұмыс істеуін ұйымдастыру күрделі және экономикалық тиімсіз болуы мүмкін;

кейбір жағдайларда жергілікті өзін-өзі басқару органдары түтін газдарының тиісті шашырауын және түтін алауының болмауын қамтамасыз ету үшін түтін газдарының ең төменгі температурасын құбыр тіліміне орнатады. Сонымен қатар, компаниялар өздерінің имиджін жақсарту үшін өз бастамалары бойынша осындай тәжірибені қолдана алады. Жалпы жұртшылық көрінетін түтін алауының болуын қоршаған ортаның ластануының белгісі ретінде түсіндіре алады, ал түтін алауының болмауы таза өндірістің белгісі ретінде қарастырылуы мүмкін. Сондықтан, белгілі бір ауа-райы жағдайында кейбір кәсіпорындар (мысалы, өртеу зауыттары) табиғи газды пайдаланып, атмосфераға шығарар алдында түтін газдарын арнайы қыздыра алады. Бұл өнімсіз энергия шығынына әкеледі.

Өндірістік ақпарат

Түтін газдарының температурасы неғұрлым төмен болса, энергия тиімділігі соғұрлым жоғары болады. Алайда, газдардың температурасын белгілі бір деңгейден төмендету кейбір мәселелермен байланысты болуы мүмкін. Атап айтқанда, егер температура шықтың қышқылдық нүктесінен төмен болса (су мен күкірт қышқылының конденсациясы жүретін температура, әдетте, отынның күкірт құрамына байланысты 110-170 °C), бұл металл беттерін коррозияға ұшыратуы мүмкін. Бұл коррозияға төзімді

материалдарды қолдануды қажет етуі мүмкін (мұндай материалдар бар және оларды отын ретінде мұнай, газ немесе қалдықтарды пайдаланатын қондырғыларда қолдануға болады), сондай-ақ қышқыл конденсатын жинау мен өңдеуді ұйымдастырады.

Қолданылуы

Жоғарыда аталған стратегиялар (мерзімді тазалауды қоспағанда) қосымша инвестицияларды қажет етеді. Оларды пайдалану туралы шешім қабылдау үшін жаңа қондырғыны жобалау және салу кезеңі оңтайлы болып табылады. Сонымен қатар, бұл шешімдерді қолданыстағы кәсіпорында енгізу мүмкін (жабдықты орнату үшін қажетті алаңдар болған жағдайда).

Түтін газдарының энергиясын кейбір қолдану газдардың температурасы мен энергияны тұтыну процесінің кірісіне белгілі бір температураның қажеттілігі арасындағы айырмашылыққа байланысты шектелуі мүмкін. Көрсетілген айырмашылықтың қолайлы мөлшері энергияны үнемдеу және түтін газдарының энергиясын пайдалану үшін қажет қосымша жабдықтың шығындары арасындағы тепе-теңдікпен анықталады.

Регенерацияның практикалық мүмкіндігі әрқашан алынған энергия үшін мүмкін болатын қосымшаның немесе тұтынушының болуына байланысты.

Түтін газдарының температурасын төмендету шаралары кейбір ластағыш заттардың көбеюіне әкелуі мүмкін (жоғарыдан "Қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсерін" қараңыз).

Экономикалық аспектілері

Өтелу мерзімі орнату мөлшерін, түтін газдарының температурасын және т. б. қоса алғанда, көптеген параметрлерге байланысты бес жылдан елу жылға дейін болуы мүмкін.

Іске асыру себептері

Процестің энергия тиімділігін арттыру, әсіресе тікелей қыздыру орын алатын жерде

Мысалдар

Кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

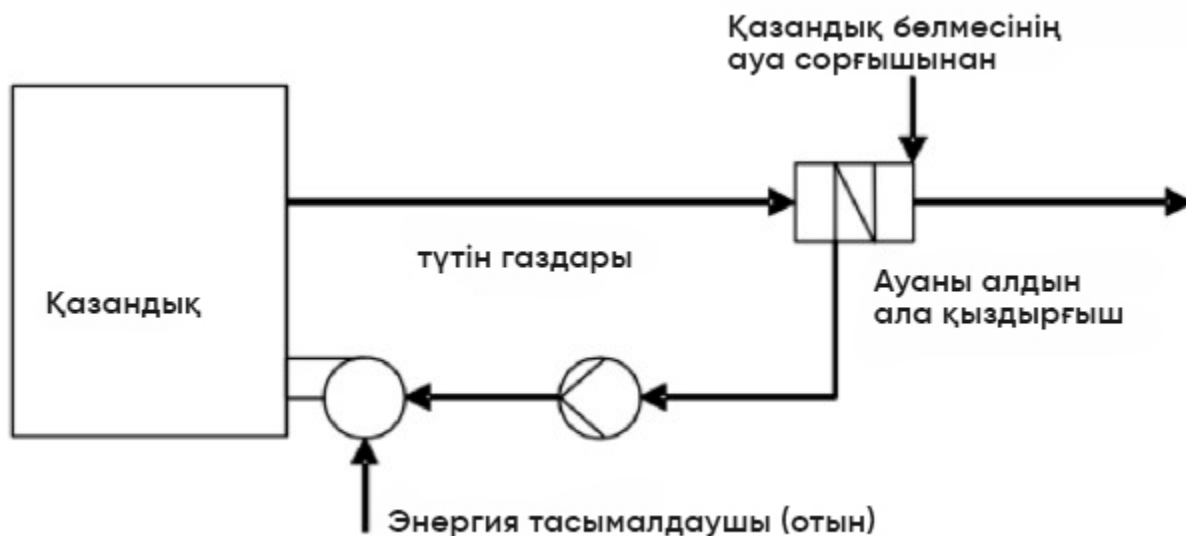
[50].

5.13.12. Ауа немесе су жылытқышын орнату

Жалпы сипаттамасы

Экономайзерден басқа, жану жүйесінде алдын ала ауа жылытқышы (газ-ауа жылу алмастырғыш) орнатылуы мүмкін. Мұндай қыздырғышта атмосферадан түскен және сәйкес температурадағы жану ауасы, әдетте түтін газдары қуатының есебінен қызады, бұл соңғысының салқындауына әкеліп соғады. Ауа температурасы ықпал етеді жағдайларын жақсарту жану әкеледі арттыру жалпы ПӘК жүйесін жағу. Орташа

алғанда, әрбір 20 °С үшін түтін газының температурасының төмендеуі тиімділіктің 1% - ға артуына әкеледі. Ауа жылытқышы бар жану жүйесінің СХЕМАсы 5.62-суретте көрсетілген.



5.62-сурет. Ауаны алдын ала қыздырумен жану жүйесінің схемасы

Алдын ала жылытудың тиімділігі аз, бірақ қарапайым тәсілі-ауа сорғышты қазандық бөлмесінде төбенің астына қою. Көптеген жағдайларда бөлмедегі ауа температурасы сыртқы температурадан 10-20 °С–қа асады. Бұл жылу энергиясының жоғалуын ішінара өтеуге мүмкіндік береді.

Тағы бір шешім-коаксиалды газ құбырының (қос қабырғалы құбырлар) көмегімен ауа қабылдауды және түтін газдарын шығаруды ұйымдастыру. Түтінді газдар сыртқы бойынша жану ауасы түсіп жатқанда, ішкі құбырда бөлінеді. Құбыр қабырғасы арқылы газ ағындары арасындағы жылу алмасу кіретін ауаны алдын ала жылытуды қамтамасыз етеді.

Газ-ауаның орнына қазандықтың қоректік суын алдын ала жылыту үшін су-газ жылу алмастырғышын орнатуға болады.

Экологиялық артықшылықтар

Ауаны алдын ала жылытуды ұйымдастыру жану жүйесінің ПӘК тиімділігін 3-5 % - ға арттыруды қамтамасыз ете алады.

Түтін газдарының жылуы арқылы ауаны жылытудың басқа артықшылықтары болуы мүмкін:

ыстық ауаны отынды кептіру үшін пайдалануға болады. Бұл әсіресе көмір немесе органикалық отынға қатысты;

егер ауаны жылыту жобалау кезеңінде қарастырылған болса, сіз өзіңізді кішірек қазандықпен шектей аласыз;

ыстық ауаны әртүрлі шикізатты алдын ала қыздыру үшін пайдалануға болады.

Қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсері

Артықшылықтардан басқа, ауаны алдын-ала жылытуды ұйымдастырумен байланысты кейбір проблемалар бар, олар көбінесе мұндай схеманы жүзеге асыруға кедергі болады:

ауаны жылыту үшін қажет газ-ауа жылу алмастырғыш айтарлықтай кеңістікті қажет етеді. Сонымен қатар, ондағы жылу алмасу су-газ жылу алмастырғышындағыдай тиімді емес;

жылу алмастырғыштағы түтін газының қысымының қосымша төмендеуі түтін сорғыш желдеткішінің көбірек қуатын қажет етеді;

қыздырғыштар үлкен көлемге ие қыздырылған жану ауасын беруге арналған болуы керек. Сонымен қатар, қыздырылған ауаны пайдалану жалынның тұрақтылығын қамтамасыз ету тұрғысынан қиындық тудыруы мүмкін;

жалын температурасының жоғарылауы NOx шығарындыларының көбеюіне әкелуі мүмкін.

Өндірістік ақпарат

Алдын-ала ауаны жылыту жану төмендетуге ықпал етеді жылу жоғалтуына байланысты түтін газдары бар.

Түтін газдарымен жылу шығынын есептеу үшін Зигерт формуласы кеңінен қолданылады:

$$WL=HgHf=c \times T_{gas}-T_{air} \% CO_2$$

мұнда:

WL-түтін газдарымен жылу шығыны (жанармайдың жалпы жану жылуының пайызымен)

c-Зигерт коэффициенті;

T_{gas}-түтін газдарының өлшенген температурасы (°C)

T_{air}-кіретін ауаның өлшенген температурасы (°C)

% CO₂-түтін газдарындағы CO₂ өлшенген концентрациясы (пайызбен).

Зигерт коэффициенті түтін газдарының температурасына, CO₂ концентрациясына және отын түріне байланысты.

Әр түрлі отындар үшін коэффициент мәндері 5.53-кестеде келтірілген

5.53-кесте. Отын түріне байланысты Зигерт коэффициентін есептеу

Р/с №	Отын түрі	Зигерт Коэффициенті
1	2	3

1	Антрацит	$0,6459 + 0,0000220 \cdot T_{\text{gas}} + 0,00473 \cdot \%CO_2$
2	Ауыр отын	$0,5374 + 0,0000181 \cdot T_{\text{gas}} + 0,00717 \cdot \%CO_2$
3	Сұйық мұнай отыны	$0,5076 + 0,0000171 \cdot T_{\text{gas}} + 0,00774 \cdot \%CO_2$
4	Табиғи газ (Төмен температуралық сепарация)	$0,385 + 0,00870 \cdot \%CO_2$
5	Табиғи газ (Жоғары температуралық сепарация)	$0,390 + 0,00860 \cdot \%CO_2$

Мысал: жоғары сапалы табиғи газды пайдаланатын бу қазандығының түтін газдары келесі сипаттамаларға ие: $T_{\text{gas}} = 240 \text{ }^\circ\text{C}$ және $\%CO_2 = 9,8 \%$. Энергия тиімділігін арттыру мақсатында бұрын қазандықтың сыртында болған ауа сорғыш бөлменің төбесінің астына ауыстырылады.

Сыртқы ауаның орташа жылдық температурасы $10 \text{ }^\circ\text{C}$, ал қазандық төбесінің астындағы ауаның орташа жылдық температурасы 30°C құрайды.

Бұл жағдайда Зигерт коэффициенті: $0,390 + 0,00860 \cdot 9,8 = 0,4743$.

Ауа қабылдағышқа дейін түтін газдарымен жылу шығыны болды:

$$WL = 0,4743 \times 240 - 109,8 = 11,1\%$$

Ауа қабылдағышты ауыстырғаннан кейін түтін газдарымен жылу шығыны мыналарды құрайды:

$$WL = 0,4743 \times 240 - 309,8 = 10,2\%$$

Бұл қарапайым іс – шара-ауа қабылдағышты ауыстыру нәтижесінде жану жүйесінің тиімділігін $0,9\%$ - ға арттыруға сәйкес келеді.

Қолданылуы

Ауаны алдын ала жылытуды ұйымдастыру жаңа қазандық немесе қондырғы салу кезінде үнемді. Қолданыстағы ауа қабылдау схемасын өзгерту немесе қолданыстағы кәсіпорында ауаны алдын ала жылытуды ұйымдастыру мүмкіндіктері техникалық сипаттағы себептерге және өрт қауіпсіздігіне байланысты жиі шектеледі. Көптеген жағдайларда қолданыстағы қазандықты ауаны алдын ала жылыту жүйесімен жабдықтау өте күрделі және мұндай шараның тиімділігі шамалы.

Ауа жылытқыштары-дизайны жұмыс температурасының диапазонына байланысты болатын газ-ауа жылу алмастырғыштары. Табиғи тартқышы бар оттықтарды пайдалану кезінде ауа жылытқыштарын қолдануға болмайды.

Жылытылған суды қазандықты қуаттандыру үшін немесе ыстық суды пайдаланатын жүйелерде (мысалы, орталықтандырылған жылыту жүйелері) пайдалануға болады.

Экономикалық аспектілері

Іс жүзінде жану ауасын алдын ала қыздыру нәтижесінде энергияны үнемдеу әлеуеті 5.54-кестеде көрсетілгендей өндірілетін бу энергиясының бірнеше пайызына жетеді.

Сондықтан, тіпті шағын қазандықтар үшін жалпы энергия үнемдеу жылына бірнеше ГВт·сағ жетуі мүмкін. Мысалы, қуаттылығы 15 МВт қазандық үшін жылына шамамен 2 ГВт·сағ энергия үнемдеуге, жылына 30 мың еуроға жуық экономикалық тиімділікке, сондай-ақ CO₂ шығарындыларын жылына 400 тоннаға төмендетуге қол жеткізуге болады.

5.54-кесте. Жану ауасын алдын ала жылытуды ұйымдастырудың ықтимал нәтижелері

Р/с №	Көрсеткіш	Өлшем бірліктері	Шамасы
1	2	3	4
1	Энергияны үнемдеу.	МВт / жылына	Бірнеше мың
2	Шығарындыларды азайту	CO ₂ т / жыл	Бірнеше жүз
3	Экономикалық әсер	еуро / жыл	Ондаған мың
4	Қазандықтың жұмыс уақыты	сағ / жыл	8700

Іске асыру себептері

Өндірістік процестердің энергия тиімділігін арттыру.

Мысалдар

Кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[70], [71], [72].

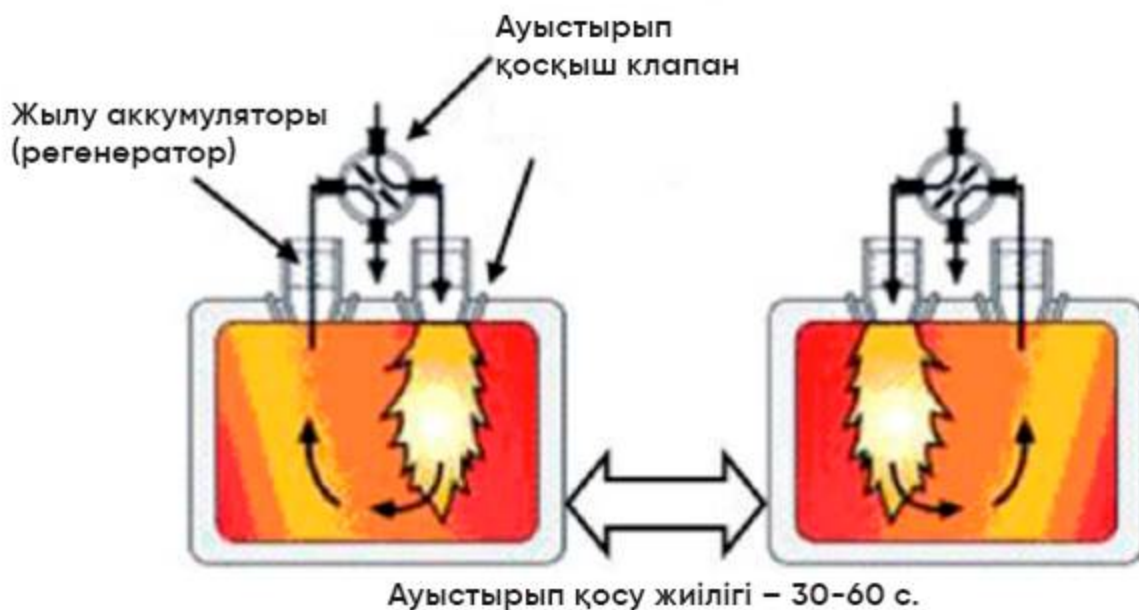
5.13.13. Рекуперативті және регенеративті оттықтар

Өнеркәсіптік пештерді пайдалану кезінде энергияны жоғалту маңызды мәселе болып табылады. Дәстүрлі технологияларды қолдана отырып, алынған жылу энергиясының шамамен 70 % - ы бөлінетін газдармен жоғалады (процестің жұмыс температурасында шамамен 1300 °С). Сондықтан, осы саладағы энергияны үнемдеу шаралары, әсіресе жоғары температуралық процестер жағдайында (температура 400-1600 °С) үлкен маңызға ие.

Сипаттама

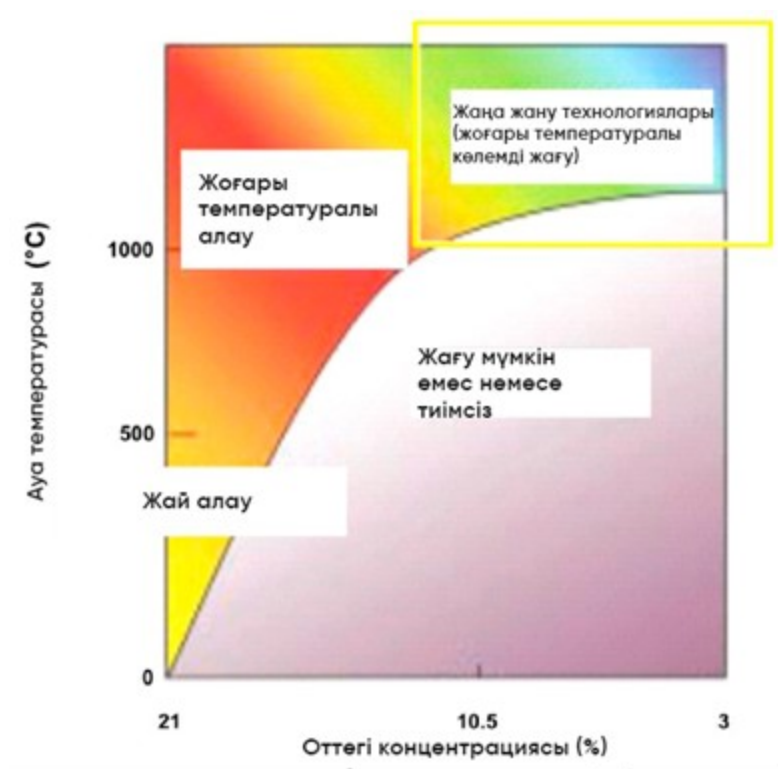
Рекуперативті және регенеративті қыздырғыштар жану ауасын жылыту үшін түтін газдарының жылуын тікелей пайдалану мақсатында әзірленді. Рекуператор білдіреді жылу алмастырғыш қамтамасыз ететін, жылытуға түсетін ауаның жану есебінен жылу энергиясын газдар. Рекуператор қамтамасыз ете алады үнемдеуді 30 % - ға жуық энергия жүйесімен салыстырғанда пайдаланатын суық ауа жану. Алайда, рекуператор, әдетте, ауаны 550-600 °С-тан жоғары температураға дейін жылытуды қамтамасыз ете алмайды. Регенеративті оттықтарды технологиялық процестің жоғары жұмыс температурасында (700-1100 °С) пайдалануға болады.

Регенеративті оттықтар бұмен орнатылады және керамикалық жылу регенераторларында түтін газдарының энергиясын қысқа мерзімді жинақтау принципі бойынша жұмыс істейді (5.63-сурет). Мұндай қыздырғыштар пештің жылу температурасына қарағанда 100-150 °С төмен мөлшерге жететін өте жоғары температураларға дейін пештің газдарынан шығатын жылудың 85-90 % кәдеге аратуға мүмкіндік береді. Осы типтегі оттықтарды 800-1500 °С жұмыс температурасында қолдануға болады. Бұл ретте отын шығынын 60 % - ға дейін төмендетуге болады.



5.63-сурет. Регенеративті оттықтардың жұмыс принципі

Рекуперативті және регенеративті қыздырғыштар біртекті температуралық Сипаттамалары (НіТАС технологиясы) қазіргі заманғы технологияларға "түтінсіз жағу " сипатталатын едәуір ұлғайтылған жану аймағымен салыстырмалы пайдаланылады (дәстүрлі жалынға тән күрт шарықтау шегіндегі температураға қарағанда). 5.64 суретте "жану ауасының температурасы, оттегі концентрациясы" графигіндегі жанудың түрлі режимдеріне сәйкес аумақтар көрсетілді.



5.64-сурет. Әр түрлі жану режимдері

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Энергияны үнемдеу.

Кросс-медиа әсерлері

Регенеративті/регенеративті оттықтардың заманауи технологиялары үшін маңызды шектеу энергия тиімділігі мен шығарындыларды азайту талаптары арасындағы қайшылық болып табылады. Құрамында азот жоқ отынды пайдалану кезіндегі NOx түзілу көлемдері ең бастысы жану температурасынан, оттегі концентрациясынан, сондай ақ жану аймағындағы газдың болу уақытына байланысты. Дәстүрлі жалынмен жанған кезде ауаны айтарлықтай температураға дейін қыздырудың нәтижесі жалынның жоғары шыңы болып табылады, ол айтарлықтай болу уақытымен бірге NOx түзілу қарқындылығының айтарлықтай артуына әкеледі.

Өндірістік ақпарат

Өнеркәсіптік пештерде пайдалану тиімділігі жоғары регенеративті қыздырғыштар 800–1350°C жететін ауаның жану температурасын қамтамасыз етуі мүмкін. Ауысу жиілігі жоғары осы типтегі заманауи оттықтар 90% қалдық жылуды жоюға және нәтижесінде айтарлықтай энергия үнемдеуге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Қолданылуы

Кеңінен қолданылады.

Экономикалық аспектілері

Бұл типтегі оттықтардың кемшілігі - оларды енгізуге айтарлықтай күрделі шығындар. Көп жағдайда тек энергия үнемдеу бұл шығындарды өтей алмайды.

Сондықтан күтілетін экономикалық әсерді талдау кезінде пештің өнімділігінің жоғарылауы және азот оксидтерінің түзілуінің төмендеуі сияқты факторларды ескеру қажет.

Іске асыру себептері

Пештердің өнімділігін арттыру және азот оксидтерінің шығарындыларын азайту маңызды факторлар болып табылады.

Мысалдар

Кеңінен қолданылады.

Анықтамалық ақпарат

[73], [74], [75], [76], [77], [78], [79], [80].

5.13.14. Артық жанған ауаны азайту есебінен бөлінетін газдардың массалық шығынын қысқарту

Сипаттау

Жану ауасының артық болуы жанармай шығынына сәйкес ауаның шығыныны реттеу көмегімен азайтылуы мүмкін. Бұл тапсырманы түтін газындағы оттегінің мөлшерін автоматтандырылған өлшеу арқылы айтарлықтай жеңілдетуге болады. Технологиялық процестің тиісті Сипаттамалары қаншалықты тез және жиі өзгеретініне байланысты ауа ағынын қолмен немесе автоматтандырылған режимде реттеуге болады. Ауа ағынының тым төмен болуы жалынның сөнуіне және қайта тұтану қажеттілігіне әкеледі, бұл жалынның кері соғуына және соның салдарынан жабдықтың зақымдалуына әкелуі мүмкін. Сондықтан қауіпсіздік мәселелері әрқашан артық ауаны қажет етеді (әдетте газ тәрізді отын үшін 1-2% және сұйық отын үшін 10%).

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Энергияны үнемдеу.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қысқартуға түскен ауаның жану концентрациясының артуына әкеп соқтырады түтінді газдардағы жанбаған немесе толық жанбаған өнімдері – бөлшектер көміртегі, көміртек оксиді, көмірсутектер, нәтижесінде мүмкін артуы белгіленген шығарындылардың нормативтерін.

Бұл жану ауасының шығынын шектеу арқылы энергия тиімділігін арттыру мүмкіндіктерін шектейді. Іс жүзінде ауаның түсуі белгіленген нормативтерден әлі асып кетпейтін шамаларға дейін шектеледі.

Өндірістік ақпарат

Мүмкіндігін төмендету үшін ауаның жану шектелген бұл әкеледі арттыру температура жамбастың жағу; тым жоғары температура қабілетті зақым келтіруі бүкіл жүйесі.

Қолданылуы

Ең төменгі артық ауа жану үшін қажетті ұстап шығарындыларының көлемін белгіленген шектерде байланысты қыздырғыштардың конструкциясы және технологиялық процесс ерекшеліктерін.

Айта кету керек, қатты қалдықтарды отын ретінде пайдалану артық ауаның жоғарылауын қажет етеді. Өртеу қондырғылары қалдықтарды жағу процесінің осы және басқа ерекшеліктерін ескере отырып арнайы жасалған.

Экономикалық аспектілері

Ауаның қажетті жану айтарлықтай дәрежеде тәуелді таңдау отын, жиі негізделген бағалау шығындар мен мүмкін заңнамалық және басқа да нормативтік талаптар.

Іске асыру себептері

Жоғары жұмыс температурасын қамтамасыз етеді, әсіресе тікелей қыздыру жағдайында.

Зауыт (тар) мысалы

Кейбір цемент және әк зауыттары, сондай-ақ өртеу қондырғылары.

Анықтамалық ақпарат

[81], [82].

5.13.15. Оттықтарды автоматтандырылған басқару

Жалпы сипаттамасы

Жану процесін автоматтандырылған басқару отын мен жану ауасының шығыны, түтін газдарындағы оттегінің мөлшері, сондай-ақ технологиялық процестердегі жылу энергиясына қажеттілік сияқты параметрлерді бақылау және реттеу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Бұл тәсіл қамтамасыз етеді, энергия үнемдеу шектеу арқылы ауа шығыны жану және отын шығынын оңтайландыру, бұл процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді жағу және шығаруды шектеу жылу лайықтап технологиялық процестер.

Сонымен қатар, оны жағу процесінде NOx түзілуін азайту үшін пайдалануға болады

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Күтілмейді.

Өндірістік ақпарат

Реттеу параметрлерін анықтаудың бастапқы кезеңі, сондай-ақ автоматтандырылған басқару жүйесін мерзімді қайта калибрлеу қажет.

Қолданылуы

Кеңінен қолданылады.

Экономикалық аспектілері

Экономикалық тиімді тәсіл, өтеу мерзімі белгілі бір объектінің ерекшеліктеріне байланысты.

Ендірудің әсері

Жанармай шығындарын азайту.

Мысалдар

Деректер берілмеген.

Анықтамалық ақпарат

[83].

5.13.16. Электрмен жабдықтау жүйелерін оңтайландыру

Сипаттау

Электр желілері мен кабельдерде қуаттың омық жоғалуы орын алады, олар (берілген қуатта) кернеу неғұрлым жоғары болса. Сондықтан айтарлықтай қуатты тұтынатын жабдық мүмкіндігінше жоғары вольтты желіге жақын болуы керек. Бұл, мысалы, тиісті төмендету трансформаторы қуат тұтынатын жабдыққа мүмкіндігінше жақын болуы керек дегенді білдіреді.

Жабдықты электрмен жабдықтау үшін пайдаланылатын кабельдердің немесе сымдардың диаметрі кедергіге байланысты артық шығынды болдырмау үшін жеткілікті үлкен болуы керек. Энергиямен жабдықтау жүйелерін энергия тиімділігі жоғары жабдықты, мысалы, энергияны үнемдейтін трансформаторларды пайдалану арқылы оңтайландыруға болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жабдықтың орналасуын жоспарлау кезінде тиісті төмендететін трансформаторлардың жанына айтарлықтай қуат тұтынатын жабдықты орналастыру керек.

Барлық кәсіпорындардағы кабельдер мен сымдар кедергіге тексерілуі керек және қажет болған жағдайда олардың диаметрі ұлғайтылуы керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Деректер берілмеген.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Жабдықтың сенімділігін арттыру;

Үзілістерге байланысты шығындарды азайту;

Экономикалық тиімділікті бағалау кезінде жабдықтың бүкіл қызмет ету мерзіміндегі шығындарды ескеру қажет.

Экономика

Тоқтап қалу мен қуат тұтынудың қысқаруы.

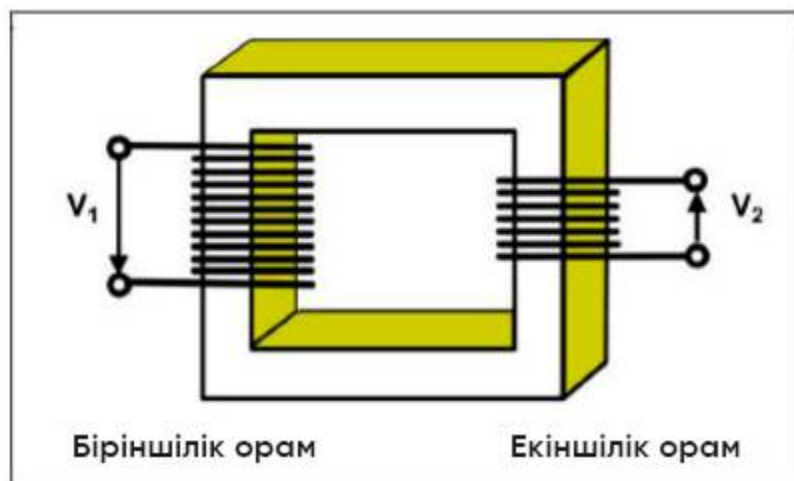
Ендірудің әсері
Шығындарды азайту.
Анықтамалық әдебиет
[84], [85].

5.13.17. Трансформаторларды энергиялық тиімді пайдалану

Сипаттау

Трансформатор-бір кернеудің айнымалы токын басқа кернеудің айнымалы тоғына түрлендіруге арналған құрылғы. Трансформаторлардың кең таралуы, атап айтқанда, электр энергиясының жабдықты қуаттандыруға қажетті деңгейден жоғары кернеу деңгейінде берілуіне және бөлінуіне байланысты, бұл беріліс шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Әдетте, трансформатор-бұл ферромагниттік пластиналардан алынған ядродан, сондай-ақ ядроның қарама-қарсы жағында орналасқан бастапқы және қайталама орамалардан тұратын статикалық құрылғы. Трансформатордың маңызды сипаттамасы трансформация коэффициенті болып табылады, ол шығыс кернеуінің кіріс кернеуіне қатынасы ретінде анықталады — V_2/V_1 (5.65-сурет).



5.65-сурет. Трансформатор схемасы

Белгілі бір трансформатордың қуатына қарамастан, тиімділіктің жүктеу коэффициентіне тәуелділігі максимумға ие, ол орташа есеппен номиналды жүктеменің 45% деңгейінде болады.

Бұл мүмкіндік трансформаторлық қосалқы станция үшін тиімділікті арттырудың келесі нұсқаларын қарастыруға мүмкіндік береді:

егер жүктеме тұтынатын жалпы қуат 40-50% деңгейден төмен болса R_n , энергияны үнемдеу шарасы ретінде қалғандарының жүктемесін оңтайлы мәнге жеткізу үшін бір немесе бірнеше трансформаторларды өшірген жөн;

карама-қарсы жағдайда (жүктеме арқылы тұтынылатын жалпы қуат 75 %-дан асады), трансформаторлардың оңтайлы тиімділігіне тек "қосымша қуаттарды" орнату арқылы қол жеткізуге болады;

ресурсы таусылған трансформаторларды ауыстыру немесе трансформаторлық қосалқы станцияларды жаңғырту кезінде шығын деңгейі төмендетілген трансформаторларды орнату қолайлы болып табылады, бұл шығынды 20-60 %-ға азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Әдетте, трансформаторлық қосалқы станцияларда орнатылған қуаттардың артық мөлшері бар, нәтижесінде орташа жүктеме коэффициенті салыстырмалы түрде төмен. Бұл артық қуат дәстүрлі түрде бір немесе бірнеше трансформаторлар істен шыққан жағдайда үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін сақталады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Қайталама энергия ресурстарын тұтынуды азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Оңтайландыру өлшемшарттары барлық трансформаторлық қосалқы станцияларға қолданылады. Бағалауға сәйкес жүктемені оңтайландыру 25% жағдайда мүмкін.

Өнеркәсіпте жыл сайын жаңадан орнатылатын немесе жаңартылатын трансформаторлық қуаттардың шамасы жалпы белгіленген қуаттың 5% -ына бағаланады. Мұндай жағдайларда жоғалту деңгейі төмендетілген трансформаторларды орнату мүмкіндігі қарастырылуы мүмкін.

Экономика

Шығын деңгейі төмен трансформаторларды орнатқан немесе оларды қазіргі уақытта пайдаланылып жүрген тиімділігі төмен трансформаторлармен ауыстырған жағдайда, өтелу мерзімі, әдетте, трансформаторлардың айтарлықтай жұмыс уақытын (сағ/жыл) ескере отырып, салыстырмалы түрде қысқа болып табылады.

Ендірудің әсері

Энергияны үнемдеу және шығындарды азайту.

Анықтамалық әдебиет

[86].

5.13.18. Энергияны үнемдейтін қозғалтқыштар

Сипаттау

Энергияны үнемдейтін қозғалтқыштар мен жоғары тиімді қозғалтқыштар энергия тиімділігінің жоғарылауымен сипатталады. Мұндай қозғалтқышты сатып алудың бастапқы шығындары қозғалтқыштың қуаты 20 кВт-тан асатын дәстүрлі жабдықпен салыстырғанда 20-30 % - ға, ал қуаты 15 кВт-тан аз болған кезде 50-100 % - ға жоғары

болуы мүмкін. Шығындардың нақты мөлшері энергия тиімділігі класына (жоғары деңгейлі қозғалтқышта болат пен мыс көп), сондай-ақ басқа факторларға байланысты. Алайда, қозғалтқыштың қуаты 1-15 кВт болғанда, жалпы энергия тұтынудың 2-8 % мөлшерінде энергия үнемдеуге қол жеткізуге болады.

Қозғалтқыштың аз қызуына әкеліп соқтыратын шығындарды азайту орамалардың, сондай-ақ мойынтіректердің оқшаулауының қызмет ету мерзімін ұзартуға ықпал етеді. Сондықтан көптеген жағдайларда энергияны үнемдейтін қозғалтқыштарды пайдалануға көшкен кезде:

- қозғалтқыштың жұмыс сенімділігі артады;

- тоқтап қалу ұзақтығы мен техникалық қызмет көрсету шығындары қысқарады;

- жылу жүктемелеріне төзімділік артады;

- шамадан тыс жүктеме жағдайында жұмыс істеу қабілеті жақсарады;

- пайдалану жағдайларының әртүрлі бұзылуларына төзімділік артады – жоғары және төмен кернеу, фазалардың теңгерімсіздігі, толқын пішінінің бұрмалануы (гармоника) және т. б.;

- қуат коэффициенті артады;

- шу деңгейі төмендейді.

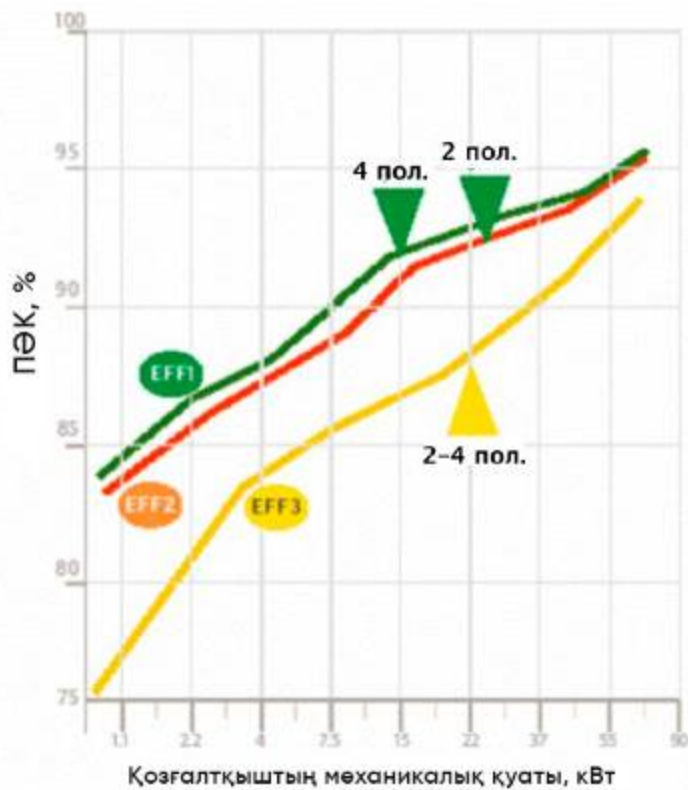
Еуропалық электр жабдықтары мен электроника өндірушілерінің еуропалық комитеті (CEMEP) мен Еуропалық Комиссия арасындағы жалпыеуропалық келісімге сәйкес, ЕО елдерінде өндірілетін электр қозғалтқыштарының көпшілігінде олардың энергия тиімділігі деңгейі нақты көрсетілген. 100 кВт-тан аз қозғалтқыштарға қолданылатын электр қозғалтқыштарын жіктеудің еуропалық схемасы тиімділіктің үш класын белгілейді, бұл тиімдірек модельдер шығаруға ынталандыруды қамтамасыз етеді:

- EFF1 (жоғары тиімді қозғалтқыштар);

- EFF2 (стандартты тиімділік қозғалтқыштары);

- EFF3 (тиімділігі төмен қозғалтқыштар).

Бұл жіктеу қысқа тұйықталған роторы бар 2 және 4 полюсті үш фазалы асинхронды айнымалы ток қозғалтқыштарына, номиналды кернеуі мен жиілігі 400 В және 50 Гц, номиналды жұмыс режимі S1 және номиналды механикалық қуаты 1,1-ден 90 кВт-қа дейін қолданылады. Дәл осындай қозғалтқыштар нарықтағы сатылымның ең үлкен үлесін құрайды. 5.66-суретте қозғалтқыштардың үш класының әрқайсысының энергия тиімділігінің номиналды қуатқа тәуелділігі көрсетілген.



5.66-сурет. Үш фазалы индукциялық электр қозғалтқыштарының энергия тиімділігі
 Оңтайлы қозғалтқышты таңдауда үлкен көмек EU-SAVE PROMOT жобасы ұсынған Motor Master Plus39 немесе EuroDEEM40 сияқты арнайы бағдарламалық жасақтама болуы мүмкін.

Электр жетектері саласындағы оңтайлы шешімдерді таңдау кезінде 24 өндірушінің 3500-ден астам қозғалтқыш түрлерінің энергия тиімділігі туралы деректерді жинайтын EuroDEEM41 дерекқоры пайдаланылуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Энергия үнемдеудің тән мәні 2-8% құрайды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жылдамдық реттегіштері жасаған гармоника қозғалтқыштар мен трансформаторларда қосымша энергия шығынын тудыруы мүмкін. Энергияны үнемдейтін қозғалтқышты өндіру табиғи ресурстарды (мыс және болат) көбірек қажет етеді.

Қолданылуы

Электр қуаты бар жүйелер электр қуаты бар барлық дерлік өнеркәсіптік кәсіпорындарда бар.

Нақты әдістердің практикалық қолданылуы және оларды қолданудың экономикалық әсері кәсіпорынның ауқымы мен нақты жағдайларына байланысты. Практикалық іске асыру және экономикалық тиімділік критерийлерін қанағаттандыратын іс-шараларды таңдауды тұтастай алғанда кәсіпорынның және

нақты жүйенің (ішкі жүйенің) қажеттіліктерін талдау негізінде жүзеге асырған жөн. Бұл талдау электр жетегі саласындағы білікті кеңесшінің немесе тиісті біліктілігі бар кәсіпорынның жеке инженерлік персоналының күшімен жүргізілуі керек. Атап айтқанда, бұл түрді мұқият талдау айнымалы жылдамдықты жетектермен және энергияны үнемдейтін қозғалтқыштармен байланысты нұсқаларды қарастырған кезде маңызды, өйткені белгілі бір жағдайларда бұл құрылғыларды енгізу энергияны үнемдеуге емес, қосымша энергия шығындарына әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, жаңа электрмен жұмыс істейтін жүйелерді енгізудің ұсынылған жоспарларын да, қолданыстағы жүйелерді жаңарту әлеуетін де бағалау маңызды. Мұндай талдаудың нәтижесі белгілі бір кәсіпорын жағдайында қолданылатын іс-шаралардың тізімі болуы керек, әр іс-шараның жинақ көлемін, шығындарын және өтелу мерзімін бағалайды.

Мысалы, энергияны үнемдейтін қозғалтқыштарды өндіруде дәстүрлі қозғалтқыштарға қарағанда көбірек материалдар (мыс және болат) қолданылады. Сонымен қатар, энергияны үнемдейтін қозғалтқыштар жоғары тиімділікпен сипатталады, сонымен қатар аз сырғанаумен (нәтижесінде жоғары айналу жиілігі) және іске қосу тогының жоғарылауымен сипатталады. Төменде энергияны үнемдейтін қозғалтқышты пайдалану оңтайлы шешім болып табылмайтын жағдайлардың бірнеше мысалдары келтірілген:

жылыту жүйесін пайдалану кезінде, желдету және кондиционерлеу толық жүктеме жағдайында дәстүрлі қозғалтқышты энергия тиімділігімен ауыстыру желдеткіштердің айналу жылдамдығының жоғарылауына әкеледі (сырғудың аз болуына байланысты) және нәтижесінде жүктеме сәті. Бұл жағдайда энергияны үнемдейтін қозғалтқышты енгізу дәстүрлі жетекпен салыстырғанда энергияны тұтынудың артуына әкелуі мүмкін. Энергия тиімді қозғалтқышты пайдаланған жағдайда конструктивтік схема соңғы жабдықтың айналу жиілігін ұлғайтуға жол бермейтін шараларды көздеуге тиіс;

егер жүйе жылына 1-2 мың сағаттан аз пайдаланылса, энергия тиімді қозғалтқышты енгізу энергия үнемдеуге елеулі үлес қоспауы мүмкін;

жүйе жиі іске қосылады және тоқтайды, үнемделген электр энергиясы энергияны үнемдейтін қозғалтқыштарға тән жоғары іске қосу тогына байланысты жұмсалуды мүмкін;

егер жүйе әдетте ішінара жүктемемен жұмыс істесе (мысалы, сорғылар), бірақ ұзақ уақыт бойы, энергияны үнемдейтін қозғалтқышты енгізу нәтижесінде энергияны үнемдеу көлемі айнымалы жылдамдықты жетек потенциалымен салыстырғанда шамалы болуы мүмкін.

Ендірудің әсері

Айнымалы ток жетектері көбінесе машиналар мен механизмдерді жақсы басқаруды қамтамасыз ету мақсатында қолданылады. Қозғалтқышты таңдау кезінде қауіпсіздік, сапа және сенімділік сияқты басқа факторлар да маңызды реактивті қуат, техникалық қызмет көрсету жиілігі.

5.13.19 Қозғалтқыштың оңтайлы номиналды қуатын таңдау

Сипаттау

Жиі электр қозғалтқышының номиналды қуаты жүктеме тұрғысынан артық болып табылады - қозғалтқыштар толық жүктеме кезінде сирек пайдаланылады. ЕО елдерінің кәсіпорындарында жүргізілген зерттеулердің деректері бойынша қозғалтқыштар орташа алғанда 60% номиналды жүктеме кезінде пайдаланылады.

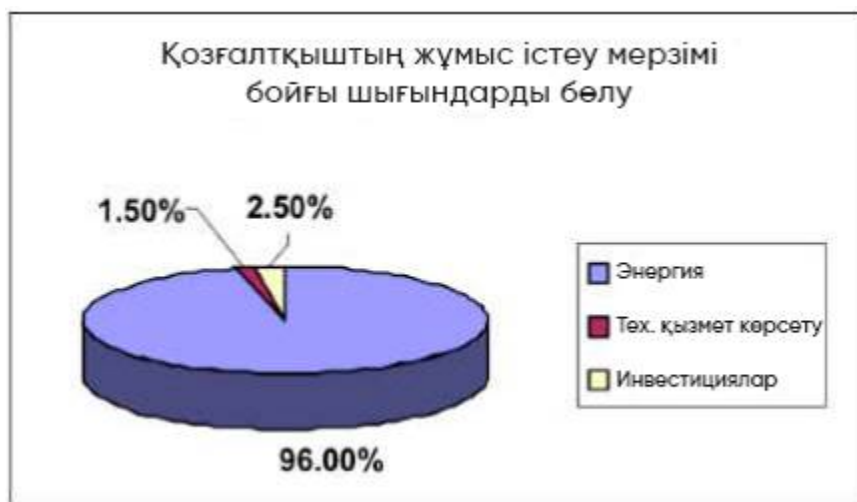
Электр қозғалтқыштары 60-тан 100% -ға дейінгі номиналды жүктеме кезінде ең жоғары ПӘК-ке жетеді. Индукциялық қозғалтқыштар 75% номиналды жүктеме кезінде ең жоғары ПӘК-ке жетеді және ПӘК шамасы номиналды жүктеме 50% -ға дейін төмендегенде іс жүзінде өзгеріссіз қалады. Номиналдыдан 40% төмен жүктеме кезінде қозғалтқыштың жұмыс жағдайлары оңтайлылардан айтарлықтай ерекшеленеді және ПӘК өте тез төмендейді. Жоғары қуатты қозғалтқыштарда ПӘК күрт төмендейтін табалдырық номиналды жүктеменің шамамен 30% -ын құрайды.

Қолданылуы

Қозғалтқыштың оңтайлы номиналды қуатын таңдау барлық салаларда қолданылуы мүмкін.

Экономика

Энергияны үнемдейтін қозғалтқышты сатып алу құны дәстүрлі қозғалтқыштың құнынан шамамен 20% асады. Қозғалтқышты орнатуға және пайдалануға байланысты шығындардың бүкіл қызмет ету мерзіміне шамамен бөлінуі 5.67-суретте көрсетілген.



5.67-сурет. Электр қозғалтқышының қызмет ету мерзіміндегі шығындар

Электр қозғалтқышын сатып алу немесе жөндеу кезінде энергияны тұтынуды бағалау және оны азайту мүмкіндіктерін келесі ойларды ескере отырып қарастыру маңызды:

айнымалы ток қозғалтқыштары үшін өтеу мерзімі бір жыл немесе одан да аз болуы мүмкін;

энергия тиімділігі жоғары қозғалтқыш үшін энергияны үнемдеу арқылы өтелудің ұзағырақ кезеңі қажет болуы мүмкін.

Ендірудің әсері

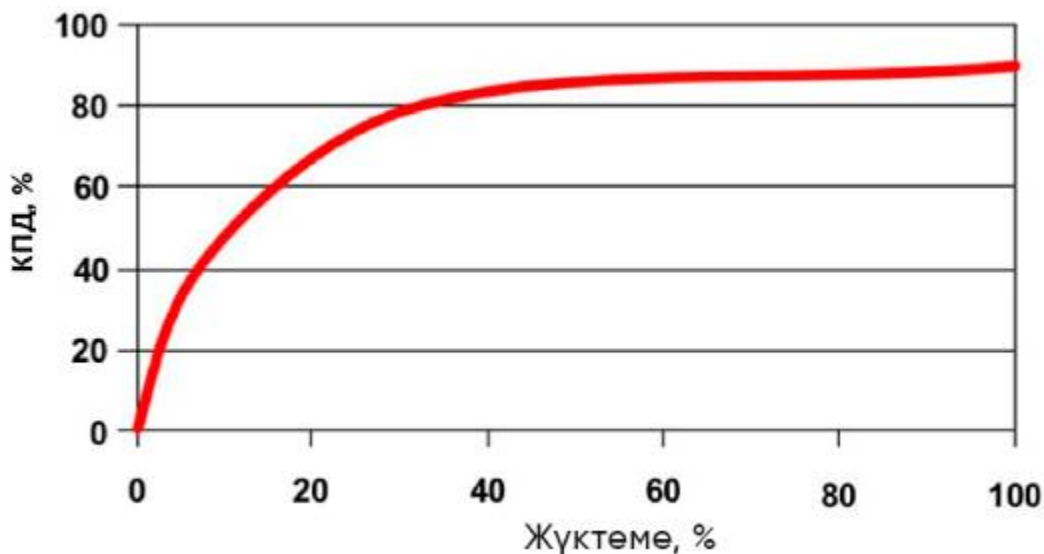
Оңтайлы номиналды қуаты бар қозғалтқыштарды пайдалану:

қозғалтқыштарды максималды тиімділікпен пайдалануға мүмкіндік беру арқылы энергия тиімділігін арттыруға ықпал етеді;

төмен қуат коэффициентімен байланысты желілердегі шығындарды азайтуға ықпал етуі мүмкін;

желдеткіштер мен сорғылардың айналу жиілігінің төмендеуіне және соның салдарынан осы құрылғылардың қуат тұтынуына ықпал етуі мүмкін.

Электр қозғалтқышының тиімділігінің оның жүктемесіне тәуелділігі 5.68-суретте көрсетілген.



5.68-сурет. Электр қозғалтқышының тиімділігінің оның жүктемесіне тәуелділігі
Анықтамалық әдебиет
[88]

5.13.20. Айнымалы жылдамдықты жетектер

Сипаттау

Электр қозғалтқышының басқару құрылғысымен үйлесімі болып табылатын айнымалы жылдамдықты жетектерді пайдалану технологиялық процестің өнімділігін тиімдірек басқарумен байланысты айтарлықтай энергия үнемдеуге әкелуі мүмкін. Мұндай құрылғыларды қолданудың басқа жағымды әсерлеріне, атап айтқанда, механикалық жабдықтың тозуын азайту және шу деңгейін төмендету жатады. Айнымалы жүктеме жағдайында жұмыс істегенде, айнымалы жылдамдықтағы жетектер қуат тұтыну деңгейін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Атап айтқанда, орталықтан тепкіш сорғылар, компрессорлар және желдеткіштер сияқты қосымшалар үшін қуат тұтынуды азайту 4-50% диапазонында болуы мүмкін. Айнымалы жылдамдықты жетектерді пайдалану энергия тұтыну деңгейін төмендетуге және центрифугалар, диірмендер және әртүрлі станоктар сияқты материалдарды өңдеу құрылғыларының, сондай-ақ роликтер (таспаны созу механизмдері), конвейерлер және көтергіштер сияқты материалдарды жылжыту құрылғыларының жалпы өнімділігін арттыруға көмектеседі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Айнымалы жылдамдықты дискілерді пайдаланудың басқа ықтимал оң әсерлеріне мыналар жатады:

атқарушы құрылғыны пайдаланудың мүмкін режимдерінің ауқымын кеңейту;

қозғалтқыштарды желілерден оқшаулау, бұл қозғалтқыштардың тұрақты жұмыс режиміне және тиімділікті арттыруға ықпал етуі мүмкін;

бірнеше қозғалтқышты дәл синхрондау мүмкіндігі;

жұмыс жағдайларының өзгеруіне жауап беру жылдамдығы мен сенімділігін арттыру.

Айнымалы жылдамдықты жетектер кез-келген жағдай үшін оңтайлы шешім емес. Атап айтқанда, оларды қолдану тұрақты жүктеме жағдайында ақталмайды (мысалы, қайнаған қабат пештерінің үрлеу желдеткіштері, тотықтырғыш ауа компрессорлары және т.б.), өйткені реттеуші құрылғыдағы шығындар тұтынылатын энергияның 3-4% құрайды (жиілікті түрлендіру, фазаны түзету).

Кросс-медиа әсерлері

Жылдамдық реттегіштері жасаған гармоника қозғалтқыштар мен трансформаторларда қосымша энергия шығынын тудыруы мүмкін. Энергияны үнемдейтін қозғалтқышты өндіру табиғи ресурстарды (мыс және болат) көбірек қажет етеді.

Қолданылуы

Нақты әдістердің практикалық қолданылуы және оларды қолданудың экономикалық әсері кәсіпорынның ауқымы мен нақты жағдайларына байланысты.

Практикалық іске асыру және экономикалық тиімділік критерийлерін қанағаттандыратын іс-шараларды таңдауды тұтастай алғанда кәсіпорынның және нақты жүйенің (ішкі жүйенің) қажеттіліктерін талдау негізінде жүзеге асырған жөн.

Анықтамалық әдебиет

[88].

5.13.21 Механикалық энергияны беру кезіндегі шығындар (беру механизмдері)

Сипаттау

Біліктерді, белдіктерді, тізбектерді және берілістерді қоса алғанда, беріліс механизмдері дұрыс орнатуды және техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді. Механикалық энергияны қозғалтқыштан атқарушы құрылғыға беру кезінде нақты жағдайларға байланысты 0-ден 45% - ға дейін кең ауқымда өзгеруі мүмкін энергия шығыны болады. Мүмкіндігінше сына тәрізді емес, синхронды белдік берілістерін қолдану керек. Тісті сына тәрізді берілістер дәстүрлі сына тәрізді берілістерге қарағанда тиімдірек. Цилиндрлік беріліс (геликоидальды) беріліс құртқа қарағанда әлдеқайда тиімді. Қатты байланыс-бұл техникалық шарттарда қолдануға рұқсат етілген ең жақсы нұсқа, ал сына тәрізді белдік берілістерін қолданудан аулақ болу керек.

Кросс-медиа әсерлері

Қозғалтқышты таңдау кезінде қауіпсіздік, сапа және сенімділік сияқты басқа факторлар да маңызды реактивті қуат, техникалық қызмет көрсету жиілігі.

Қолданылуы

Электр қуаты бар жүйелер электр қуаты бар барлық дерлік өнеркәсіптік кәсіпорындарда бар. Нақты әдістердің практикалық қолданылуы және оларды қолданудың экономикалық әсері кәсіпорынның ауқымы мен нақты жағдайларына байланысты. Практикалық іске асыру және экономикалық тиімділік критерийлерін қанағаттандыратын іс-шараларды таңдауды тұтастай алғанда кәсіпорынның және нақты жүйенің (ішкі жүйенің) қажеттіліктерін талдау негізінде жүзеге асырған жөн.

Ендірудің әсері

Энергиямен жабдықтаудың тән шамасы (энергия үнемдеу диапазоны) 2-10% құрайды.

Анықтамалық әдебиет

[88].

5.13.22 Жылуды кәдеге жарату

Сипаттау

Өнеркәсіптік компрессор тұтынатын электр энергиясының көп бөлігі, сайып келгенде, жылу энергиясына айналады және оны қоршаған ортаға беру керек. Көптеген

жағдайларда тиісті шараларды қолдана отырып, осы жылудың едәуір бөлігін кәдеге жаратуды және оның пайдалы қолданылуын қамтамасыз етуге болады, мысалы, тиісті қажеттілік болған кезде ауаны немесе суды жылыту үшін.

Экологиялық артықшылықтар

Энергияны үнемдеу.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Жоқ.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жылуды жоюдың екі түрлі жүйесі болуы мүмкін:

ауаны жылыту: ауамен салқындатылған компрессорлық қондырғылар үй-жайларды жылыту, өнеркәсіптік кептіру, қыздырғыштар үшін ауаны алдын ала қыздыру және жылытылатын ауаға қажеттілік бар кез келген басқа қолданбалар үшін жылуды жоюға жарамды. Мұндай қондырғыларда атмосфералық ауа компрессордың салқындату жүйесі арқылы өтіп, ауа қысылған кезде пайда болатын жылуды алады.

Компрессорлық қондырғылар әдетте корпусқа орнатылғандықтан және салқындату жүйесінің жұмысын қамтамасыз ететін жылу алмастырғыштармен және желдеткіштермен жабдықталғандықтан, ауа ағынын қамтамасыз ету және салқындату жүйесінің желдеткіштеріне кез келген кері қысымды болдырмау үшін арна мен қосымша желдеткішті қосу қажет жалғыз модификация болып табылады. Мұндай жылуды жою жүйелерінің жұмысын термостатикалық басқарылатын қарапайым клапанның көмегімен реттеуге болады.

Сумен салқындатылған компрессорларды пайдалану кезінде үй-жайларды жылыту үшін жылуды кәдеге жарату жылу алмасудың қосымша сатысының қажеттілігіне және қолжетімді жылу температурасы, әдетте, төмен болатындығына байланысты тиімсіз болады.

Дегенмен, көптеген сумен салқындатылған компрессорлар айтарлықтай қуатпен сипатталатындықтан, жылыту мақсатында жылуды қайта өңдеу тартымды нұсқа болуы мүмкін.

суды жылыту: мүмкін нұсқа - ыстық су өндіру арқылы ауамен және сумен салқындатылған компрессорларда компрессорлық майды салқындату кезінде бөлінетін жылуды жою үшін жылу алмастырғышты орнату. Жылу алмастырғыштың дизайнына байланысты тұрмыстық немесе басқа қажеттіліктер үшін ыстық су өндірілуі мүмкін. Ыстық суға қажеттілік болмаған кезде ыстық май әдеттегі салқындату жүйесіне жіберіледі.

Ыстық суды орталық жылыту жүйелерінде, душ және кір жуатын орындарда, өнеркәсіптік тазалау процестерінде, жылу сорғыларында, гальваникалық (электрохимиялық) жабындарды қолданғаннан кейін өнімдерді жуу үшін және қыздырылған суды қажет ететін кез келген басқа қолданбалар үшін пайдалануға болады.

Кросс-медиа әсерлері

Қыздыру тізбегін және қосымша жылу алмастырғыштарды орнатуға экономикалық шығындарды арттыруға болады. Жүйенің тұтастығын сақтаудың қажетті факторларының бірі-түтін газдарының температурасын тұрақтандыру.

Қолданылуы

Көптеген заманауи компрессорлық жүйелердің өндірушілері тұтынушының қалауы бойынша жеткізілетін қосымша жабдық ретінде жылуды қайта өңдеу жүйелерін ұсынады. Бұл жабдықты негізгі компрессорлық қондырғыға біріктіруге немесе бөлек орнатуға болады. Қолданыстағы сығылған ауа жүйелерінің жылуды кәдеге жарату жүйелерімен жабдықтау, әдетте, айтарлықтай қиындықтармен немесе шығындармен байланысты емес.

Жылуды қайта өңдеу жүйелері ауамен және сумен салқындатылған компрессорлар үшін қолжетімді.

Экономика

Сайып келгенде, өнеркәсіптік компрессор тұтынатын электр энергиясының 80-95% жылу энергиясына айналады. Көптеген жағдайларда жақсы жобаланған жүйе ыстық ауа немесе су өндіру үшін осы жылудың 50-90% - жоюды қамтамасыз ете алады.

Энергияны үнемдеудің ықтимал көлемі белгілі бір сығылған ауа жүйесінің сипаттамаларына, пайдалану жағдайларына және пайдаланылған жылуды қолдануға байланысты.

Әдетте, компрессорлар жұмыс істеген кезде жойылатын жылу сипаттамалары оның негізінде буды тікелей өндіру үшін жеткіліксіз.

Бұл жағдайда алынған қыздырылған ауаның тән температурасы жүйеге кіретін салқындатқыш ауаның температурасынан 25-40 °C асады, ал қыздырылған судың температурасы 50-ден 75 °C-қа дейін болуы мүмкін.

Май құйылған бұрандалы компрессор үшін энергия үнемдеу көлемінің және экономикалық әсердің мысалы 5.55-кестеде келтірілген.

5.55-кесте. Жылуды кәдеге жарату нәтижесінде экономикалық әсердің мысалы

Р/с №	Номиналды қуаттылық компрессор	Қайта өңделетін жылу (шамамен 80% номиналды қуаты)	Мазутты үнемдеу (жұмыс уақыты кезінде Жылына 4000 сағат)	Экономикалық әсері (бағасы бойынша мазут 0,50 еуро / л)
1	2	3	4	5
1	кВт	кВт	л / жыл	еуро / жыл
2	90	72	36330	18165

Ендірудің әсері

Шығындарды азайту.

Анықтамалық ақпарат

[89], [90].

5.13.23. Тұтыну деңгейі айтарлықтай өзгертін тұтынушылар жанында сығылған ауа қорын құру

Сипаттау

Сығылған ауа қорын құру үшін тұтыну деңгейі айтарлықтай өзгертін сығылған ауа тұтынушыларының жанында резервуарларды орналастыруға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Сипатталған тәсіл сығылған ауаға деген қажеттілікті азайтуға мүмкіндік береді, бұл аз қуатты компрессорларды қолдануға мүмкіндік береді. Жүйенің біркелкі жүктелуін қамтамасыз ете отырып, бұл әдіс компрессорларды оңтайлы режимдерде пайдалану үшін алғышарттар жасайды.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Бұл әдіс тұтыну деңгейінің айтарлықтай ауытқуымен сипатталатын сығылған ауаны тұтынушылар болған барлық жағдайларда қарастыруға тұрарлық;

Кеңінен қолданылады.

Экономика

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі.

Ендірудің әсері

Деректер берілмеген.

Анықтамалық әдебиет

[70].

5.13.24. Құбыржол жүйесін оңтайландыру

Сипаттау

Сорғының өнімділігін таңдау құбыр жүйесінің Сипаттамаларына байланысты. 5.69-суретте көрсетілгендей, оңтайлы өнімділік сорғы мен құбыр жүйесінің өнімділік қатынасымен анықталады.



5.69-сурет. Қысым мен ағынның арақатынасы

Құбыр жүйесінің өзіндік энергия шығыны сұйықтықтың құбырлар арқылы, клапандар және жүйенің басқа элементтері арқылы қозғалуы кезінде үйкеліс шығынымен анықталады. Шығындар мөлшері ағынның квадратына пропорционалды. Үйкеліс шығындарын қаражатты пайдалану арқылы азайтуға болады:

Артық клапандарды жою;

Құбыр жүйесінің артық иілуін жою;

Құбырлардың жеткілікті диаметрін қамтамасыз ету.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Кейбір зерттеулерге сәйкес, жабдықты ауыстыру және басқару жүйелерін жетілдіру арқылы сорғы жүйелерінің қуат тұтынуын 30-50% төмендетуге болады.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Белгілі бір шаралардың қолданылуы және олармен байланысты экономикалық тиімділік белгілі бір өндіріс пен сорғы жүйесінің ауқымы мен сипаттамаларына байланысты. Сондықтан энергия тиімділігін арттырудың оңтайлы шараларын жүйе мен өндіріс қажеттіліктерін талдау негізінде ғана анықтауға болады. Мұндай талдауды кәсіпорынның білікті инженерлік - техникалық персоналы немесе сорғы жабдықтарын жеткізушінің өкілдері жүргізуі керек.

Талдау нәтижелері осы кәсіпорын жағдайында қолданылатын шаралар тізбесін, олармен байланысты шығындар мен экономикалық әсерді бағалауды, сондай-ақ болжамды өтелу кезеңін қамтуы керек.

Экономика

Сорғы жүйелерінің қызмет ету мерзімі көбінесе 15-20 жыл. Сондықтан, сорғы жабдықтарын сатып алу кезінде бастапқы шығындарды (жабдықтың құны және оны орнату) ғана емес, сонымен қатар жүйенің бүкіл өмірлік цикліндегі шығындарды да ескеру қажет.

Әдетте, сорғылар жабдықтың жеке бірліктері ретінде сатып алынады, бірақ олар тек жүйе шеңберінде пайдалы функцияларды орындай алады. Сондықтан сорғы жабдықтарын сатып алуға байланысты экономикалық мәселелерді талдау кезінде жүйені тұтастай ескеру қажет.

Ендірудің әсері

Энергияны үнемдеу және шығындарды азайту.

Анықтамалық әдебиет

[74], [91], [92].

5.13.25. Үй-жайларды жылыту және салқындату

Сипаттау

Мұнай және газ өндіру объектілерінде үй-жайларды жылытуға және салқындатуға байланысты қызмет түрлерінің кең ауқымы жүзеге асырылады. Қызметтің нақты түрі және оны қолдану кәсіпорынның орналасқан жеріндегі сала мен климатқа байланысты. Жылыту және салқындату, атап айтқанда, мақсаттар үшін қолданылады:

жұмыс аймағында қолайлы жағдайларды қамтамасыз ету;

процестердің барысы үшін жағдайларды қамтамасыз ету үшін жағдайлар жасау;

мұнай мен газды сақтау немесе өндіру үшін оңтайлы жағдайларды сақтау.

Жүйелер жергілікті (мысалы, қоймалардағы жабдыққа арналған инфрақызыл жылытқыштар) және орталықтандырылған (мысалы, кеңсе ғимараттарындағы ауа баптау жүйелері) сипатқа ие болуы мүмкін.

Үй-жайларды жылыту және салқындату энергияны айтарлықтай тұтынумен байланысты. Мысалы, Францияда бұл мән 30 ТВт-сағ құрайды, бұл ұлттық отын тұтынудың шамамен 10% құрайды. Көптеген жағдайларда өнеркәсіптік ғимараттарды жылыту кезінде температураны 1-2°C-қа дейін төмендетуге болады, ал салқындату кезінде берілген температураны жайлылыққа нұқсан келтірместен 1-2°C-қа көтеруге болады. Мұндай шаралар қызметкерлердің еңбек жағдайларының өзгеруімен қатар жүретіндіктен, оларды іске асыру ақпараттық науқанмен бірге жүруі керек.

Жылыту/салқындату жүйелерінің қуат тұтынуын азайтудың екі негізгі тәсілі бар:

жылыту/салқындату қажеттіліктерін азайту: ғимараттарды жылу оқшаулау;

тиімді әйнектеу;

ауа инфильтрациясының шектеулері;

есіктерді автоматты түрде жабу;

дестратификация (жылы және суық ауаның бөлінуіне және төбенің астында жылы ауаның жиналуына жол бермеу);

жұмыс уақытынан кейін температураны төмендету (басқару жүйесін бағдарламалау арқылы);

берілген температура деңгейінің төмендеуі (жоғарылауы) туралы;

2) жылыту жүйелерінің тиімділігін:

қалдықты жылуды кәдеге жарату;

жылу сорғыларын пайдалану;

жұмыс орындары жоқ үй-жайларда төмен температурамен ұштастыра отырып, сәулелі және жергілікті жылыту жүйелерін қолдану арқылы арттыру.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жылыту жағдайында берілген температура деңгейінің 1°C-қа төмендеуі немесе салқындату жағдайында деңгейдің 1°C-қа көтерілуі бөлме мен сыртқы ауа температурасының орташа айырмашылығына байланысты энергия шығынын 5-10%-ға төмендетуі мүмкін. Көптеген жағдайларда кондиционерлеу кезінде берілген температураның жоғарылауы үлкен әсер етеді, өйткені бұл жағдайда температура айырмашылығы жоғары болады. Алайда, бұл заңдылық жалпыланған және үнемдеудің нақты мөлшері белгілі бір аймақтың климаттық жағдайына байланысты.

Кәсіпорын үшін жұмыс уақытынан тыс жылыту/салқындатуды шектеу тиісті электр энергиясын тұтынуды 40%-ға төмендетуі мүмкін (сегіз сағаттық жұмыс күні бар кәсіпорын үшін). Жұмыс орындары жоқ үй-жайларда төмен температураны тұрақты ұстап тұратын жылытуды шектеу жұмыс орындарын жергілікті жылытумен ұштастыра отырып, персоналдың жұмыс орындарымен қамтылған алаңдардың үлесіне байланысты энергия үнемдеудің 80%-на дейін қамтамасыз етуге қабілетті.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Анықтамалық әдебиет

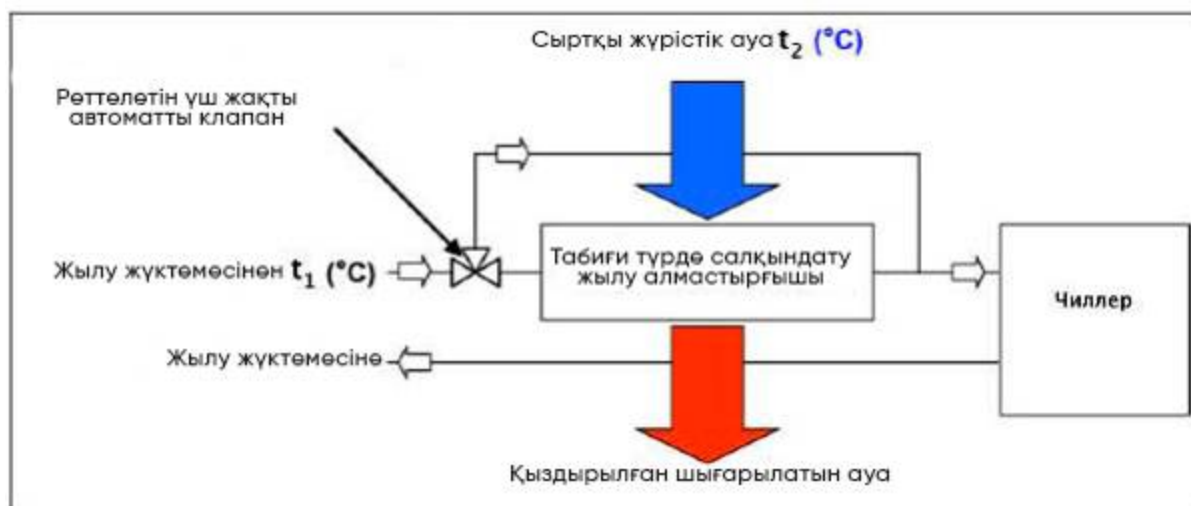
[93], [94].

5.13.26. Табиғи салқындату

Сипаттау

Ауаны баптау үшін де, технологиялық процестердің қажеттіліктері үшін де жүзеге асырылатын салқындату процестерінің энергия тиімділігін табиғи (еркін) салқындату арқылы арттыруға болады. Табиғи салқындату сыртқы атмосфералық ауа энтальпиясы ішкі ауа энтальпиясынан төмен болған жағдайда жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл салқындату әдісі табиғи деп аталады, өйткені ол атмосфералық ауаны қолдануға негізделген.

Суық салқындатылған жүйеге атмосфералық ауадан тікелей немесе жанама (жанама) жолмен беріледі. Әдетте, іс жүзінде суықтың жанама берілу әдістері қолданылады. Осындай принциптерге негізделген жүйе тікелей ағын мен рециркуляциялық жүйелердің тіркесімі болып табылады (5.62-сурет). Жүйенің жұмысын реттеу автоматты клапандардың көмегімен жүзеге асырылады: егер сыртқы ауа жеткілікті суық болса (олар. ылғал термометрдегі сыртқы ауа температурасы судың салқындату температурасынан төмен болған кезде), клапан автоматты түрде болады. Табиғи салқындатуды барынша пайдалануды қамтамасыз ету үшін ішкі рециркуляцияны азайта отырып, сыртқы ауаны алуды арттырады. Мұндай әдістерді қолдану суық мезгілде және / немесе түнде тоңазытқыш жабдықтарына жүктемені азайтуға мүмкіндік береді. Табиғи салқындату принципінің әртүрлі техникалық іске асырулары бар. 5.70-суретте осы принципті жүзеге асыратын қарапайым жүйенің мүмкін схемасы көрсетілген.



5.70-сурет. Табиғи салқындатылған жүйенің мүмкін схемасы

Салқындатқышқа салқындату үшін жіберілген су үш жақты клапанның көмегімен автоматты түрде еркін салқындатқыш жылу алмастырғышқа жіберіледі. Мұнда суды алдын ала салқындату жүреді, бұл салқындатқыштың жүктемесін және тиісті компрессорлардың қуат тұтынуын азайтуға мүмкіндік береді. Қоршаған ортаның температурасы мен салқындатқышқа түсетін судың температурасы арасындағы айырмашылық неғұрлым көп болса, табиғи салқындату әсері және онымен байланысты энергияны үнемдеу соғұрлым көп болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Өндірістік ақпарат табиғи салқындату сыртқы ауа температурасы салқындатқышқа түсетін судың температурасынан кем дегенде 1°C төмен болған жағдайда тиімді

болады. Мысалы, егер 5.62-суретте: (салқындатқышқа түсетін судың температурасы) 11°C болса, табиғи салқындатуды (5) сыртқы температура 10°C-тан төмен болған кезде қолдануға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Әдетте, салқындатқыштар электр жетегімен жабдықталған; кейбір жағдайларда олар жылу энергиясын пайдаланады. Қалай болғанда да, табиғи салқындату бастапқы энергия тұтынудың төмендеуіне әкеледі.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Табиғи салқындату белгілі бір жағдайларда қолданылады. Суық жанама түрде берілсе, сыртқы температура салқындатқышқа түсетін сұйық салқындатқыштың температурасынан төмен болса. Суықтың тікелей берілуімен сыртқы ауа температурасы сұйықтықтың салқындату температурасына тең немесе одан аз болса. Табиғи салқындатуды енгізу мүмкіндігін бағалау кезінде қосымша аудандарға ықтимал қажеттілікті ескерсе.

Табиғи салқындату жағдайлардың 25% - в қолданылады деп есептеледі.

Табиғи салқындатқыш жылу алмастырғыштарды жаңа салқындату жүйесінің бөлігі ретінде орнатуға немесе қолданыстағы жүйеге қосуға болады.

Экономика

Табиғи салқындатуды пайдаланудың экономикалық артықшылықтары бар: сыртқы ауаның салқындауы тегін, ал оны пайдалану компрессорлардың қуат тұтынуын және соның салдарынан энергияны сатып алу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Әдетте, жаңа жүйені жобалау немесе қолданыстағы жүйені айтарлықтай жаңартуды жоспарлау кезінде табиғи салқындатуды қосу мүмкіндіктерін зерттеу қолайлы. Жаңа жүйенің өтелу мерзімі небәрі 12 ай болуы мүмкін.; қолданыстағы жүйеге табиғи салқындатуды қосқанда, өтелу мерзімі 3 жыл болуы мүмкін.

Ендірудің әсері

орнату оңай;

энергияны үнемдеу және шығындарды азайту.

Анықтамалық әдебиет

[95], [96].

5.13.27 Өндірілетін және дайындалған газды жылу энергиясын, электр энергиясын кәсіпорынның өз қажеттіліктеріне пайдалану

Сипаттама

Технологиялық көрсеткіштер қазандық қондырғыларының, жылу генераторларының және т.б. жабдықтардың негізгі қолданылатын жабдықтарынан ластағыш маркерлік заттар шығарындылары массасының жылдық деректерінің (

килограмммен) кәсіпорынның нақты жағдайларына байланысты белгіленген тиек реттеуші арматураны ескере отырып, өндірілетін және дайындалған газдың жылу энергиясын өндіру үшін пайдаланылған жылдық көрсеткіштеріне қатынасы негізінде айқындалады (тоннамен).

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Өндірілген және дайындалған газды жылу энергиясын, электр энергиясын кәсіпорынның өз қажеттіліктеріне пайдалану атмосфераға ластағыш заттардың шығарындыларын азайтуға әкеп соғады.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Ол көптеген мұнай-газ кәсіпорындарында қолданылады.

Экономика

Шығындарды азайту.

Ендірудің әсері

іске асырудың қарапайымдылығы;

энергияны үнемдеу және шығындарды азайту.

Анықтамалық әдебиет

[10].

5.13.28. Кейіннен ұтымды пайдалану мақсатында өндірілетін газды жерасты газ қоймаларына айдау үшін пайдалану

Сипаттама

Ілеспе мұнай газын одан әрі терең өңдеу мақсатында оны газ өңдеу зауыттарына беру үшін технологиялық инфрақұрылым құру технологиялық жабдықтар мен энергетикалық желілерді қайта құрудан тұрады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Жаңа жабдық арқылы шығарындыларды азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Ол көптеген мұнай-газ кәсіпорындарында қолданылады.

Экономика

Энергия тиімділігін арттыру;

Инвестициялық шығындарға қажеттілік.

Ендірудің әсері

Іске асырудың қарапайымдылығы;

Энергияны үнемдеу.

Анықтамалық әдебиет

[10].

5.13.29. Газды одан әрі терең қайта өңдеу мақсатында газ өңдеу зауыттарына оны беру үшін технологиялық инфрақұрылым құру

Сипаттау

Бұл әдіс өндірілген газды пайдалану деңгейінің жоғары мәндеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда мұнай өндіру процесінде алынған ілеспе газ кәсіпшіліктің технологиялық қажеттіліктеріне түседі: газ турбиналы электр станциясының жұмысы үшін пайдаланылады, мұнай мен қазандықтарды қыздыру пештері үшін отын болып табылады және т. б.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Деректер берілмеген.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Ол көптеген мұнай-газ кәсіпорындарында қолданылады.

Экономика

Энергия тиімділігін арттыру;

Ендірудің әсері

іске асырудың қарапайымдылығы;

энергияны үнемдеу.

Анықтамалық әдебиет

[10].

5.13.30 Ауаны салқындату

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Су тоңазытқыштарымен салыстырғанда ауа салқындатқыштарын пайдаланудың басты артықшылығы-қосымша орта қажет емес.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Негізгі кемшілігі-су салқындатқыштармен салыстырғанда (5-30 м²/МВт) әдетте үлкен аумақ қажет. Электр қуаты қажет, бірақ техникалық қызмет көрсету шығындары аз.

Кросс-медиа әсерлері

Ауаны салқындату суды салқындатуға қарағанда көбірек шу шығарады. Ауа салқындатқышының желдеткіші шығаратын шу деңгейі көзде 97-105 дБ(а) құрайды.

Қолданылуы

Ауаны салқындату мұнай-газ өндіру процесінің кейбір бөліктеріндегі салқындату қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеткілікті болуы мүмкін. Қоршаған орта жағдайлары қол жеткізуге болатын температура деңгейін шектейді. Климаттық жағдайлар (ыстық климат немесе 0 ° С-тан төмен температура) әдетте оны пайдалануды шектейді. Сонымен қатар, желдеткіштерді ғимараттардың жанында орналастыру мүмкін емес, өйткені ауада қысқа тұйықталу болуы мүмкін.

Экономика

Ауа салқындатқыштары қымбат болуы мүмкін. Техникалық қызмет көрсетудің минималды шығындары.

Зауыт (тар) мысалы

ҚР және РФ мұнай және газ өндіру кәсіпорындарында қолданудың көптеген мысалдары бар.

Анықтамалық әдебиет

[58], [97], [98].

5.13.31 Пеш құбырларында тұндырғыштардың кокс түзілуін төмендету

Сипаттау

Мұнай-газ өндірісіндегі кейбір процестерде, атап айтқанда термиялық крекинг кезінде пештің құбырларында тұнбаға түсетін кокстың белгілі бір мөлшері пайда болады. Қажет болса, коксты тазалау керек. Қоспалар бастапқы шикізаттағы натрий мөлшерін реттейді. Сондай-ақ, каустикалық сода каустик ретінде немесе мұнай өнімдерінің ағынынан жоғары орналасқан қондырғыларға бастапқы шикізатқа енгізілетін басқа да арнайы қоспалар қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Кокс түзілуінің төмендеуі және нәтижесінде тазартудан кейінгі қалдықтардың азаюы.

Ендірудің әсері

Бұл әдіс әдетте тазалауды болдырмау үшін қолданылады.

Анықтамалық әдебиет

[69].

5.14 . Шикі мұнай мен газды теңізде өндіру

5.14.1. Гидросфераны ластанудан және сарқылудан қорғау жөніндегі шаралар

Сипаттау

Теңіз мұнай-газ кен орындарын игеру кезінде гидросфераны ластанудан және сарқылудан қорғау бойынша шаралар қабылданады:

ресурс үнемдеуші және табиғатты қорғау технологияларын енгізу;

бұрғылау сарқынды суларын жинау және оқшаулау;

өнеркәсіптік және тұрмыстық сарқынды суларды жинау және тазарту;
жанар-жағармай материалдарының ағуы кезінде су қоймасын ластанудан қорғау;
көлік логистикасы және басқа операциялар.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Осы әдістерді енгізу арқылы қалпына келтіруді азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Белгілі әсерлер жоқ.

Қолданылуы

Ол көптеген мұнай-газ кәсіпорындарында қолданылады.

Экономика

Экономикалық фактор белгісіз.

Ендірудің әсері

Ресурстарды үнемдеу, гидросфераға ластағыш заттардың түсуін азайту.

5.14.2. Автономды энергиямен қамтамасыз ету

Сипаттау

Автономды энергиямен қамтамасыз ету сыртқы электрмен жабдықтау желілеріне қарамастан, электр энергиясын өндіруді және тұтынушылардың электр желісінің техникалық сипаттамаларына сәйкес келетін параметрлерге дейін түрлендіруді, сондай-ақ өндірістің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қажетті жылу энергиясын қамтамасыз ететін техникалық құрылғылардың кешенді жүйесі болып табылады.

Техникалық құрылғылар жүйесі жылу өндіретін қондырғылардан (технологиялық пештер, қазандықтар), электр энергиясын өндіретін энергия блогынан және басқалардан тұрады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өз өндірісінің отын газын пайдалану кезінде ресурстарды үнемдеу.

Кросс-медиа әсерлері

Үлкен отын цистерналарының болуы VOC бөлу арқылы тәуекелдерді, сондай-ақ қажетті шараларды (өрт-жарылыс қауіпсіздігін қоса) ұсынады

Қолданылуы

Ол көптеген мұнай-газ кәсіпорындарында қолданылады.

Экономика

Іске асыру үшін іс-шаралар кешені қымбат болып табылады және технологиялық инфрақұрылымды құруды қамтиды.

Ендірудің әсері

Ресурстарды ұтымды тұтынуға негізделген технологиялық процестерді тәуелсіз энергиямен қамтамасыз ету.

5.14.3. Теңіз суларының жай-күйін бақылау

Сипаттау

Қашаған кен орнында жұмыстар кешенін жүргізуге байланысты теңіз суының сапасының өзгеруін анықтау үшін бақылаудағы жармаларға мониторингтік бақылау жүзеге асырылады.

Теңіз суын сынау нүктелері теңіз кен орындарында жұмыс жүргізу кезінде мұнай-газ өндіру компаниясының қызметі нәтижесінде пайда болатын бұрылатын сулардың барлық түрлері үшін бақылау нүктелері болып табылады.

"Қоршаған ортаға эмиссиялар нормативтерін айқындау әдістемесін бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2021 жылғы 10 наурыздағы № 63 бұйрығына сәйкес: "Шаруашылық-ауызсумен жабдықтаудың және балық шаруашылығы маңызының мақсатында пайдаланылатын жерүсті су объектілеріндегі бақылау тұстамасы сарқынды суларды төгу нүктесінен (сарқынды суларды ағызу нүктесінен, пайдалы қазбаларды өндіру, су объектісінде жұмыстар жүргізу орнынан) бес жүз метрден аспайтын қашықтықта орнатылады."

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Теңізде мұнай мен газ өндіру жөніндегі қызметтен теңіз суларының жай-күйінің өзгеруін мониторингтеу.

Кросс-медиа әсерлері

Анықталған жоқ.

Қолданылуы

Теңізде мұнай мен газ өндіруді жүзеге асыратын мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарға қолданылады.

Өндірудің әсері

Теңізде технологиялық жабдықтардың қауіпсіз пайдаланылуын қосымша бақылау.

5.14.4 Жасанды аралдарда көмірсутек шикізатын алдын ала дайындау

Сипаттама

Жасанды аралдарда көмірсутек шикізатын алдын ала дайындау мыналарды қамтиды:

өндірілетін шикізатты бөлу;

әрі қарай дайындау және қайта өңдеу үшін шикі газды құрлыққа тасымалдауға дайындау;

тауарлық мұнайды одан әрі дайындау үшін құрлыққа тасымалдауға мұнай эмульсиясын дайындау.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Эмиссиялардың теңіз ортасына әсері аз.

Кросс-медиа әсерлері

Тиісті технологиялық жабдықты орнатуды және оны пайдалануды талап етеді.

Қолданылуы

Теңізде мұнай және газ өндіру операцияларын жүзеге асыратын мұнай-газ өндіруші кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Іске асыру үшін іс-шаралар кешені қымбат болып табылады және технологиялық инфрақұрылымды құруды қамтиды.

5.14.5. Теңіз акваториясынан тыс көмірсутек шикізатын терең қайта өңдеу

Сипаттама

Теңіз акваториясынан тыс (құрлықта) мұнай мен газды кешенді дайындауға арналған өнеркәсіптік алаңдарды орналастыру.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Эмиссияларды оқшаулау және ремедиациялау бойынша неғұрлым жеңіл іс-шараларды жүзеге асыру мүмкіндігімен теңіз ортасына эмиссиялардың аз әсер етуі.

Кросс-медиа әсерлері

Эмиссиялардың әсері құрлыққа ауыстырылады (шығарындыларды, қалдықтарды және өндіріс төгінділерін тазарту деңгейі жеткіліксіз болған кезде).

ЕҚТ бойынша қорытындыларды қамтитын тұжырым

ЕҚТ-ны қолдануға байланысты өзге де технологиялық көрсеткіштерді, оның ішінде осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың жобасында энергетикалық, су және өзге де ресурстарды тұтыну деңгейлерін айқындау орынсыз болып табылады.

ЕҚТ-ны қолдануға байланысты өзге де технологиялық нормативтер уақыт бірлігіне немесе өндірілетін өнімнің (тауардың), орындалатын жұмыстың, көрсетілетін қызметтің бірлігіне шаққандағы ресурстарды тұтыну санымен көрсетіледі. Тиісінше, өзге де технологиялық нормативтерді белгілеу өндірістің қолданылатын технологиясына негізделген. Бұдан басқа, "Жалпы ақпарат" бөлімінде жүргізілген энергетикалық, су және өзге де (шикізат) ресурстарын тұтынуды талдау нәтижесінде көптеген факторларға: шикізаттың сапалық көрсеткіштеріне, қондырғының өнімділігі мен пайдалану сипаттамаларына, дайын өнімнің сапалық көрсеткіштеріне, өңірлердің климаттық ерекшеліктеріне және т.б. байланысты болатын бірқатар көрсеткіштердің вариативтік қатары алынды.

Ресурстарды тұтынудың технологиялық нормативтері ЕҚТ-ны, оның ішінде прогрессивті технологияны ендіруге, өндірісті ұйымдастыру деңгейін арттыруға бағдарлануға, ең аз мәндерге сәйкес келуге (тиісті ресурсты тұтынудың орташа жылдық мәніне сүйене отырып) және үнемдеу және ұтымды тұтыну жөніндегі конструктивтік, технологиялық және ұйымдастырушылық іс-шараларды көрсетуге тиіс

6.1. Жалпы ЕҚТ бойынша қорытындылар

Жалпы ережелер

Осы бөлімде келтірілген және сипатталған әдістер толық емес. ЕҚТ бойынша қорытындыда сипатталған бір немесе бірнеше ЕҚТ қолдана отырып, объектіні пайдаланудың қалыпты жағдайларында ЕҚТ қолдануға байланысты эмиссиялар мен технологиялық көрсеткіштер деңгейіне қол жеткізуді қамтамасыз ететін басқа да техникалар пайдаланылуы мүмкін.

Орташалану кезеңдері және атмосфераға шығарындылар үшін базалық жағдайлар

Осы бөлімде келтірілген және ЕҚТ қолданумен байланысты шығарындылар деңгейлері деп текше метрге миллиграмм (мг/Нм³) қатынасы ретінде көрсетілген стандартты жағдайларда (293,15 К°, су буының құрамын шегергеннен кейін 101,3 кПа, бірақ оттегінің құрамын түзетпей) құрғақ бөлінетін газдар көлемінің бірлігіндегі ластағыш заттың массасы түсініледі.

Үздіксіз өлшеу үшін	ЕҚТ-ны қолдануға байланысты эмиссияның рұқсат етілген деңгейлері бір тәулік ішінде өлшенген барлық сенімді 20 минуттық мәндердің орташа мәні болып табылатын орташа тәуліктік мәндерге (күнтізбелік тәуліктегі орташа массалық шоғырланулар) жатады.
Мерзімді өлшеулер үшін	ЕҚТ-ны қолданумен байланысты эмиссиялардың рұқсат етілген деңгейлері 20 минут ішінде өлшенген кемінде үш бірлік сынаманың орташа мәніне жатады

шығарындылар мониторингінің автоматтандырылған жүйесін белгілеу қажеттілігінің өлшемдеріне сәйкес келмейтін шығарындылардың негізгі стационарлық ұйымдастырылған көздері үшін атмосфералық ауаның сапасын бақылау мақсатында маркерлі ластағыш заттардың эмиссияларының деңгейіне ай сайын аспаптық бақылау жүргізу ұсынылады.

Жылу, механикалық, электр энергиясын өндіру және пайдаланылған газдардан күкірт алу қондырғылары мақсатында әртүрлі отындарды жағу процестері үшін оттегі құрамының негізгі шарттары төменде келтірілген:

Р/с №	Шаралар	Өлш. бірлік.	Оттегінің базалық деңгейінің шарттары
1	2	3	4
1	Газ турбиналары мен қозғалтқыштарын қоспағанда сұйық немесе газ тәрізді отынды жағуға арналған қондырғы	мг / Нм ³	Көлемі бойынша 3% оттегі
2	Газ турбиналары мен қозғалтқыштары	мг / Нм ³	Көлемі бойынша 15% оттегі
			Көлемі бойынша

3	Дизельді қозғалтқыштар	мг / Нм 3	6 % оттегі
4	Пайдаланылған газдардан күкірт алуға арналған қондырғы 1)	мг / Нм 3	Көлемі бойынша 3% оттегі

Шығарындылар концентрациясын оттегінің негізгі деңгейіне түрлендіру

Төменде оттегінің негізгі деңгейіндегі шығарындылардың концентрациясын есептеу формуласы берілген (6.1-кестені қараңыз).

$$ER=21-OR21-OM \times EM$$

мұнда: ER- оттегінің базалық деңгейіне түзетілген шығарындылар концентрациясы (мг / Нм3);

OR - оттегінің базалық деңгейі (көлемі бойынша%);

EM - өлшенген оттегі деңгейіне (мг/Нм3) көрсетілген шығарындылар концентрациясы;

OM - оттегінің базалық деңгейі (көлемі бойынша %);

Суға төгінділер бойынша ЕҚТ келесі аспектілерге жатады:

сарқынды сулардың көлеміне шығарылатын заттардың массасы ретінде көрсетілген концентрация деңгейлері, мг/л. ЕҚТ қолдануға байланысты эмиссия деңгейлері осы бөлімде жабдықтың қалыпты жұмысы жағдайында, авариялық және жоспарлы жөндеу және іске қосу-реттеу жұмыстарын есепке алмағанда, отынның нақты түрін және мақсаты бойынша технологиялық қондырғыны пайдаланған кезде белгіленген.

Сарқынды суларды төгу үшін орташалау кезеңдері және базалық жағдайлар

Егер өзгеше көрсетілмесе, осы бөлімде келтірілген НДТ қолданумен байланысты төгінділердің деңгейлері концентрация мәндері (су көлеміне тасталатын заттың массасы) ретінде айқындалады және литрге миллиграмм қатынасы ретінде көрсетіледі (мг/л).

Егер өзгеше көрсетілмесе, ЕҚТ-мен байланысты төгінділердің деңгейлері үшін орташалау кезеңдері былайша айқындалады:

Орташа тәуліктік	Шығысқа барабар құрамдас сынама ретінде алынған 24 сағатқа тең сынамаларды іріктеу кезеңіндегі немесе сынамадан уақытқа барабар ағынның жеткілікті тұрақтылығы көрсетілген жағдайдағы орташа мән
------------------	--

6.2. Экологиялық менеджмент жүйесі

ЕҚТ 1. ЕҚТ мұнай-газ өндіру объектілері қондырғыларының жалпы экологиялық көрсеткіштерін жақсарту үшін экологиялық менеджмент жүйесін (ЭМЖ) енгізу мен сақтаудан тұрады.

Сипаттау: 4.2-бөлімді қараңыз.

Экологиялық тиімділігі: ЭМЖ қондырғының экологиялық көрсеткіштерін ұдайы жақсартуға ықпал етеді және қолдайды. Егер қондырғының жалпы экологиялық

сипаттамалары жақсы болса, онда ЭМЖ операторға экологиялық тиімділіктің жоғары деңгейін ұстап тұруға көмектеседі.

Қолданылуы: Жоғарыда сипатталған компоненттер әдетте барлық қондырғыларға қолданылуы мүмкін және ЭМЖ сипаты (мысалы, стандартты немесе стандартты емес) қондырғының сипатына, ауқымына және күрделілігіне, сондай-ақ ол тигізуі мүмкін экологиялық әсер ету диапазонына байланысты болады.

6.3. Энергия тиімділігін арттыру техникалары

ЕҚТ 2. Энергияны тиімді пайдалану үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың қолайлы комбинациясын пайдалануды көздейді:

Р/с №	Техника	Сипаттама
1	2	3
Жобалау техникалары		
1	Пинч-талдау	Энергия тұтынуды барынша азайту үшін термодинамикалық көрсеткіштерді жүйелі есептеуге негізделген техника. Жүйелердің жалпы конструкцияларын бағалау үшін құрал ретінде пайдаланылады
2	Жылу интеграциясы	Технологиялық жүйелердің жылу интеграциясы (техникалық және технологиялық мүмкіндіктер кезінде) әртүрлі процестерде қажетті жылудың елеулі үлесі қыздыруға жататын ағындар мен салқындатуға жататын ағындар арасындағы жылу алмасу есебінен қамтамасыз етілетініне кепілдік береді
3	Жылу мен энергияны рекуперациялау	жылу энергиясын рекуперациялау құрылғыларын/жүйелерін пайдалану және жүйелердің басқа да технологиялық жылу жүктемелерін қамтамасыз ету үшін жеткілікті жоғары температурамен және жылу ағынының жылдамдығымен отын жағатын жабдықтың пайдаланылған газдарының қалдық жылуын кәдеге жарату (мысалы: кәдеге жарату қазандықтары, жылыту пештері, шикізат/отын беру жүйелерінің жылу алмастырғыштары, орталық жылумен жабдықтау жүйелері және т.б.) және электр энергиясын (күштік турбиналарды) өндіру

Технологиялық процесті және техникалық қызмет көрсетуді басқару техникалары

4	Технологиялық процесті оңтайландыру	Энергия тиімділігін барынша арттыру және бүкіл процестің энергия тұтынуын дайын өнім бірлігіне азайту мақсатында технологиялық процесті және энергия тұтынуды жүйелі талдау арқылы технологиялық процесте жылу және электр энергиясына қажеттілікті оңтайландыру. Тетіктер мыналарды қамтуы мүмкін: басқарудың жаңартылған қағидаттары және/немесе басқару жүйелері, жабдықтарды пайдалану тиімділігін арттыру, қондырғыларды түзету (мысалы, ауа/отын арақатынасы), жабдықтарды жаңғырту (жанарғының конфигурациясы, пештің конструкциясы), жабдықтардың өлшемдерін өзгерту (мысалы, сорғыларды немесе компрессорларды ауыстыру) және т.б. Жабдықтың сенімділігін жақсарту да тиімділікті арттыруға ықпал етуі тиіс.
5	Буды басқару және буды тұтынуды азайту	Бу шығынын төмендету және оны пайдалануды оңтайландыру үшін дренаждық клапандар жүйелерін жүйелі түсіру Конденсат бұрғыштарды, реттегіш жүйелердің дренаждық клапандарын және басқа да тиек-реттегіш арматураны жүйелі бағалау, будың қауіпсіз пайдаланылуын оңтайландыру мақсатында будың шығынын азайту үшін будың оңтайландырылған берілуі және пайдаланылған жылу қысымы мен ағындарының тасталуы
6	Энергетикалық эталонды пайдалану	Озық тәжірибені зерделеу арқылы үздіксіз жақсартуға қол жеткізу үшін саралауға және салыстырмалы талдауға қатысу
Өндірістің энергиялық тиімді технологиялары		
7	Аралас жылу және электр энергиясын пайдалану	Бір отыннан жылу (мысалы, бу) мен электр энергиясын бірлесіп өндіруге (немесе когенерациялауға) арналған жүйе

ЕҚТ 3. Энергия тұтынуды қысқарту, операциялық қызметті жақсарту, өндірісті ұтымды ұйымдастыруды қолдау үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың тиісті комбинацияларын пайдалануды көздейді

Р/с №	Техника	Енгізу әсері
1	2	3
1	Басшылықтың назарын энергияны тұтынуға аудару	Процестерді интеграциялау негізінде шешім қабылдауды қамтамасыз ету
2	Энергияны тұтыну туралы есеп беру жүйесінің дамуын жеделдету	Прогресті өлшеу және мақсатты көрсеткіштерге қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін
3	Энергия үнемдеуді ынталандыру жүйесін бастау	Жақсарту бағыттарын анықтауға көмектесу
4	Энергия аудиттерін тұрақты жүргізу	Қызметтің сыртқы және ішкі нормативтік құжаттарға сәйкестігін қамтамасыз ету үшін
5	Энергия тұтынуды азайту жоспары	Жақсарту үшін мақсаттар мен стратегияларды белгілеу
6	Жануды қарқындалу жөніндегі іс-шараларды жүргізу	Жақсарту салаларын анықтау (мысалы, ауа/отын арақатынасы, шығару құбырының температурасы, жанарғының конфигурациясы, пештің құрылымы)
7	Энергия тұтынуда ранжирлеу/бенчмаркинг жөніндегі іс-шараларға қатысу үшін	Тәуелсіз органның тексеруі
8	Қондырғылар, олардың ішінде және жүйелер арасындағы интеграция	Мұнай кәсіпшілігі объектілеріндегі қондырғылар арасындағы жылу интеграциясы оңтайлы болмауы мүмкін. Энергия сыйымдылығына зерттеулер жүргізу қажет

Экологиялық тиімділігі: Энергия тұтынуды азайту жөніндегі барлық шаралар СО₂-ні қоса алғанда, атмосфераға шығарындыларды азайтуға әкеледі. Энергия үнемдеу жөніндегі кез келген техника отынның шекті шығынынан қоршаған ортаның ластануына әсер етеді.

6.4. Атмосфераға шығарындылар мониторингі

ЕҚТ 4. ЕҚТ төменде көрсетілгеннен кем емес жиілікпен, сондай-ақ Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау саласындағы заңнамалық және заңға тәуелді актілерінде белгіленген талаптарға сәйкес аспаптық өлшеулер жолымен шығарындылардың үздіксіз мониторингін көздейді.

Р/с №	Сипаттама	Технологиялық қондырғы	Минималды жиілік	Мониторинг техникасы

1	2	3	4	5
1	SO ₂ , NO _x шығарындылары	Ж а н у қондырғылары (пештер мен қазандықтар, турбиналар) 50-ден 100 МВт-қа дейін*, ***	Үздіксіз	Аспаптық өлшеулер
2		Ж а н у қондырғылары (пештер мен қазандықтар, турбиналар) < 50МВт *, ***	Үздіксіз	Аспаптық өлшеулер
3		Күкіртті өндіру/алу қондырғылары (КҚӨ) және олардың жағу қазандары (инсинераторлар)	Үздіксіз	Аспаптық өлшеулер
4	Н Н 3 шығарындылары	СКВ немесе СКЕК* * жабдықталған барлық қондырғылар	Үздіксіз	Аспаптық өлшеулер
5	С О шығарындылары	Басқа жану қондырғылары (пештер мен қазандықтар)	үздіксіз	Аспаптық өлшеулер

* "Өндірістік экологиялық бақылау жүргізу кезінде қоршаған ортаға эмиссиялар мониторингінің автоматтандырылған жүйесін жүргізу қағидаларының" 11-тармағына сәйкес шарттарға сәйкес болған кезде шығарындылар орын алатын және/немесе ластану көздері дербес болып табылатын түтін құбырына қосылған барлық жағу қондырғыларының (пештер мен қазандықтардың) жалпы номиналды жылу қуатына жатады (Қазақстан Республикасының экологиясы, геологиясы және табиғи ресурстары министрінің 2021 жылғы 22 маусымдағы № 208бұйрығымен бекітілген);

** NH₃ тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланылған кезде;

*** қоршаған ортаға эмиссиялардың мерзімдік мониторингі (аспаптық бақылау) эмиссиялардың санын, сапасын және олардың өзгеруін қадағалау мақсатында ААЖ жарактандырылмаған объектілер үшін ай сайын жүзеге асырылады.

ЕҚТ 5. ЕҚТ тиісті техникаларды пайдалана отырып, жағу қондырғыларында ластағыш заттардың шығарындыларымен байланысты тиісті технологиялық параметрлерге мониторинг жүргізуді білдіреді.

Р/с №	Сипаттама	Минималды жиілік
1	2	3
		Ластағыш заттардың шоғырлануын өлшеу үшін

1	Ластағыш заттардың шығарындыларымен байланысты параметрлердің мониторингі, мысалы, түгін газдарындағы оттегі, отындағы немесе шикізаттағы азот пен күкірт*	көзделген жиілікпен оттегінің құрамын үздіксіз өлшеу. Отынның/шикізаттың елеулі өзгерістеріне негізделген жиілікпен азот пен күкірт құрамын мерзімді өлшеу
---	--	--

* жанармайдағы N және S мониторингі, егер бөлінетін газдардағы NOx және SO2 өлшемдері қарастырылса, міндетті емес.

ЕҚТ 6. ЕҚТ барлық мынадай техникаларды пайдалана отырып, бүкіл өндірістік объектіден ауаға ұйымдастырылмаған ҰОҚ шығарындыларының мониторингін білдіреді:

негізгі жабдыққа арналған корреляциялық қисықтармен байланысты иіс бойынша мониторинг техникасы;

газдарды анықтаудың оптикалық техникасы;

өлшемдермен расталатын шығарындылар коэффициенттерінің негізінде тұрақты шығарындыларды есептеу (мысалы, екі жылда бір рет);

дифференциалды жұтылатын жарықты табу және оның қашықтығы сияқты оптикалық жұтуға негізделген технологияларды пайдалана отырып, кезеңдік өлшеулердің көмегімен объектідегі шығарындыларды скринингтеу және сандық бағалау.

6.5. Су объектілеріне төгінділердің мониторингі

ЕҚТ 7. ЕҚТ эквивалентті сапа деректерін беруді реттейтін ұлттық және/немесе халықаралық стандарттарға сәйкес тазарту қондырғыларынан су көздеріне маркерлі ластағыш заттардың төгінділерін бақылаудан тұрады.

ЕҚТ сарқынды сулар шығарылатын жерде маркерлі ластағыш заттардың төгінділеріне мониторинг жүргізуден тұрады және Қазақстан Республикасының заңнамасында айқындалған тәртіппен бекітілетін су сапасының экологиялық нормативтері деңгейінде белгіленеді.

ЕҚТ қолданумен байланысты қалпына келтіру мониторингінің жиілігі.

№ р/с	Ластағыш заттың атауы	Мониторинг жиілігі
1	2	3
Сақтау тоғаны		
1	қалқымалы заттар	Тоқсан сайын
2	аммоний азоты	Тоқсан сайын
3	Fe бойынша темір (хлорлы темірді қоса)	Тоқсан сайын
4	мұнай өнімдері	Тоқсан сайын
5	Сульфаттар (SO4 бойынша)	Тоқсан сайын
6	Хлоридтер (Cl бойынша)	Тоқсан сайын

Буландырғыш тоған		
1	өлшенген заттар	Тоқсан сайын
2	аммоний азоты	Тоқсан сайын
3	Fe бойынша темір (хлорлы темірді қоса)	Тоқсан сайын
4	мұнай өнімдері	Тоқсан сайын
5	Сульфаттар (SO4 бойынша)	Тоқсан сайын
6	Хлоридтер (Cl бойынша)	Тоқсан сайын
7	диэтанолламин / MDEA(флексорб) / метанол / этиленгликоль	Тоқсан сайын
8	күкіртсутек	Тоқсан сайын
Қабаттық қысымды ұстап тұру үшін қабатқа айдау		
1	өлшенген заттар	Күнделікті
2	Fe бойынша темір (хлорлы темірді қоса)	Күнделікті
3	мұнай өнімдері	Күнделікті
4	күкіртсутек	Күнделікті
Жер қойнауына кәдеге жарату		
1	өлшенген заттар	Күнделікті
2	Fe бойынша темір (хлорлы темірді қоса)	Күнделікті
3	мұнай өнімдері	Күнделікті
4	күкіртсутек	Күнделікті
5	Сульфаттар (SO4 бойынша)	Күнделікті
6	Хлоридтер (Cl бойынша)	Күнделікті

1) 24 сағат ішінде алынған ағынға пропорционалды құрама сынаманы немесе ағынның жеткілікті тұрақтылығы көрсетілген жағдайда уақытқа пропорционалды үлгіні білдіреді;

2) Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген экологиялық рұқсаттар мен сараптамалардың оң қорытындылары берілген жобалар мен технологиялық регламенттерге сәйкес пайдалы қазбаларды өндіру үшін жер қойнауына технологиялық ерітінділерді және (немесе) жұмыс агенттерін айдау;

3) I санаттағы объектіден жерүсті су объектісіне бұрылатын сарқынды сулардың шығарындылары мониторингтің автоматтандырылған жүйесін мынадай параметрлермен жарақтандыруға жатады:

- a) температура (C0);
- b) шығын өлшегіш (м3 / сағ);
- c) сутегі көрсеткіші (pH);
- d) электр өткізгіштік (ХФС-микросименс);
- e) лайлану (ЭМФ-литріне формазин бойынша лайлану бірлігі).

4) жинақтаушы тоғандар мен буландырғыш тоғандарға сарқынды суларды ағызуда технологиялық нормативтерді белгілеуге қатысты норма олар соңғы 3 жылдағы мониторингтік зерттеулердің нәтижелері бойынша жерүсті және жерасты су ресурстарына әсер етпейтінін растай отырып, гидротехникалық құрылыстарға қатысты қолданылатын талаптарға сәйкес келген жағдайда қолданылмайды;

5) жерүсті және жерасты су ресурстарына теріс әсер ету фактісін анықтау гидротехникалық құрылыстарға қолданылатын талаптардың бұзылғанын куәландырады. Бұл жағдайда эмиссиялардың сандық көрсеткіштері қолданыстағы санитарлық-гигиеналық, экологиялық сапа нормативтеріне және мәдени-тұрмыстық су пайдалану орындарына қатысты қоршаған орта сапасының нысаналы көрсеткіштеріне сәйкес келуі тиіс.

ЕҚТ 8. Суды тұтынуды және ластанған судың түзілу көлемін азайту мақсатында ЕҚТ төменде келтірілген барлық техниканы пайдалануды көздейді.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	i. Су ағындарының интеграциясы	Су ағындарын ішкі қайта пайдалану арқылы, мысалы, салқындатудан, конденсаттардан, әсіресе шикі мұнайды тұзсыздандыру кезінде пайдалану арқылы ағызу алдында қондырғы деңгейінде пайдаланылатын технологиялық су көлемін азайту	Толығымен жаңа қондырғылар үшін қолданылады. Қолданыстағы қондырғылар қондырғыны толық жөндеуді қажет етуі мүмкін
2	ii. Ластанған су ағындарын бөлуге арналған су бұру жүйесі	Суды басқаруды оңтайландыру үшін өнеркәсіптік қондырғыны жобалау, мұнда әр ағын сәйкесінше өңделеді, мысалы, құрамында сульфид бар суды тиісті алдын-ала өңдеу үшін бағыттау арқылы, мысалы, қышқыл ағынды парк бағанасы	Толығымен жаңа қондырғылар үшін қолданылады. Қолданыстағы қондырғылар жергілікті алдын ала тазалауды жасау үшін қондырғыны толық жөндеуді қажет етуі мүмкін
3	iii. Ластанбаған су ағындарын бөлу (мысалы, бір рет салқындату, жаңбыр суы)	Ластанбаған суды жалпы сарқынды суларды тазартуға жібермеу және ағынның осы түрі үшін қайта пайдаланылғаннан кейін бөлек ағызу үшін объектіні жобалау	Толығымен жаңа қондырғылар үшін қолданылады. Қолданыстағы қондырғылар қондырғыны толық жөндеуді қажет етуі мүмкін
		Төгілу, герметизация және т. б. сияқты ерекше	

4	iv. Төгілу мен ағып кетудің алдын алу*	жағдайларды басқару қажет болған кезде жұмыс істеуді қамтамасыз ету үшін арнайы процедураларды және/немесе уақытша жабдықты қолдануды қамтитын әдістер.	Жалпы қолданылады
---	--	---	-------------------

* жерүсті және жерасты су ресурстарына теріс әсер ету фактісін анықтау гидротехникалық құрылыстарға қолданылатын талаптардың бұзылғанын көрсетеді. Бұл жағдайда эмиссиялардың сандық көрсеткіштері қолданыстағы санитарлық-гигиеналық, экологиялық сапа нормативтеріне және мәдени-тұрмыстық су пайдалану орындарына қатысты қоршаған орта сапасының нысаналы көрсеткіштеріне сәйкес келуі тиіс.

ЕҚТ 9. Ластағыш заттардың төгінділерін азайту үшін су ресурстарын басқару стратегиясы қолданылуы тиіс

Сипаттау: Осы техника "маркерлі ластағыш заттар" ретінде жіктелген заттардың су төгінділерін анықтау және азайту, сондай-ақ су ресурстарын тұтынуды азайту стратегиясы болып табылады.

Тиісті стратегия жүзеге асырылуы мүмкін және келесі іс-шараларды қамтуы мүмкін :

суды тұтынуды азайту (үнемдеу);

жергілікті тазалау арқылы қондырғыларды бөлек қалпына келтіру;

суды максималды қайта пайдалану;

реагентті өңдеу және биологиялық тазарту процестері үшін су құрамын автоматты бақылау;

өңірлік талаптарды ескере отырып, шығарылатын заттардың нормативтерін белгілеу;

құзыретті мемлекеттік органдармен келісілген бекітілген бағдарламалар негізінде мониторинг жүргізу;

қалыпты пайдалану жағдайында мониторинг үшін сынама алу нұсқамаларын орнату (уақытша немесе тұрақты жоспар).

жоспарлау кезінде уақытша мониторинг жүргізу үшін ең қолайлы кезеңді анықтау, мысалы, алты айлық немесе жылдық, егер мәндер өте төмен болса және жоспарды орындау;

нәтижелерді талдау және экологиялық мониторинг жүйесіне енгізілетін тиісті заттардың төгінділерін азайту жөніндегі нақты іс-қимыл жоспарын әзірлеу. Бұл, мысалы, заттарды нормативтік бақылау жоспарына енгізуге әкелуі мүмкін.

Экологиялық тиімділік: ластағыш заттардың шығарылуын біртіндеп азайту. Ластағыш қауіпті заттар үшін-төгінділерді тоқтату немесе кезең-кезеңімен тоқтату.

Қолданылуы: мұнай өндіру процестерінің қолданыстағы қондырғыларына қолданылады.

6.6. Өндірісті басқару

ЕҚТ 10. Энергия шығынын, ресурстарды тұтынуды тиімді азайту, сондай-ақ қоршаған ортаға эмиссиялар деңгейін төмендету үшін өндірісті басқару стратегиясы қолданылады.

Техникалық сипаттама

Өндірісті басқару-бұл өнім өндірудің, экологиялық қауіпсіздіктің мүмкін болатын артықшылықтарына қол жеткізуге бағытталған іс-шаралардың жиынтығы. (анықтамалықтың 4.5 бөлімін қараңыз). Бұл техниканың сипаттамасы нақты қадамдарды белгілемейді және кәсіпорын иесіне қоршаған ортаға "маркерлік заттар" эмиссияларының көрсеткіштерін қысқарту, технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және тиісті сападағы өнім өндірісін ұлғайта отырып, шикізат ресурстарын тұтынуды азайту үшін әрекет ету мүмкіндігін ұсынады.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Мұнай-газ өндіру процестерінен қоршаған ортаға ластағыш заттардың шығарындыларын / шығарындыларын біртіндеп азайту. Ластағыш қауіпті заттар үшін - төгінділерді тоқтату немесе кезең-кезеңімен тоқтату. Ресурс үнемдеу деңгейін арттыру.

Қолданылуы

Мұнай-газ өндіру саласының және өнеркәсіптің өзге де салаларының қолданыстағы процестері мен қондырғыларына жалпы қолданылады.

Экономика

Шығындар бақыланатын процестердің жалпы санына, маркерлі ластағыш заттардың санына, технологиялық жабдықтар мен техникалық жабдықтардың санына, сондай-ақ тұтынылатын шикізат пен нақты объектінің ерекшелігіне қатысты энергия шығындарының түрлеріне байланысты өзгереді.

ЕҚТ 11. Өндірістік объектілерде шудың ластануын болдырмау мақсатында ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануды көздейді:

- шулы операциялар үшін дұрыс орынды таңдау;
- шулы операцияларды/агрегаттарды қоршау;
- өндірістерді/агрегаттарды діріл оқшаулау;
- дыбыс өткізбейтін материалдар негізінде ішкі және сыртқы оқшаулауды пайдалану;
- материалдарды қайта өңдеуге арналған жабдықты қоса алғанда, кез келген шу шығаратын операцияларды жабуға арналған ғимараттарды дыбыс оқшаулау;
- дыбыс өткізбейтін қабырғаларды және/ немесе табиғи кедергілерді орнату;
- бұру құбырларында глушительдерді қолдану;

дыбыс өткізбейтін ғимараттардағы арналар мен желдеткіштердің дыбыс өткізбеуі;
цехтар мен үй-жайларда есіктер мен терезелерді жабу;
машиналық үй-жайлардың дыбыс оқшаулауын пайдалану;

қабырға саңылауларының дыбыс оқшаулауын пайдалану, мысалы, таспалы конвейер кіретін жерге шлюз орнату;

ауа шығатын жерлерде, мысалы, газ тазалаудан кейінгі шығарылымда дыбыс жұтқыштарды орнату;

арналардағы ағындардың жылдамдығын төмендету;

арналардың дыбыс оқшаулауын пайдалану;

шу көздерін және компрессорлар мен арналар сияқты ықтимал резонанстық компоненттерді бөлу;

түтін сорғыштар мен газ үрлегіштер сүзгілері үшін глушительдерді пайдалану;

дыбыс өткізбейтін модульдерді техникалық құрылғыларда (мысалы, компрессорларда) пайдалану.

Экологиялық тиімділігі

Осы ЕҚТ өнеркәсіптік нысандардағы шу деңгейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Қолданылуы

Қазақстан Республикасының өндірістік процестері мен санитарлық және құрылыс нормаларының өнеркәсіптік қауіпсіздігіне сәйкестігін ескере отырып, өнеркәсіптің барлық объектілерінде қолданылады.

6.7. Қалдықтардың түзілуі және басқару

ЕҚТ 12. Қалдықтардың түзілуін болдырмау немесе болдырмау, қысқарту мақсатында, егер іс жүзінде мүмкін болмаса, ЕҚТ қалдықтарды басқару жөніндегі жоспарды қабылдауды және енгізуді көздейді, басымдылық тәртібімен қалдықтарды қайта пайдалануға, қайта өңдеуге, рекуперациялауға немесе кәдеге жаратуға дайындауды көздейді және қамтамасыз етеді (ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 4.7-бөлімін қараңыз).

ЕҚТ 13. Өңдеуге немесе алып тастауға жататын шлам мөлшерін азайту мақсатында төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануды көздейді.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Шламды алдын ала тазарту	Соңғы тазалау алдында (мысалы, пеште) шламдар сусыздандырылады және/немесе майсыздандырылады (мысалы, центрифугалық декантерлермен немесе бу кептіргіштермен)	Жалпы қолданылады

		олардың көлемін азайту және сорғы жабдықтарынан мұнай алу үшін	
2	Технологиялық қондырғыларда шламды қайта пайдалану	Шламның кейбір түрлері (мысалы, мұнай шламы) қондырғыларда өңделуі мүмкін (мысалы кокстеу) олардың құрамындағы мұнайға байланысты шикізаттың бөлігі ретінде	Қолданылуы тиісті т а з а л а у қондырғыларында өңдеуге қойылатын талаптарға сәйкес келетін шламдармен шектеледі

ЕҚТ 14. Катализаторлардың пайдаланылған қатты қалдықтарының түзілуін қысқарту үшін НДТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануды көздейді.

Р/с №	Техника	Сипаттама
1	2	3
1	Пайдаланылған катализаторларды бақылау және басқару	Катализатор ретінде пайдаланылатын материалдарды (мысалы, мердігерлік ұйымдар) оларды қалпына келтіру немесе объектіден тыс жерлерде қайта пайдалану мақсатында жоспарлы және қауіпсіз өңдеу. Бұл операциялар катализатордың түріне және технологиялық процестің ерекшеліктеріне байланысты
2	Шлам эмульсиясынан катализаторды алу	Технологиялық қондырғылардағы мұнай шламында катализатор тозаңының үлкен концентрациясы болуы мүмкін.

6.8. Мұнайды, мұнай (ілеспе), табиғи газды және сұйық көмірсутектерді (газ конденсатын) өндіруге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 15. Өндірілетін шикізаттың деңгейін арттыру үшін ЕҚТ қабаттың кенжар маңындағы аймағына әсер ету және НКТ-ны кіші диаметрлерге ауыстыру арқылы көмірсутек шикізатының ағынын қарқындатуды көздейді.

Көмірсутек шикізатының ағынын интенсификациялауға қабаттың төменгі қабатына әсер ету арқылы келесі әсер ету түрлерімен қол жеткізіледі: химиялық, жылу, механикалық, физикалық және кешенді (ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 5.1.1.3-бөлімін қараңыз).

ЕҚТ 16. Өндірілетін шикізаттың деңгейін арттыру үшін ЕҚТ ұңғымалардың (ұңғымалар бұтақтарының) жұмыс режимдерін жедел бақылау және басқару (газ дебитін өлшеуді, сұйықтықты шығаруды қоса алғанда) үшін телеметрия және телемеханика құралдарын (ұңғымаларды байлау жүйесінде телеметрия немесе

телемеханика болған кезде немесе байлауды қайта жаңартуды жүргізудің экономикалық орындылығы кезінде) енгізуді көздейді.

Сарқылған кен орындарын кеш сатысында тиімді игеру ұңғымалардың жұмыс режимін, газ жинау коллекторын үздіксіз бақылау және пайдалану режимдерін басқарудың автоматтандырылған процестерін пайдалану, Сұйықтық пен құмның жиналуын уақтылы ескерту және жою, болжамды талдау негізінде алдын ала пайдалану режимдерін ұйымдастыру арқылы ғана қамтамасыз етілуі мүмкін.

Кен орындарын / ұңғыма бұталарын автоматтандыру келесі өлшенетін және бақыланатын параметрлерді қамтуы керек

сағалық қысым,

температура және газ шығыны,

сұйықтық шығыны,

шикізат құрамындағы механикалық қоспалар мен сазды-құмды қоспаларды анықтау . (ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 5.1.1.4-бөлімін қараңыз).

ЕҚТ 17. Мұнай-газ өндіру процестерінде материалдық ресурстарды азайту үшін ЕҚТ ең тиімді сорғыларды / сорғы станцияларын (мультифазалы сорғылар), сондай-ақ вентильді электр қозғалтқыштары негізіндегі жетектерді енгізуді көздейді

Осы техникалардың сипаттамасы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 5.1.2.1 және 5.1.3.1-бөлімінде көрсетілген.

ЕҚТ 18. Өндірілетін шикізат деңгейін арттыру үшін ЕҚТ өндіру процестерінде реагенттерді қолдануды көздейді

Мұнай өнеркәсібіне арналған реагенттер-оларды өндіру, тасымалдау және өңдеу процесінде мұнай/мұнай өнімдерінің белгілі бір қасиеттеріне әсер ету үшін пайдаланылатын арнайы заттар (заттар қоспалары). Бұл негізінен әртүрлі кластағы, кейде еріткіштер мен электролиттерді қосатын жеке суда немесе майда еритін коллоидты беттік белсенді заттар (беттік белсенді заттар).

Қоспалар. Шикі мұнайға жеткілікті мөлшерде енгізілетін реагенттерден айырмашылығы, қоспалар дайын мұнай өніміне аз концентрацияда (3% дейін) енгізіледі. Сонымен қатар, қоспалар пайдалану қасиеттеріне әсер етеді, ал реагенттер өндіру және тасымалдау сатысында мұнайға химиялық әсер етеді. Оларсыз бірде-бір өндіруші кәсіпорын жасай алмайды. Реагенттерге келетін болсақ, олар мұнай ұңғымаларын бұрғылау процесін жетілдіру, өнімді қабаттарды ашу, мұнай өндіруді арттыру үшін қолданылады. Олар мұнай құбырларының, жерүсті және жерасты жабдықтарының коррозиясымен күресу үшін, мұнай құю кемелері мен резервуарларды тазарту үшін қолданылады. Бұл тізім толық емес, өйткені мұнай өнеркәсібінің әртүрлі технологиялық кезеңдерінде реагенттерді қолданудың басқа да көптеген салалары бар.

Су мен мұнайды бөлудің ең кең таралған, тиімді және қарапайым тәсілі – химиялық деэмульгаторды қосу. Оның әрекет ету принципі эмульсия бөлшектерінің беткі қабатына енуі және альфатен және "беттік белсенді заттар" сияқты табиғи

тұрақтандырғыштардың тамысуы болып табылады. Осы процестің арқасында мұнай сусыздандырылады.

ЕҚТ 19. Ұйымдастырылмаған ҰОҚ шығарындыларын болғызбау немесе азайту үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникаларды қолдануды қарастырады.

Р/с №	Техника	Сипаттама	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Қондырғыны жобалауға байланысты техникалар	Жоғары герметикалы жабдықты таңдай отырып, процесті оқшаулаудың өзіндік параметрлерін барынша арттыра отырып, әлеуетті ағатын компоненттерге қол жеткізуді қамтамасыз ету жолымен мониторинг және техникалық қызмет көрсету жөніндегі қызметті жеңілдеті отырып, шығарындылардың әлеуетті көздерінің санын шектеу	Қолданыстағы өлшем бірліктері үшін қолданылу шектелуі мүмкін
2	Қондырғыларды орнатуға және пайдалануға беруге байланысты техникалар	Нақты анықталған құрылыс және монтаждау процедуралары қондырғының сәйкес салынуын қамтамасыз ету үшін пайдалануға берудің және берудің сенімді рәсімдері жобалық талаптар	Қолданыстағы өлшем бірліктері үшін Қолданылуы шектеулі болуы мүмкін
3	Қондырғыларды пайдалануға байланысты техникалар	Компоненттердің ағып кетуін анықтау және сол ағып кетулерді жою үшін тәуекелге негізделген ағып кетуді анықтау және жөндеу бағдарламаларын (LDAR) пайдаланыңыз.	Жалпы қолданылады

Қолданылуы: ЕҚТ мұнай және газ өндіру процестерімен шектелмей қолданылуы мүмкін, сондай-ақ мұнай және газ кен орындарында жүзеге асырылатын өзге де әртүрлі процестерде қолданылуы мүмкін.

6.9. Газ және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындауға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 20. Мұнай мен газды дайындау процесінде сарқынды сулардың пайда болуын болдырмау немесе азайту үшін ЕҚТ сұйық сақиналы вакуумдық сорғыларды немесе жерүсті конденсаторларын қолдануды қарастырады.

Қолданылуы: ЕҚТ кейбір түрлендіру жағдайларында қолданылмауы мүмкін. Жоғары вакуумға жету үшін жаңа қондырғылар үшін (10 мм сынап бағанасы.) бу эжекторларымен бірге немесе онсыз вакуумдық сорғылар қажет болуы мүмкін. Сонымен қатар, вакуумдық сорғы істен шыққан жағдайда вакуумдық сорғының резервтік бірлігі және айналып өту желісін қамтамасыз ету қамтамасыз етілуі керек.

ЕҚТ 21. Ауаға шығарындылардың алдын алу немесе азайту, сондай-ақ технологиялық процестерден жылу энергиясының шығынын азайту мақсатында ЕҚТ төменде келтірілген әдістердің біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады.

Р/с №	Техника	Сипаттама	Қолданылуы
1	2	3	4
	Баламалы отын түрлерін пайдалану (табиғи газ, газ тәрізді технологиялық отын)	Отынның жоғары калориялы түрін қолдану, мысалы, тазартылған ілеспе мұнай газы, газ тәрізді технологиялық отын энергияны үнемдеуге, сондай-ақ металдар мен қатты заттардың SO ₂ , NO _x , CO ₂ , CH ₄ шығарындыларын азайтуға оң әсер етуі мүмкін.	Тазартылған ілеспе мұнай газымен үздіксіз қамтамасыз етудің сыртқы көздері болған жағдайда жалпы қолданылады.
	NO _x төмен шығарылатын оттықтар NO _x ультра төмен шығарылатын оттықтар	Ауа және отын шығарындысы төмен NO _x жанарғылары ең жоғары температураны төмендетуді, бастапқы жану аймағындағы оттегі концентрациясын төмендетуді және жоғары температурада болу уақытын қысқартуды, осылайша термикалық түзілетін NO _x азайтуды мақсат етеді. Бұдан басқа, отынмен жұмыс істейтін жанарғылар жағдайында қосымша отын қосылғаннан кейін қайталама жалынмен жасалатын гипостехиометриялық жағдайлар NH ₃ , HCN және CO радикалдарымен NO _x -ті	Жалпы қолданылады

	<p>N₂-ге одан әрі химиялық қалпына келтіруді жасайды.</p> <p>NO_x шығарындысы өте төмен жанарғылар шығатын газдардың ішкі немесе сыртқы рециркуляциясын NO_x шығарындысы төмен жанарғылардың базалық конструкциясына қосады, бұл жану аймағындағы оттегінің шоғырлануын төмендетуге және атап айтқанда, отынды жағуға әсер ете отырып, NO_x шығарындысын қосымша төмендетуге мүмкіндік береді.</p>	
	<p>Пайдалы әсер ету коэффициентін ұлғайту үшін пештер мен қазандықтарды жаңғыртуға мынадай шарттармен қол жеткізіледі:</p> <p>Пештің жұмысын оңтайландыру, демек, жұмыс параметрлерін кеңейтілген бақылау арқылы жану тиімділігі (жанармай қоспасы үшін ауа/отын қатынасы, артық ауаны оңтайландыру арқылы физикалық жылуды жоғалтпау).</p> <p>Жақсы басқару жүйелері бар жылытқыш/қазандық дизайнының жоғары жылу тиімділігі (мысалы, оттегімен әрлеу).</p> <p>Пайдаланылған газдар арқылы жылу шығынын азайту (мысалы, жанбаған газдар (H₂, CO) немесе жанбаған қалдықтар арқылы жылу шығынын азайту, яғни кальцинация кезінде шығын).</p> <p>Үздіксіз бақылау: температура және шоғырлану O₂ түтін</p>	<p>Ол негізінен технологиялық қондырғылардың жаңа пештері мен қазандықтарында немесе</p>

Пайдалы әсер ету
коэффициентін арттыру

газдарының оңтайландыру үшін жану. Сондай-ақ, СО мониторингі туралы мәселе қаралуы мүмкін. Қазандықта жоғары қысымды сақтау. Қазандықтарға құйылатын отынды жылыту. Қазандықтың қоректік суын бұмен жылыту. Беттердегі пайдаланылған газдардың конденсациясын болдырмау. Жоғары тиімді сорғылар, желдеткіштер және басқа жабдықтар арқылы өз қажеттіліктеріңізді азайту. Жану жағдайларын оңтайландыру. СО шығарындыларын бақылау әдістері, мысалы :

жақсы жұмыс және бақылау сұйық отынды қайталама жылытуға тұрақты беру пайдаланылған газдарды жақсы араластыру каталитикалық күйдіру. Қыздырғыштың ыстық түтігін қақтан үнемі тазалау және ыстық конвекциялық тазалау (құрғақ өндеу). Сұйық отын немесе аралас жану үшін жылыту бетін үнемі тазарту (күйе үрлеу). Технологиялық құбырларды тотығудан қорғауға және масштабтың алдын алуға арналған керамикалық жабындар. Жылу беруді жақсарту үшін жоғары эмиссиялық отқа төзімді заттар, мысалы, керамикалық

қондырғыларды жаңарту процесінде қолданылады

		жабындарды қолдану арқылы.	
	Шығарындыларды азайту әдістерін қолдану	6.26-бөлімді қараңыз.	Жалпы қолданылады
	Бөлінетін газдардың температурасын төмендету	<p>а. сенімділіктің есептік қорын ескере отырып, талап етілетін ең жоғары қуатқа сүйене отырып, жабдықтың оңтайлы өлшемдері мен басқа да сипаттамаларын іріктеу;</p> <p>б. жылудың үлестік ағынын ұлғайту (атап айтқанда, жұмыс денесі ағындарының турбуленттілігін ұлғайтатын айналмалы турбулизаторлардың көмегімен), жылу алмасу алаңын ұлғайту немесе үстіңгі беттерін жетілдіру арқылы технологиялық процеске жылу беруді қарқындату;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ауаны немесе суды жылытқышты орнату немесе шығатын газдардың жылуы есебінен отынды алдын ала жылытуды ұйымдастыру. Егер технологиялық процесс жалынның жоғары температурасын талап етсе, ауаны жылыту қажет болатынын атап өткен жөн. Жылытылған су қазандықты коректендіру үшін немесе ыстық сумен жабдықтау жүйелерінде (оның ішінде орталықтандырылған жылыту) пайдаланылуы мүмкін; 	Жалпы қолданылады
	Жану ауасының артығын төмендету есебінен шығатын газдардың массалық шығынын қысқарту	Жану ауасының артық болуы отын шығынына сәйкес ауа шығынын реттеу көмегімен барынша азайтылуы мүмкін.	Жалпы қолданылады

ЕҚТ-ны қолданумен еүтілетін Co, SO₂, NO_x шығарындылары 6.1-кестеде келтірілген.

6.1-кесте. Технологиялық пештерден (жылыту пештері, қазандықтар (оның ішінде су жылыту), сағалық жылытқыштар) атмосфераға эмиссиялардың технологиялық көрсеткіштері

P/c №	Параметрі	Шарттар	ЕҚТ қолдануға байланысты шығарындылар деңгейі (тәулігіне орташа), мг/Нм ³	
			жаңа қондырғылар үшін	қолданыстағы қондырғылар үшін
1	2	3	4	5
1	Көміртегі тотығы CO деп көрсетілген	-	100-ден аз	100-ден аз
2	Азот оксиді NO _x деп көрсетілген	Газ отынымен жұмыс істейтін технологиялық пештер	30-100	30-150*
3		Отынның бірнеше түрін қолданатын технологиялық пештер (сұйық және / немесе газ тәрізді отын)	30-300**	
4		Газ отынымен пеш ***	5-35	
5	SO ₂	Газ отынымен пеш және / немесе отынның бірнеше түрін пайдалану *** *	35-600	

* алдын ала қыздырылған немесе құрамында 0.5%-дан астам отын құрамындағы N₂ бар қондырғылар үшін технологиялық көрсеткіштің жоғарғы шегі 200 мг/Нм³ деңгейінде белгіленеді;

** сұйық отын > 50% жағылатын немесе массасы 0,5%-дан асатын N₂ бар немесе ауаны алдын ала қыздыру пайдаланылатын қолданыстағы қондырғыларда технологиялық көрсеткіштің жоғарғы шегі 450 мг/Нм³ деңгейінде белгіленеді;

*** ілеспе газда күкіртсутегі 10%-дан аз мұнай, газ және газ конденсаты кен орындарының шикізатынан өз өндірісінің отын газын қолданған кезде;

**** ілеспе газда күкіртсутегі 10%-дан асатын мұнай, газ және газ конденсаты кен орындарының шикізатынан өз өндірісінің отын газын қолданған кезде.

ЕҚТ 22. Түтін газдарының жылуын кәдеге жарату процесінде атмосфераға шығарындылардың алдын алу немесе азайту үшін ЕҚТ ыстық газ ағындарын немесе шикізат ағындарын қайта бөлуден тұрады.

ЕҚТ 23. Технологиялық процестің энергия шығынын қысқарту және газды және сұйық көмірсутектерді алдын ала дайындау қондырғыларынан атмосфералық ауаға шығарындылар деңгейін тиісінше төмендету мақсатында ЕҚТ төменде келтірілген әдістердің біреуін немесе комбинациясын пайдалана отырып, жылу энергиясын ұтымды және барынша пайдалануды қамтамасыз етуге тиіс.

Р/с №	Техника	Сипаттама	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Шикі мұнайды айдау қондырғыларын-дағы жылу интеграциясы (рекуперация)	Атмосфералық айдау бағанынан жылуды қалпына келтіруді оңтайландыру үшін екі немесе үш флегма ағыны айналмалы суарудың жоғарғы және орта деңгейлерінде бірнеше нүктелерде үздіксіз айналады. Қазіргі заманғы конструкцияларда жоғары вакуумды қондырғымен, кейде термиялық крекинг қондырғысымен интеграцияға қол жеткізіледі.	Ол негізінен жаңа қондырғыларда немесе қондырғыларды жаңарту процесінде және қолжетімді кеңістік болған кезде қолданылады
2	Вакуумдық сорғылар мен беттік конденсаторларды пайдалану	Техника бу эжекторларының орнына вакуумды сұйық сақиналы компрессорларды қолданудан тұрады. Бу эжекторларын вакуумдық сорғылармен ауыстыру қышқыл су шығынын 10 м3/сағ-тан 2 м3/сағ-қа дейін азайтуға мүмкіндік береді. Вакуумды вакуумдық сорғылар мен эжекторлардың тіркесімі арқылы жасауға болады	Ол негізінен жаңа қондырғыларда немесе қондырғыларды жаңарту процесінде қолданылады. Жаңа қондырғылар жоғары вакуумға (10 мм сын.бағ.) жету үшін бу эжекторларымен біріктірілген немесе онсыз вакуумдық сорғыларды қажет етеді.) және резервтік жабдықты қамтамасыз ету

Экологиялық тиімділігі: Энергетикалық ресурстарды тұтынуды азайту, шығарындылар деңгейін төмендету арқылы мұнай өңдеу процестерінің экологиялық компонентіне оң әсер етеді.

ЕҚТ 24. Конденсацияланбайтын өнімдердің, сондай-ақ сепараторлардың конденсаттарының алдын алу және азайту үшін қажет болған жағдайда қосалқы отынды немесе өнеркәсіптік жылытқыштарды пайдалана отырып, арнайы қалдықтарды жағу пештерінде жағуға болады.

Сипаттама: жағылатын өндіріс қалдықтарын залалсыздандыру кезінде жұмыс режимі кемінде 1000 - 1200 болатын пештер (инсинераторлар) пайдаланылған газдарды жағу камераларымен қолданылады.

ЕҚТ қолдануға байланысты шығарындылар деңгейі 6.13-бөлімде берілген.

Қолданылуы: мұнай-газ өндірудің өндірістік нысандарында кеңінен қолданылады.

6.10. Суды дайындауға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 25. Су ресурстарын (тұщы суды қоса алғанда) ұтымсыз пайдаланудың алдын алу және азайту үшін кейіннен айналымдағы су жүйесінде пайдалана отырып, қабат суларын тазартудың қажетті деңгейін қамтамасыз етеді.

Кейбір кен орындарының қабат сулары табиғи түрде минералданудың жоғарылауына ие және қайта пайдалану үшін тазарту әдістерін қолдану алынған тұздарды жою проблемасына әкелуі мүмкін.

Техникалар мынадай:

Сарқынды суларды тұзсыздандыру қондырғыларынан тұндыру ыдысына беру, онда мұнай мен суды одан әрі бөлуге қол жеткізуге болады. Судан мұнайды тікелей мұнаймен ластанған сарқынды суларды өңдеу жүйесінен алуға болады.

Оңтайлы фазааралық деңгей реттегіштерін таңдау. Өңделетін шикізаттың меншікті салмағы мен диапазонына байланысты есыстырғыштар, сыйымдылық зондтары немесе радиотолқын детекторлары арасындағы ең дәл деңгей датчиктерін қарастыру қажет. Фазааралық деңгейді реттеудің дәлдігі тұзсыздандырғыштың дұрыс жұмыс істеуі үшін маңызды.

3. Мұнай мен суды бөлудің оңтайлы жақсаруына мұнайдың суға айтарлықтай тасымалдануына жауап беретін тоқтатылған ластағыш заттарды жоюға бағытталған "ылғалдандыратын" агенттердің қоспалары арқылы қол жеткізуге болады.

Су тамшыларының бірігу процесін жақсартатын улы емес, биологиялық ыдырайтын, жанбайтын арнайы деэмульгациялайтын химиялық заттарды қолдану.

Суды тазарту операцияларының және технологиялық суды біріктіру нұсқаларын, сондай-ақ суды азайту және қайта пайдалану мүмкіндіктерін анықтау үшін суды үнемдеу бойынша жүргізілген талдаулар/зерттеулер нәтижелері бойынша. Мұнай-газ өндіретін зауыттардың көпшілігінде кейбір ішкі су ағындары әдетте тұщыландыру үшін шаю суы ретінде пайдаланылады, мысалы, конденсатты су және будан тазартылған қышқыл су.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Су ағындарының интеграциясы негізінен тұщы суды тұтынуды азайтуға бағытталған. Тұтынылатын судың азаюын (және өнімнің жоғалуын) сандық бағалау 50% - ға дейін өзгереді.

ЕҚТ 26. Сарқынды суларды қайта пайдалануды арттыру үшін ЕҚТ бу колонналарында қышқыл суды шайғыш сумен булауды қолданудан тұрады.

Әр түрлі қондырғылардағы қышқыл су көбінесе қышқыл судың бу колоннасында буға айналады. Ол әдетте тұзсыздандыру қондырғысында жуу суымен бірге қайта пайдаланылады.

Бір сатылы булау

Екі сатылы булау

Экологиялық тиімділігі:

Бір сатылы булау

Қышқыл ағын суларды булау қондырғысын орнату туралы мәліметтер

Р/с №		Дереккөз:	Ағын	Құрамы мин./ макс.	Пікірлер орны
1	2	3	4	5	6
1	Сарқынды сулар : Тазартылған қышқыл ағын сулар	Колоннадан бөлінетін газ күкірт алу қондырғысына жіберіледі.	Нысан ішінде әрекет етуші	Негізінен күкіртті сутегі H ₂ S және аммиак ең үздік қолжетімді техникалар. Құрамы шикі мұнайдың сапасына және Е Қ Т конфигурациясына байланысты	Екі сатылы булау ағындағы қышқыл газды бөлуге мүмкіндік береді : күкіртсутекке бай H ₂ S және аммоний нитраты NH ₃ . Нәтижесінде оларды тазарту тиімдірек.
2	Сарқынды сулар : тазартылған қышқыл ағындар	Бу колоннасының сарқынды сулары тұзсыздандыру қондырғысында шаю сұйықтығы ретінде пайдаланылады немесе тазарту құрылыстарына жіберіледі.	Қуаты 5 Мт/г МӨЗ-де 20-50 мЗ/сағ.	ОХТ: 500 мг/л сутегі H ₂ S: 10 мг/ Фенол: 30-100 мг / л аммоний нитраты NH ₃ : 75-150 мг / л	Технологиялық қондырғыларда аз бу берілсе, тазартылған қышқыл ағындардың көлемі азаяды және қ а й т а қазандықтың жұмыс уақытын көбейтіңіз.

Тазартылған қышқыл су сарқынды суларды тазалау станциясына немесе оны салқындатқаннан кейін (егер бұл қажет болса) қайта пайдалану үшін технологиялық қондырғыларға жіберіледі. Бұдан басқа, тазартылған қышқыл ағындарды тұщыландырғыш жуу сұйықтығы ретінде оның ластану деңгейі нормадан аспауы шартымен пайдаланады (NH₃ аммиактың құрамы 150 ppm-ден кем және H₂S күкіртті сутегінің құрамы 20 бөлшек/млн-нан кем). Мұндай шектеулер төменде орналасқан қондырғыларда коррозияны болдырмау үшін талап етіледі (мысалы, жоғары деңгейдегі МДАҚ жүйесінде).

Екі сатылы булау

Холборн қаласындағы МӨЗ мысалында қышқыл ағын суларды буландырудың екі сатылы қондырғысының өнімділігі

Р/с №	Параметрлер	Ағынды суды беру колоннасы 1 (мг / л)	2 (мг/л) ағындардың шығатын колоннасы	Тазартылған ағындар (мг / л)
1	2	3	4	5
1	ОХТ	14 400	599	37
2	Көмірсутектер	98	4	1,1
3	Бейорганикалық азот .	1 373	6	7
4	NH4-N	1 372	5	5
5	Фенолдар	182	141	0,1
6	Сульфидтер	1 323	5	0,5

Қышқыл сарқынды суларды буландырудың екі сатылы процесінде күкіртті сутегі H₂S және аммиак NH₃ сәйкесінше 98% және 95% жоюға қол жеткізіледі. Буланған сулардағы қалдық концентрациясы сәйкесінше 0,1-1,0 мг/л және 1-10 мг/л аралығында болады. Демек, алынатын сульфид пен аммоний мөлшері айтарлықтай төмен. Бұл қосымша тазарту қадамын қолданбауға мүмкіндік береді (мысалы, нитрификация / денитрификация).

Қышқыл ағындардың құрамын декантациялау және орташалау

Жеткілікті сыйымдылығы бар қышқыл ағынды резервуарды қосымша орнату аралас сарқынды сулардағы қоспалар мен химиялық заттардың құрамын теңестіреді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Р/с №	Электр энергиясын тұтыну (кВт•сағ / т)	Бу шығыны (кг / т)	Қышқыл мен каустикалық сода шығыны
1	2	3	4
1	2-3	100-200	Деректер жоқ

Екінші буландыру колоннасын пайдалану үлкен энергия шығындарына және рН (қышқыл, күйдіргіш натр) реттейтін қосымша химиялық заттарды пайдалануға әкеледі.

Қолданылуы:

Екі сатылы буландыру: буландыру бағанасының текше қалдығы қайтадан пайдаланылмай, биотазартуға жіберілген жағдайда, онда бәрібір аммоний NH₄ + азоты тым көп. Екі сатылы қондырғының пайдасына жаңғыртылған жағдайда, бар секциялар қондырғының мөлшерін азайту үшін концентраторға айналдырылады. Екінші буландыру бағанасының жоғарғы бөлігіндегі аммиактың неғұрлым аз таза ағыны NO_x азот оксидінің құрамын төмендету үшін пештің ыстық түтін газына немесе улы газды жағу қазанына жіберіледі.

Органикалық және минералдық заттардың көп жинағы мен жоғары концентрациясы бар сұйық және газ тәріздес өнеркәсіптік қалдықтардың едәуір тобын залалсыздандыру үшін термиялық әдістер қолданылады.

Сарқынды суларды залалсыздандырудың бұл әдісі термиялық әдістердің неғұрлым тиімді және әмбебап әдісі болып табылады. Оның мәні 900-1000 ° С дейін қыздырылған ағынды суларды тікелей оттық газдарға шашыратудан тұрады. Бұл ретте су толығымен буланады, ал органикалық қоспалар жанады.

Бұл әдістің кемшілігі энергия ресурстарының жоғары шығындары, газды тазарту жүйелерінің күрделілігі болып табылады.

От әдісімен залалсыздандыру үшін технологиялық қондырғылардың жүйелері бар: жылуды рекуперациялаусыз және газдарды тазалаусыз; газдарды тазарту арқылы жылуды рекуперациялаусыз; газдарды тазартпай жылуды рекуперациялаумен; жылуды рекуперациялаумен және газдарды тазартумен.

ЕҚТ-ны қолдануда күтілетін CO , SO_2 , NO_x шығарындылары 6.2-кестеде келтірілген

6.2-кесте. Сілтілік ағындарды бейтараптандыру процесінде пайдаланылған газдарды жағуды жүзеге асыратын инсинератордан (термоқышқылдандырғыштардан) атмосфераға эмиссиялардың технологиялық көрсеткіштері

P/c №	Параметрі	Шарттар	ЕҚТ қолдануға байланысты шығарындылар деңгейі (тәулігіне орташа), мг/Нм3	
			жаңа қондырғылар үшін	для существующих установок
1	2	3	4	5
1	Көміртегі тотығы CO деп көрсетілген	газ отынындағы инсинераторлар (жылу тотықтырғыштар)	100-ден аз	150-ден аз
2	Азот оксиді NO_x деп көрсетілген		30-150	50-350
3	SO_2		50-400	

технологиялық көрсеткіштер қатты қалдықтарды жағуды жүзеге асыратын қондырғыларға қолданылмайды.

ЕҚТ 27. Сарқынды сулардың ластануын азайту және оларды сапалы тазартуды жақсарту үшін ЕҚТ салқындатқыш және технологиялық суларды бөлуден тұрады.

Сипаттау: технологиялық сулар, әдетте, салқындататын суларға қарағанда өте лас болғандықтан, оларды бөлуді қолдау маңызды. Салқындатқыш суды өңдеуді қажет ететін жағдайларда ғана (рециркуляция жүйесі), оларды тек қажетті жерде (технологиялық суларды бастапқы өңдеуден кейін) араластыру керек.

Экологиялық тиімділігі: Сегрегация басқа сулардан келіп түсетін салқындатқыш судың мұнаймен ластануын азайтады. Бұл сарқынды суларды тазарту қондырғысымен мұнай алуды ұлғайтады.

6.11. Газды дайындау және қайта өңдеуге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 28. Экологиялық және энергетикалық тиімділікті арттыру мақсатында ЕҚТ 6.26.6-бөлімде көрсетілген техниканы қолдануды көздейді.

ЕҚТ 29. Табиғи газ терминалдарын және басқа процестерді пайдалану кезінде ҰОҚ шығарындыларының алдын алу үшін мұнай өңдеу зауыттары, ЕҚТ процестерінде табиғи газ бен өндірілген газ тәрізді технологиялық отын шығарындыларының алдын алу қажет, бірақ олармен шектелмей, төменде келтірілген әдістердің бірін немесе комбинациясын пайдалануы керек.

тығыздағыштармен жоғары жылдамдықта жұмыс істей отырып, қырғышты іске қосу / қабылдау камерасының элементтерін пайдалану жиілігін азайту, яғни эмульсия режимінің шарттарын қолдану;

тиісті қондырғыны таңдау және жобалау арқылы технологиялық қондырғының кездейсоқ тоқтауы мен желдетуін (қажет болған жағдайда, мысалы, техникалық қызмет көрсету, ақаулық және қайта реттеу мақсатында) азайтыңыз;

экологиялық проблеманы тудыратын газдың шық нүктесін бақылау үшін салқындатқыштарды пайдаланудан аулақ болыңыз;

жоғарғы өнімдерді және гликоль мен метанолды қалпына келтіру қоймалары мен қондырғыларынан бөлінетін кез келген газды конденсациялау және жағу;

ағып кетуді анықтау және жою бағдарламасын (LDAR) қолдану.

ЕҚТ 30. ЕҚТ табиғи газдан аминмен күкіртті сутекті кетіруден тұрады ("тәттілендіру" процесі)

Сипаттауа: көптеген реакциялар процесс барысында жүруі мүмкін H₂S негізінен протондарды тасымалдау арқылы сулы аралас амин ерітіндісімен жұтылады.

Экологиялық тиімділігі: Табиғи газдағы H₂S концентрациясының төмендеуі.

Қолданылуы: толығымен қолданылады.

ЕҚТ 31. ҰОҚ шығарындыларының алдын алу және азайту үшін ЕҚТ тығыздығы жоғары жабдықты пайдаланудан тұрады (6.26.6-бөлімді қараңыз)

ЕҚТ 32. Көмірсутек компоненттерінің жоғалуын азайту және оларды газдардан максималды алу үшін ЕҚТ тығыздығы төменде келтірілген әдістердің біреуін немесе комбинациясын қолдану болып табылады.

Р/с №	Техника	Сипаттама	Қолданылуы
1	2	3	4
		ЕҚТ тығыздығы -10-дан -25°С-қа дейінгі температурада С3+ төмен температуралық сепарация (ТТС) көмірсутектерін алу және пайда болған тепе-теңдік газ және сұйық фазаларды бөлу техникасы. Сұйық фаза негізінен С3 +	

1	Төмен температуралы сепарациямен газдарды бензинмен тазарту техникасы (газдардан мақсатты көмірсутек компоненттерін алу техникасы)	<p>көмірсутектерінен, ал газ фазасы метан мен этаннан тұрады.</p> <p>ЕҚТ тығыздығы кондырғыларының тиімділігі бастапқы газдың құрамына, төмен температуралы сепаратордағы температура мен қысымға байланысты. Процестің температурасы неғұрлым төмен болса және бастапқы газдағы ауыр көмірсутектердің мөлшері неғұрлым көп болса, соңғысын алу дәрежесі соғұрлым жоғары болады.</p> <p>Өнім табиғи жанғыш газ, сұйытылған көмірсутекті газдар (пропан, бутан), тұрақтандыру газы болып табылады.</p>	Мұнай-газ өндіру процестері үшін Жалпы қолданылады
2	Төмен температуралы конденсация немесе төмен температуралы конденсация және ректификация әдісімен көмірсутектерді алу техникасы	<p>Ең үздік қолжетімді техникалар-120°C дейінгі температурада (турбодетандерден шығатын температура) көмірсутек шикізатының (шикізаттық табиғи газдың) төмен температуралы конденсациясы (Ең үздік қолжетімді техникалар) және түзілген газ бен сұйық фазалардың тепе-теңдік фазаларын бөлу арқылы С3+ көмірсутектерін алу техникасы.</p> <p>Өнімдер: табиғи жанғыш газ, сұйытылған көмірсутекті газдар(пропан, бутан).</p> <p>Сыртқы тоңазытқыш циклдарын пайдалану этанның 87% - ға дейін, пропанның 99% - ға дейін, Бутанның және 100% - ға дейін жоғары деңгейіне қол жеткізді.</p>	Жалпы қолданылады

3	Газдарды сорбциялық бензинмен тазарту техникасы	Ең үздік қолжетімді техникалар: ауыр көмірсутек компоненттерін төмен температурада сіңіру қондырғыларын; этанизация қондырғыларын; құрғақ бензин газын терең өңдеудің криогендік қондырғысын Қолданылуы бар газдарды сорбциялық бензинмен қаптау технологиялары болып табылады.	Жалпы қолданылады
4	Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы н күкірт қосылыстарынан тазарту әдісі	ЕҚТ Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы н өңдеу технологиясы (Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы) және Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы күкірт қосылыстарынан тазарту болып табылады .	Жалпы қолданылады
5	Сұйытылған көмірсутек газдарын (СКГ)алу техникасы	Ең үздік қолжетімді технологиялар Қолданылуы бар СКГ алу техникасы болып табылады: төмен температуралы газды бөлу қондырғылары, пропан мен пропан-бутан өндіретін қондырғылар.	Жалпы қолданылады
6	Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясы ректификациялық бөлу техникасы (газ фракциялайтын қондырғылар)	Ең үздік қолжетімді технологиялар толық қайта өңдеу схемасы бойынша (өнім ретінде жеке компоненттерді - пропан, бутан, изобутан, пентан, изопентан, С6+ немесе олардың қоспаларын алу) немесе қысқартылған қайта өңдеу схемасы бойынша (өнім ретінде алу - пропан , бутан фракциясы) жылыту агенті ретінде буды пайдалана отырып, Жеңіл көмірсутектердің кең фракциясын ГФҚ-ға ректификациялау	Жалпы қолданылады

	әдісімен бөлу техникасы болып табылады, пентан фракциясы немесе C5 + фракциясы).	
--	--	--

6.12. Реагенттік шаруашылыққа арналған ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша қорытынды

ЕҚТ 33. Ақша қаражатын үнемдеу, сондай-ақ мұнай мен газды өндіру және қайта өңдеу процестерінде ресурс үнемдеу мақсатында ЕҚТ химиялық реагенттерді регенерациялауды көздейді.

Газ және газ конденсатын дайындау қондырғыларында реагенттерді: метанолды, гликольдарды, аминдерді регенерациялау жүргізіледі. Қондырғылардың сипаттамасы 3.5-бөлімде берілген.

ЕҚТ 34. Атмосфераға шығарындыларды болдырмау немесе азайту мақсатында ЕҚТ 6.26-бөлімде көрсетілген, бірақ төмендегі техникамен шектелмейтін техникалар арқылы пайдаланылған регенерациялық газдарды тазартуды көздейді.

Регенерациялық өңделген газда HCl, Cl₂, CO, SO₂, көмірсутектер, диоксиндер мен фурандар іздері болуы мүмкін. Регенерация кезінде пайдаланылатын органикалық хлоридтерді сақтау және олармен жұмыс істеу атмосфераға шығарындыларға әкелуі мүмкін. Қондырғылардың кейбір конструкцияларында регенерациялық желдету газы адсорбциялық қабат арқылы, скруббер арқылы немесе бөлінетін газдарды сумен шаюдың негізгі жүйесімен бірге жіберілуі мүмкін.

Күйдіргіш натрийдің су ерітіндісімен суланатын адсорбциялық қабаттар, су скрубберлері немесе скрубберлер және суды жууның негізгі жүйелері регенерациялық желдету газындағы микрокомпоненттердің шығарындыларын азайтуға және атмосфераға шығарындылардан көптеген диоксиндер мен фурандарды жоюға әкеледі.

6.13. Газды техникалық күкірт өндіруге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 35. Атмосфераға шығарындыларды болғызбау немесе азайту мақсатында ЕҚТ қышқыл газдарды тазарту қондырғыларын, күкірт алу қондырғыларын және бөлінетін газдарды тазартудың барлық басқа жүйелерін қол жетімділік деңгейі жоғары және ең жақсы өнімділікпен пайдалануды көздейді.

Сипаттау: Ерекше рәсімдер пайдаланудың нақты жағдайлары үшін айқындалуы мүмкін, атап айтқанда:

- 1) іске қосу немесе тоқтату операциялары;
- 2) жүйенің тиісінше жұмыс істеуіне әсер етуі мүмкін басқа да ерекше операциялар (мысалы, пешке және/немесе бөлінетін газдарды тазарту жүйесіне техникалық қызмет

көрсету және тазалау жөніндегі тұрақты және төтенше жұмыстар немесе өндірістегі елеулі іркілістер);

3) жүйені толық қуатта пайдалануға кедергі келтіретін бөлінетін газдардың жеткіліксіз шығыны немесе температурасы.

Экологиялық тиімділігі: Қондырғының экологиялық көрсеткіштерін үнемі жақсарту

Қолданылуы: ЕҚТ барлық қондырғыларға қолданылуы мүмкін.

ЕҚТ 36. ЕҚТ ретінде күкіртті сутекті қайта өңдеуге қатысты ЕҚТ 6.26.3-те көрсетілген "гидротазалау", "құрамында күкірті бар газдарды жою, мысалы, аминмен тазалау жолымен", "күкірт алу қондырғылары" техникалары қолданылуы тиіс.

ЕҚТ 37. Күкіртті алу/техникалық күкіртті өндіру процестерінде ЕҚТ атмосфераға шығарындыларды азайту мақсатында қалдық газдарды жағу жүйесіне жіберу жолымен процестің бөлінетін газдарын тиісінше жоюды білдіреді.

Атмосфераға шығарындыларды азайту жөніндегі техникалардың сипаттамасы 6.23 және 6.25-бөлімдерде берілген.

Шығарындылар деңгейі, ЕҚТ қолданумен байланысты бір немесе бірнеше техниканы қолдана отырып, 6.3–6.4 кестелерде келтірілген.

6.3-кесте. Күкіртті алу қондырғыларынан (термиялық қышқылдандырғыш, газ тәрізді қалдықтарды (қалдық газдарды) жағу пештері, Клаус, SCOT, Lo-Cat, Sulfreen қондырғыларында күйдіру пештері) инсинератордан кейінгі көміртекті тотығы (CO) шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Параметр	ЕҚТ-ны қолданумен байланысты шығарындылар деңгейі (тәулігіне орташа) мг/нм ³
1	2	3
1	Көміртегі тотығы CO деп көрсетілген	109 – 440*, **

* көміртегі тотықтары Клаус процесінің әртүрлі сатыларында пайда болады және 0,3% дейін едәуір мөлшерде жануға кететін қалдық газда болады. Қалдық газы бар жағу пешіне кіретін CO мөлшері сақталатыны іс жүзінде расталады. Осыған байланысты, Объектінің операторлары Клаус процестерін оңтайландыру жөніндегі жұмыстарды жүргізуі қажет;

су буы және сутегінің басқа қосылыстары ЖО тұтануы үшін ғана емес, жану процесін одан әрі дамыту үшін де қажетті заттар болып табылады. Зерттеулер ЖО-ны конвертер атмосферасында O₂ ағыстарымен тиімді жағу мүмкіндігі туралы куәландырады, бұл газдарды үрлеу аймағынан шығатын сутегі қосылыстарының бар екенін растайды. CO + O₂ қоспаларында су буының (H₂O) болуы белсенді бөлшектердің, яғни сутегінің жануы кезінде табылған H, O және OH атомдары мен радикалдарының пайда болуына әкеледі;

** көміртек тотығы (CO) бойынша атмосфераға эмиссиялардың технологиялық көрсеткіші күкірт қышқылды қондырғы болған кезде қолданылмайды.

6.4-кесте. Күкірт алу қондырғыларынан (термиялық тотықтырғыш, газ тәріздес қалдықтарды жағу пеші (қалдық газдары), Клаус, SCOT, Lo-Cat, күкіртті емдеу / өндіру қондырғыларының Sulfreen қондырғыларындағы күйдіру пеші) кейін инсинераторлардан күкірт оксидтері (SO₂) шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Шарт*	ЕҚТ қолданумен байланысты шығарындылар деңгейі (орта есеппен тәулігіне), мг/нм ³
1	2	3
1	Ілеспе газда 10% -дан астам күкіртті сутегі бар мұнай, газ және газ конденсаты кен орындарының газынан күкірт алу қондырғыларына қатысты	2000-6500**
2	Ілеспе газда 10% -дан астам күкіртті сутегі бар мұнай, газ және газ конденсаты кен орындарының газынан күкірт алу қондырғыларына қатысты (күкірт қышқылды қондырғыларды қолдану арқылы күкіртті алу процесінің реакциясын жалғастыру)	Кем 1250
3	Ілеспе газда құрамында 10% -дан кем күкіртті сутегі бар мұнай, газ және газ конденсаты кен орындарының газынан күкірт алу қондырғыларына қатысты	≤ 800

* күйдіру пешінің негізгі міндеті H₂S, күкірт булары және басқа да құрамында күкірт бар қосылыстарды SO₂ дейін тотықтандыру болып табылады, бұл көрсетілген қосылыстарды газбен бірге жағу арқылы қол жеткізіледі. Бұл ретте пештің жұмысы бір жағынан газдың жану тиімділігін барынша қамтамасыз ететіндей және сол арқылы оның шығынын төмендететіндей, ал екінші жағынан күкірт қосылыстарын толық тотықтандыру үшін оттегінің жеткілікті мөлшері мен температурасының болатындай етіп оңтайландырылады. Жағу пешінің температурасы 600... 700 ° С және оттегінің артық болуы 2... 4% оңтайлы шарттарға сәйкес келеді.

** белгіленген технологиялық көрсеткішке қол жеткізу үшін күкіртті алудың тиімділігін 99,5-99,95% деңгейінде қамтамасыз ету қажет.

ЕҚТ 38. Техникалық күкірт өндіру процестерінде атмосфераға шығарындыларды азайту мақсатында ЕҚТ күкірт қышқылды қондырғысына жіберу жолымен процестің бөлінетін газдарын тиісінше жою болып табылады.

Атмосфераға шығарындыларды азайту жөніндегі техникалардың сипаттамасы 6.2-бөлімде берілген.

ЕҚТ қолданумен байланысты бір немесе бірнеше техниканы қолданумен шығарындылардың деңгейі 6.3-кестеде берілген.

6.14. Төмен температурада конденсациялауға және газды фракциялауға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 39. Салқындату және атмосфераға шығарындыларды азайту процестеріндегі көмірсутектердің ысырабын болдырмау үшін ЕҚТ салқындату ортасына көмірсутек шикізатының жылыстауын анықтау жүйесімен байланысты үздіксіз мониторинг арқылы жылыстауын болдырмауды білдіреді

(LDAR бағдарламасы 6.26.6-бөлімді қараңыз).

6.15. Мұнайды, газды және суды есепке алу мен өлшеуге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 40. Мұнайды, газды және суды сапалы есепке алу және өлшеу үшін ЕҚТ әрекет ету қағидаты шикізаттың тарылту құрылғысы арқылы өтуі кезінде туындайтын қысымның ауытқуын өлшеуге негізделген аспаптарды пайдалануды ескереді:

шығын өлшегіштер (дағдарысқа дейінгі ағымды өлшегіштер);

ҚАДӨ (қауіпті ағымның диафрагмалық өлшеуіштері). Өлшеу құрылғысының түрі зерттелетін ұңғыманың нақты жағдайларына: ұңғыма дебитіне, ең жоғары жұмыс қысымына, терінің болуына байланысты таңдалады. қоспалар, ылғал, температура, тығыздық және т.б.

Сондай-ақ Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес осы есептеу аспаптарын тиісті кезеңділікпен тексеруді жүргізу керек.

Қолданылуы

Технология толық қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін есептеу қажет

ЕҚТ 41. Мұнайды, газды және суды сапалы есепке алу және өлшеу үшін ЕҚТ қысымның төмендетілген шығынымен ағынды қамтамасыз етуі тиіс (шикізаттың ламинарлық ағынын қамтамасыз ете отырып) құбыр арқылы мұнай беру жүйесінің тұрақты жұмысын сақтау үшін пайдаланылады.

Ендіру әсері

Шикізатты құбыр арқылы тұрақты беру

6.16. Қабаттық қысымды ұстап тұруға арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 42. Қабаттық қысымды ұстап тұру мақсатында ұстап тұру мақсатында ЕҚТ дайындалған қабат сулары мен ілеспе мұнай газының артығын қабатқа айдаудан тұрады, бұл қабат қысымының деңгейін және тиісінше кен орнында мұнай өндіру деңгейін тиімді ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Сипаттау

Су мен ілеспе мұнай газын қабатқа айдауды орнату қабат қысымының деңгейін және тиісінше кен орнында мұнай өндіру деңгейін тиімді ұстап тұруға мүмкіндік береді. Қабатқа су айдау үшін қабаттық қысымды ұстап тұру (ҚҚҰ) жүйесінің сорғы агрегаттары қолданылады. Олар неғұрлым энергия шығынды жабдық болып табылады. ҚҚҰ жүйесіне жұмсалатын энергетикалық шығындар өндіруге, кәсіпшілік көлікке және мұнайды дайындауға жұмсалатын энергетикалық шығындардың 10%-ынан 40%-ына дейін құрайды (ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 5.9-бөлімін қараңыз).

Ендіру әсері

Кәсіпорынның энергия тиімділігін арттыру

Зауыт (тар) мысалы

Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының мұнай-газ өндіру бойынша бірқатар кәсіпорындары

6.17. Резервуарлық паркке арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 43. Шикі мұнайды сақтау және тасымалдау процестерінде атмосфераға шығарындыларды болғызбау және азайту үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың бірін пайдалана отырып, сақтау жағдайында жасалады.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Тиісті температура және азот жастығымен окшаулау жағдайында сақтауға арналған тиісті резервуарларда сақтау	Резервуарды жүктеу және түсіру әдетте мынадай түрде жүргізіледі: егер резервуар толтырылса, онда азот резервуарға түспейді және қысым газдың бір бөлігінің булануына мүмкіндік бере отырып төмендейді; егер резервуар төмен жылдамдықпен түсірілсе, онда азоттың аздаған мөлшері резервуарға түседі; егер түсіру жылдамдығы жоғары болса, онда азоттың көп мөлшерін пайдалану қажет.	Мұнайды дайындау, сақтау процестері үшін жалпы қолданылады

2	Резервуарды тазалау жүйесімен жабдықтау	5.10.1.11-бөлімді қараңыз	Битум материалдарын сақтау процестері үшін жалпы қолданылады
3	Желдету жүйесімен жабдықтау	шикі мұнайды сақтау кезінде иісі бар газдарды желдету және резервуарларды араластыру/толтыру операцияларын желдету; резервуарларды жоғары жүктеу кезінде пайда болатын аэрозольдің сұйық элементін табысты жоюға қабілетті ықшам ылғалды электр сүзгілерін пайдалану; белсендірілген көмірдегі адсорбция.	Шикі мұнайды дайындау, сақтау процестері үшін жалпы қолданылатын

ЕҚТ 44. ЕҚТ-ның ұшпа көмірсутекті қосылыстарын сақтау кезінде ауаға ҰОҚ шығарындыларын төмендету үшін қалқымалы шатыры бар резервуарларды, жоғары тиімді тығыздағыштармен жабдықталған понтоны бар резервуарларды және/немесе буларды рекуперациялау жүйесіне қосылған стационарлық шатыры бар резервуарды пайдалану болып табылады.

Қолданылуы:

Тиімділігі жоғары тығыздаулардың қолданылуы қолданыстағы резервуарлардағы үшінші тығыздауларды жаңғырту үшін шектелуі мүмкін. Стационарлық шатыры бар тік резервуарларға ғана арналған.

ЕҚТ 45. Ұшпа сұйық көмірсутекті қосылыстарды сақтау кезінде ауаға ҰОҚ шығарындыларын төмендету үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын қолдануды көздейді.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1		Резервуарды қолмен тазартуды тұнбаны қолмен жоятын жұмысшылар жүзеге асырады	Жалпы қолданылады
2		Резервуарларды тазартудың толық автоматтандырылған әдістері. Қазіргі уақытта мұндай кондырғылар шикі мұнай және мұнай өнімдерін сақтау резервуарларын тазарту мақсатында жобалануда. Жабық контурлы жүйелерде жұмыс	Қолданылуы осындай әдісті шектелген типімен

	Шикі мұнайға арналған резервуарды тазалау	істейтін резервуарларды тазартудың автоматтандырылған әдістері қоршаған ауаға ҰОҚ шығарындыларын азайтады.	және мөлшерімен, резервуарларды, түріне және өңдеу қалдықтары.
3	Сақтауды ұйымдастыру жүйесі (Өндірістік процесті басқару және бақылау)	Ішкі қарауға қатысты резервуарлар мезгіл-мезгіл босатылып, тазаланып, газдардан тазартылып тұруы тиіс. Бұл тазалау резервуардың түбіндегі тұнбаны ерітуді қамтиды. Өндірістік циклдің соңында шығарындыларға қарсы күрестің ұтқыр техникаларымен біріктірілуі мүмкін тұйық контурлы жүйелер ҰОҚ шығарындыларының алдын алады немесе азайтады.	Қолданылуы, мысалы, қалдықтардың типімен, резервуардың шатырының конструкциясымен немесе резервуардың материалдарымен шектелуі мүмкін
4	Сақтауды ұйымдастыру жүйесі (Өндірістік процесті басқару және бақылау)	Сақтауға арналған резервуарлар ҰОҚ шығарындыларының ірі көздерінің бірі болып табылатындықтан, пайдаланылатын резервуарлар санының азаюы ҰОҚ шығарындыларын азайтуға ықпал етеді. Осының салдарынан резервуардың түбіне шөгіп қалған өлшенген бөлшектердің саны және тауарлық сарқынды сулардың көлемі қысқарады.	Техника негізінен жаңа қондырғыларда қолданылады
		Құрамында ұшпа материалдар бар	

5	Резервуарларды жылу шағылыстырғыш әсері бар ашық түске бояу	резервуарларды артық булануды болдырмау және сақталатын сұйықтықтың булану жиілігінің ұлғаюын болдырмау үшін себептер бойынша ашық түске бояған жөн	Жалпы қолданылады
6	Мұнай өнімдерін төменгі құю	Құю-ағызудың ернемекті құбыры резервуардың ең төменгі нүктесінде орналасқан шүмекпен жалғанған. Резервуардағы желдету құбыры газ қысымын тұрақтандыру құбырына, газды ұстау қондырғысына немесе желдету саңылауына қосылады. Соңғы жағдайда ҰОҚ атмосфераға шығарылады. Құю құбырындағы ернемекті қосылыстың құбырларды ең аз ағып кетулермен/ шығарындылармен ажыратуға мүмкіндік беретін арнайы конструкциясы (" бұғаттау қосылысы") болады.	Техника негізінен жаңа қондырғыларда немесе резервуарлық парктерді жаңғырту кезінде қолданылады
7	Шатырдың екінші және үшінші тығыздағыш қақпақтарын орнату	Қалқымалы шатырдың қақпағындағы тығыздаудың екі немесе үш қабаты мұнай өнімдерін сақтау резервуарларынан ҰОҚ шығарудан бірнеше рет қорғауды қамтамасыз етеді.	Бірнеше тығыздағыш қақпақтар жаңа қондырғыларда оңай орнатылады

ЕҚТ 46. Сұйық көмірсутекті қосылыстарды (шикі мұнай, су-мұнай эмульсиясы және басқалары) сақтау кезінде топырақ пен жерасты суларының ластануын болдырмау үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалану болып табылады.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
		Ағып кетуді анықтауды және толып кетуді болдырмау үшін	

1	Коррозияның мониторингін, алдын алуды және бақылауды қамтитын техникалық қызмет көрсету бағдарламасы	пайдалану бақылауын, қорларды бақылауды және резервуарлардың тұтастығын растау үшін белгілі бір уақыт аралығында резервуарларды тәуекелге негізделген рәсімдерді қарауды, сондай-ақ резервуарлардың герметикалығын жақсарту үшін техникалық қызмет көрсетуді, резервуарлардың электр химиялық қорғанысын орнатуды қамтитын басқару жүйесі. Ол сондай-ақ төгілулер жер асты суларына жеткенге дейін әрекет ету үшін төгілу салдарына жүйелі ден қоюды қамтиды. Техникалық қызмет көрсету кезеңінде әсіресе күшейтілуі тиіс	Жалпы қолданылады
2	Түбі қалың резервуарлар	Бірінші материалдан шығарындылардан қорғау шарасын қамтамасыз ететін екінші түбі су өткізбейді	Әдетте жаңа резервуарлар үшін және қолданыстағы резервуарларды күрделі жөндеуден кейін қолданылады*
3	Өткізбейтін геомембраналар	Резервуардың барлық түбінің бетіндегі ағудың үздіксіз кедергісі	Жаңа резервуарлар үшін және қолданыстағы резервуарларды күрделі жөндеуден кейін толығымен қолданылады *
4	Біліктеу кеңістігінің жеткілікті көлемі. Резервуарлық паркті қоршау	Резервуарлық парктің біліктеу кеңістігі қабықтың жарылуынан немесе толып кетуінен (экологиялық тұрғыдан да , қауіпсіздік тұрғысынан да) туындаған ірі төгілулерді тежеуге арналған. Мөлшері және онымен байланысты құрылыс ережелері, әдетте, жергілікті нормативтік актілермен айқындалады.	Жалпы қолданылады

5	Ақауларды анықтау жүйесі	Мұндай әдіс қарау люгінің, бақылау ұңғымаларының және өндірістік ресурстарды басқару жүйесінің болуын көздейді. Неғұрлым озық жүйелерде электронды датчиктердің зондтары немесе датчикке импульстерді жүргізу кәбілдері болады	Жалпы қолданылады
6	Объектідегі герметикалық төсем	Мұнай өнімдері өнделетін учаскені төсеу және жиектеп жабу материалдың ықтимал төгілуін жою үшін қажет.	Жалпыға ортақ МӨЗ-дің жаңа және қолданыстағы объектілері үшін толығымен қолданылады

* резервуарлар сұйықтықтарды өңдеу үшін қыздыруды талап ететін өнімдерге арналған жағдайларда техникалар тұтастай қолданылмауы мүмкін.

ЕҚТ 47. Ұшпа сұйық көмірсутекті қосылыстарды тиеу және түсіру операциялары нәтижесінде ауаға ЖҚЖ шығарындыларын болдырмау немесе қысқарту үшін ЕҚТ буларды алу коэффициентінің кемінде 95%-ына қол жеткізу үшін төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануды білдіреді.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы*
1	2	3	4
1	Буды рекуперациялау: а) Конденсация б) Сіңіру с) Адсорбция д) Мембраналық бөлу е) Гибридтік жүйелер	6.30.6-бөлімді қараңыз	Әдетте тиеу-түсіру операцияларына қолданылады
2	Тактілік құюдың автоматтандырылған қондырғысы (ТҚАҚ)	ТҚАҚ құйылатын телескопиялық құбырлар арқылы цистерналарға әр түрлі мұнай өнімдерін тікелей өлшеуге және құюға, сондай-ақ тиеу аймағынан буларды алып тастауға және рекуперациялауға арналған. Қондырғы толық герметикалық құюды қамтамасыз етеді және көмірсутек буын ұстап, оларды жүйеге	Жалпы қолданылады, Әдетте тиеу-түсіру операцияларына қолданылады Жалпы қолданылатын Қызмет көрсетуші персоналға шамалы қажеттілік; авариялық жағдайларды немесе персоналдың қате іс-қимылдарын болдырмайтын бұғаттаудың болуы; перспективалы үлгілерді қоса алғанда, темір жолдар бойынша жүретін отандық цистерналардың

		қайтаратын заманауи сүзгі жүйесімен жабдықталған.	барлық типтері мен үлгілерін қабылдау қабілеті.
3	Шикі мұнайды құю процесінде бу қысымын тұрақтандыру	Теңестіргіш құбырларды пайдалану. Ығыстырылған қоспа содан кейін шығыс резервуарына қайтарылады және осылайша сұйықтықтың сорылған көлемін ауыстырады. Құю операциялары кезінде буланатын бу тиеу резервуарына қайтарылады. Егер стационарлық шатыры бар резервуар болса, онда олар буларды ұстағанға немесе кәдеге жаратқанға дейін сақталады.	Әдетте тиеу-түсіру операцияларына қолданылады.

* буларды жою қондырғысы (мысалы, жағу жолымен), егер будың рекуперациясы қауіпсіз болмаса немесе қайтарылатын будың көлеміне байланысты техникалық мүмкін болмаса, будың рекуперациясы қондырғысымен ауыстырылуы мүмкін.

ЕҚТ 48. Түбіндегі қалдықтардың санын қысқарту үшін ЕҚТ мұнай мен суды бөлу техникасын қолдануды білдіреді

Сипаттау: Резервуардағы түбіндегі қалдықтардың саны резервуардың түбінде қалған мұнай мен суды мұқият бөлу жолымен қысқартылады. Сүзгілер мен центрифугалар мұнайды алу және қайта өңдеуге жіберу үшін де пайдаланылады. Басқа қолданылатын әдістер - бұл бүйірлік тармақталған құбырлардың резервуарларына ағынды араластырғыштарды орнату немесе химиялық заттарды пайдалану.

ЕҚТ 49. Төгілулерді, ағуларды және басқа да ысыраптарды қысқарту және/немесе болдырмау үшін ЕҚТ материалдарды сақтаудың қосымша техникаларын қолдануды білдіреді

Сипаттау: Материалдардың тиісінше айналымы мен сақталуы қалдықтардың пайда болуына, атмосфераға және су кеңістігіне шығарындыларға әкелетін төгілу, ағу және басқа да ысыраптар мүмкіндігін барынша азайтады.

1. Ыдыстарды жер бетінде сақтау бетонның төгілуі немесе "терлеуі" нәтижесінде тоттанудың пайда болуын болдырмайды.

2. Контейнерді босату жағдайларын қоспағанда, контейнерлерді жабық сақтау.

3. Тұрақты тексеру.

4. Резервуарларды қалқымалы шатырмен жабдықтау.

5. Күкіртті сақтау резервуарларынан қышқыл газы бар құрылғыларға немесе басқа да газ ұстау қондырғыларына желдету саңылауларын жүргізу.

6. Резервуарлық парктерден шығарындылармен күресудің орталық жүйелеріне сору желдеткіші.

7. Шланганы қосу немесе мұнай өнімдерін құбыржол арқылы ағызу үшін өздігінен тығыздалатын жалғастырғыш муфталарды орнату.

8. Оқшаулағыш материалдарды төсеу және/немесе блоктау құрылғыларын орнату.

9. Қапшықты контейнердің үстінде толық орналасқанға дейін іске қосылмайтын жағдайларды қамтамасыз ету.

10. Резервуарлардың толып кетуін болдырмайтын құрылғыларды немесе рәсімдерді қолдану.

11. Авариялық деңгейдегі сигнализация резервуарлық қорларды есепке алудың үлгілік жүйесінен дербес жұмыс істейді.

6.18. Көріз және тазарту құрылысжайларына (сарқынды суларды тазартуға) арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

(Сипаттамасы: 5.11.1-бөлімін қараңыз).

ЕҚТ 50. Сусыздандыру және тұзсыздандыру процесінде су объектілеріне (буландырғыш тоғандарға) су тұтынуды және ластағыш заттардың төгінділерін қысқарту мақсатында ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануды көздейді.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Суды рециркуляциялау және тұзсыздандыру процесін оңтайландыру	Тұзсыздандырғыштың тиімділігін арттыруға және жуу суын тұтынуды қысқартуға бағытталған, мысалы, төмен жылжитын, су қысымы төмен араластырғыш құрылғыларды пайдаланатын, тұзсыздандырудың тексерілген технологиялар кешені. Бұл техника жуу (мысалы, біртекті араластыру) және бөлу (мысалы, рН, тығыздығы, тұтқырлығы, коалицияға арналған электр өрісінің әлеуеті) кезеңдері үшін негізгі параметрлерді басқаруды қамтиды.)	Жалпы қолданылады
		Көп сатылы тұщыландырғыштар су қосумен және	

2	Көп сатылы тұщытқыш және ауырсынуды басатын заттар	сусыздандырумен жұмыс істейді, бөлудің жақсы тиімділігіне қол жеткізу үшін екі немесе одан да көп сатыдан кейін қайталанады, демек, одан арғы процестерде коррозияны азайтады.	Негізінен жаңа қондырғыларда немесе қондырғыларды жаңғырту процесінде қолданылады
3	Қосымша бөліну кезеңі	Мұнайды судан және қатты заттардан судан қосымша жетілдірілген бөлу тазарту құрылыстарына жіберілетін сарқынды сулардағы мұнайдың құрамын қысқартуға және оларды технологиялық процеске қайта айналдыруға арналған. Бұл бөлімге мыналар кіруі мүмкін: тұндыру барабаны; фазааралық деңгейдегі оңтайлы реттеуіштерді пайдалану; судың неғұрлым төмен қысымын пайдалану есебінен ауырсынуды басатын ыдыстардағы турбуленттілікті болдырмау; мақсаты өлшенген ластағыш заттарды жою болып табылатын "суландырғыш" агенттердің көмегімен мұнай мен суды бөлуді оңтайлы жақсарту. су тамшыларының қосылу процесіне жәрдемдесу үшін уытты емес, биологиялық ыдырайтын, жанбайтын арнайы дезмульгирлейтін химиялық заттарды пайдалану.	Жалпы қолданылады

ЕҚТ 51. Сарқынды суларды биологиялық тазарту жүйелерінің бұзылуын болдырмау мақсатында ЕҚТ түпкілікті тазартылғанға дейін сарқынды сулардың ағынында ерітілген уытты компоненттердің (мысалы, метанол, құмырсқа қышқылы, эфирлер) болуын бақылау үшін өндірістік процесті басқару жоспарына сәйкес сақтау үшін резервуарды пайдалануды көздейді.

ЕҚТ 52. Сарқынды суларды биологиялық тазарту жүйелерінің бұзылуын болдырмау мақсатында ЕҚТ биологиялық процесті мониторингтеудің әдеттегі әдістерімен (мысалы, оттегіні сіңіру жылдамдығы, аралас ерітіндідегі өлшенген қатты бөлшектер, турбидиметрия, рН, ерітілген оттегі) үйлесімде теріс биологиялық әсер ететін белгілі қосылыстарға суды биологиялық тазартудың технологиялық процесіне мониторинг жүргізуді көздейді.

ЕҚТ 53. Сусыздандыру және тұзсыздандыру процестерінде төгінділердегі өлшенген заттардың су мен мұнайдан бөлінуін жақсарту үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануды көздейді:

Тұзсыздандырғыш пен шикі мұнайдың жуу суын араластыру үшін төмен жылжитын араластыру құрылғыларын пайдалану.

Турбуленттілікті болдырмау үшін тұзсыздандырғыштағы судың төмен қысымын пайдалану.

Су ағысын ауыстыру. Ол шөгіп қалған өлшенген заттарды кетіру кезінде турбуленттілікті төмендетеді.

Су фазасы (суспензия) қысымдағы пластиналық сепараторда бөлінуі мүмкін. Балама ретінде гидроциклондық тұзсыздандырғыш пен гидроциклондық мұнай бөлгіштің комбинациясын пайдалануға болады.

Қалыптасқан тұнбаны жуу жүйесінің тиімділігін бағалау. Тұнбаны жуу - ыдыстың түбінде жиналған өлшенген заттарды тоқтату және жою үшін тұзсыздандырғышта су фазасын араластыруға арналған кезеңдік процесс. Бұл тазалау процесі қалыпты жұмыс кезінде, әсіресе ұзақ циклдерде тұзсыздандырғыштардың тиімділігін арттырады.

6.19 Алау жүйелерінің ЕҚТ бойынша қорытындысы

ЕҚТ 54. Илеспе мұнай газдарын өндіру, дайындау және қайта өңдеу процестерінде атмосфераға шығарындылардың алдын алу және азайту үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың бірін пайдалану болып табылады.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Флюидтердің пайдаланылған ағындарының жануын қамтамасыз ететін түтінсіз жанудың тиімділігі жоғары жанарғы	Ұңғымалық флюидтерді кәдеге жаратуға дайындауға, атап айтқанда оларды кәдеге жарату мақсатында ұңғымалық флюидтерді жағу үшін газ турбиналық қозғалтқышпен ауаны айдай отырып, экологиялық таза жану құрылғысы мен тәсіліне қатысты	Жалпы қолданылады, алау қондырғыларын ауыстыру кезінде

2	Алау басының жақсартылған конструктивтік технологиясы	Алаудың жұмысына және қызмет көрсетуіне әсер ететін түтінсіз жағуды, бүтұтынуды қысқартуды және жағу кезінде өзге де әсерлерді қамтамасыз ететін, жану тиімділігі жоғары және жағылатын қоспалардың деструкциясы бар алау ұштықтарының конструкциялары (ауамен, отынмен немесе бумен)	Алау қондырғыларының жаңа конструкцияларын жаңғырту және орнату кезінде жалпыға бірдей қолданылады
3	Алау басының жақсартылған конструктивтік технологиясы	Дыбыс алауы түтінді жою, жалынның сәулеленуін төмендету және жалынның ұзындығын қысқарту үшін алау газының қысымын пайдаланады	(Жоғары қысымды алау үшін), алау қондырғыларын ауыстыру кезінде жалпы қолданылады
4	Шығарылатын шикі газды өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету және белгіленген технологиялық нормативтерге қол жеткізу шартымен жанбайтын газ қоспаларымен немесе ауамен араластыру	Техника алау қондырғысында тасталатын шикі газды жанбайтын газдар немесе ауа қоспаларымен араластыруды білдіреді	Алау қондырғыларының жаңа конструкцияларын жаңғырту және орнату кезінде жалпы қолданылады.

Алау жүйесі ЕҚ 54 және ЕҚТ 55-те санамаланған ЕҚТ-ның бір немесе бірнеше техникасын енгізу мүмкін болмаған кезде жанғыш газдар мен буларды тастауға және кейіннен жағуға арналған:

1) авариялық лақтыру құрылғыларының, сақтандырғыш клапандардың, гидрожапқыштардың, қолмен улаудың іске қосылуы, авариялық жағдайларда технологиялық блоктарды газдар мен булардан автоматты түрде немесе қашықтықтан басқарылатын тиек арматурасын қолдана отырып босату және басқалары;

2) технологиялық регламентте көзделген;

3) технологиялық объектілерді іске қосу, баптау және тоқтату кезінде газдар мен булардың мерзімді төгінділері.

Алау мониторингі мұнай-газ өндіру кешенінің мониторинг жүйесі шеңберінде әрбір оқиғаның есебін жүргізу үшін қажет.

Алау жүйелерін автоматтандырылған мониторинг жүргізу жөніндегі қолданыстағы заңнаманың талаптарына сәйкес жұмыс істеу және шығарындыларды бағалау үшін қажетті тиісті автоматтандырылған мониторинг және бақылау жүйелерімен жабдықтау қажет.

Алау қондырғыларының ашық типтері үшін ластағыш заттар эмиссияларының технологиялық нормативтері эмиссия нормативінің жобасына сәйкес белгіленеді.

ЕҚТ 55. Ілеспе мұнай газдарын өндіру, дайындау және қайта өңдеу процестерінде атмосфераға шығарындыларды болғызбау және азайту үшін ЕҚТ одан әрі қайта өңдеу және/немесе өткізу үшін газдарды тазарту жабдығынан (сепарация, аминмен тазарту, абсорбция және басқалар) алау жүйелеріне шығарылатын газдарды жинау жүйесін ұйымдастырудан тұрады.

6.20. Энергетикалық жүйеге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

Осы бөлімде энергетикалық жүйеге арналған техникалардың тізбесі толық ұсынылмаған. Энергия тиімділігін арттыру, жылу интеграциясын және рекуперациясын жақсарту жөніндегі техникалардың егжей-тегжейлі тізбесі ЕҚТ бойынша "Шаруашылық және/немесе өзге де қызметті жүзеге асыру кезіндегі энергетикалық тиімділік" анықтамалығында қарастырылады.

ЕҚТ 56. Бу тұтынуды төмендету және оны технологиялық процестерде тиімді басқару үшін ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануы тиіс

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	N2 сияқты инертті газға ауыстыру	N2 сияқты инертті газ, әсіресе жеңіл өнімдер үшін тазарту операциялары үшін жұптың баламасы болуы мүмкін.	Жалпы қолданылады
2	Пайдаланылған жылуды рекуперациялау	Ыстық түтін газдарынан (мысалы, түтін құбырларынан) және ыстық өнімдер ағынынан пайдаланылған жылуды кәдеге жаратушы қазандықтарда рекуперациялау. Жобалау сатыларында технологиялық жүйелердің жылу интеграциясын есептеу.	Негізінен жаңа қондырғыларда немесе қондырғыларды жаңғырту процесінде қолданылады

Сонымен қатар, ЕҚТ 21-де ұсынылатын техникалар

ЕҚТ 57. Азот тотығының (NO_x) және ЖО-ның ауаға шығарылуын болғызбау немесе азайту, сондай-ақ дизельдік қозғалтқыштардан (дизельдік электр станциялары, қондырғылардың дизельдік жетектері) шығарындыларды азайту мақсатында ЕҚТ 6.26.2-бөлімінде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын қолдануды білдіреді.

Газ және дизель қозғалтқыштарынан азот тотығы (NOx) шығарындыларының технологиялық нормативтері 6.5-кестеде келтірілген.

6.5-кесте. Дизельді қозғалтқыштардан (дизельді электр станциялары, қондырғылардың дизельді жетектері) атмосфералық ауаға шығарындылардың технологиялық көрсеткіштері

P/c №	Параметрлері	Шарттары	Технологиялық көрсеткіштері эмиссиялардың, мг/Нм ³ *** % O ₂		
			NOx	CO	
1	2	3	4	5	
1	қуаттылығы аз (15 МВт)	Дизель-газ турбиналы қондырғы,	Жаңа қондырғы	<100	<80
2			Қолданыстағы қондырғы	<100 1) 80-4502)	<100
3	Қуаттылығы орташа (15,01-50 МВт)	қондырғылардың дизельдік жетектері	Жаңа қондырғы	<100	<80
4			Қолданыстағы қондырғы	<100* 80-550**	<100

* түтін газдары SNOX қондырғысында өңделеді;

** түтін газдары бөлінетін газдарды сүзудің өзге де түрлерін пайдалана отырып өңделеді;

*** атмосфераға эмиссиялардың технологиялық көрсеткіштері < 1500 сағ/жыл жұмыс істейтін авариялық және резервтік қондырғыларға қолданылмайды.

ЕҚТ 58. Атмосфераға NOX шығарындыларын болдырмау немесе азайту, сондай-ақ газ қозғалтқыштарының шығарындыларын азайту мақсатында (Газ турбиналық қондырғы, газ турбинасының жетегі бар газ компрессорлық қондырғы, Газ турбиналық қозғалтқышы бар газ айдау агрегаты), ЕҚТ құрамында NOX төмен құрғақ жану камераларын қолданудан тұрады.

Ілеспе мұнай газымен жұмыс істейтін газ турбиналарын пайдалану кезінде NOX шығарындыларын 90% -ға азайтуға болады.

Газ турбиналарында сутегісі жоғары ілеспе мұнай газын пайдалану кезінде сұйылтқышты айдау сияқты қосымша әдістер талап етілуі мүмкін.

ЕҚТ 59. Атмосфераға NOX шығарындыларын болғызбау немесе азайту, сондай-ақ газ қозғалтқыштарынан шығарындыларды азайту мақсатында (Газ турбиналық қондырғы, Газ поршеньді электр станциялары, Газ қозғалтқышының жетегі ретіндегі газ қозғалтқышы, Газ турбиналық қозғалтқышы бар газ айдау агрегаты), ЕҚТ инертті сұйылтқыштарды қолданудан тұрады.

Өртеуге арналған жабдыққа қосылатын түтін газдары, бу, су және азот сияқты инертті сұйылтқыштар жалын температурасын және, демек, түтін газдарындағы NOX шоғырлануын төмендетеді.

Атмосфераға ЖО шығарындыларын болдырмау немесе азайту, сондай-ақ газ және дизель қозғалтқыштарынан шығарындыларды азайту мақсатында ЕҚТ 6.26.5-бөлімде көрсетілген, бірақ шектелмейтін техникаларды қолдануды білдіреді.

Газ қозғалтқыштарынан атмосфералық ауаға NOx және CO шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері (Газтурбиналық қондырғы, Газпоршеньді электр станциялары, Қондырғылардың жетегі ретіндегі газ қозғалтқышы, Газтурбиналық қозғалтқышы бар газ айдау агрегаты) Газ және дизель қозғалтқыштарынан көміртегі тотығы (CO) 6.6-кестеде берілген.

6.6-кесте. Газ қозғалтқыштарынан атмосфералық ауаға шығарындылардың технологиялық көрсеткіштері (Газтурбиналық қондырғы, Газпоршеньді электр станциялары, Қондырғылардың жетегі ретіндегі газ қозғалтқышы, Газтурбиналық қозғалтқышы бар газ айдау агрегаты)

P/c №	Параметрлері	Шарттары	Технологиялық көрсеткіштері эмиссиялардың*, мг/Нм3 жағдайда 15 % - Fa,2		
			NOx	CO	
1	2	3	4	5	
1	қуаттылығы аз (15 МВт)	Г а з қозғалтқыштары (Газ турбиналық қондырғы, Газ поршеньді электр станциялары, Қондырғылардың жетегі ретіндегі газ қозғалтқышы, Газ турбиналық қозғалтқышы бар газ айдау агрегаты)	Жаңа қондырғы	20-50	5-100
2			Қолданыстағы қондырғы	20-90**	Кемінде 150
3			Ж а н а қондырғы	20-50	5-100
4	қуаттылығы орта (15,01-50 МВт)		Қолданыстағы қондырғы	40-120	Кем 171

* төменгі диапазон табиғи газды жағуға жатады;

** төмен шығарындысы бар құрғақ жанарғылардың төменгі диапазоны.

ЕҚТ 60. Электр және механикалық энергия шығындарын болдырмау немесе қысқарту мақсатында ЕҚТ төменде көрсетілген техникалармен энергетикалық жүйелерді оңтайландыру жөніндегі техникаларды қолдануды білдіреді.

P/c №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Электрмен жабдықтау жүйелерін оңтайландыру	Электр энергиясын ұтымсыз тұтынуды қысқарту	Жалпы қолданылады
		Трансформаторлардың кең таралуы, атап	

2	Трансформаторларды энергия тиімді пайдалану	айтқанда, электр энергиясының жабдықты коректендіру үшін қажетті деңгейге карағанда кернеудің неғұрлым жоғары деңгейі кезінде берілуіне және бөлінуіне байланысты, бұл беру кезіндегі шығынды төмендетуге мүмкіндік береді.	
3	Энергиялық тұрғыдан тиімді қозғалтқыштар	Энергиялық тұрғыдан тиімді қозғалтқыштар мен тиімділігі жоғары қозғалтқыштар жоғары энергия тиімділігімен ерекшеленеді. Мұндай қозғалтқышты сатып алуға арналған бастапқы шығындар қозғалтқыштың қуаты 20 кВт-тан жоғары болған кезде дәстүрлі жабдықпен салыстырғанда 20-30% -ға және қуаты 15 кВт-тан кем болған кезде 50-100% -ға жоғары болуы мүмкін. Құнның нақты шамасы энергия тиімділігі сыныбына (анағұрлым жоғары сыныпты қозғалтқышта болат пен мыс көп), сондай-ақ басқа да факторларға байланысты. Алайда қозғалтқыштың 1-15 кВт қуаты кезінде жалпы энергия тұтынудың 2-8% мөлшерінде энергия үнемдеуге қол жеткізілуі мүмкін.	Жалпы қолданылады
		электр қозғалтқышының номиналды қуаты жүктеме тұрғысынан артық болып табылады - қозғалтқыштар толық жүктеме кезінде сирек пайдаланылады. ЕО елдерінің кәсіпорындарында жүргізілген зерттеулердің деректері бойынша	

4	Қозғалтқыштың оңтайлы номиналды қуатын таңдау	<p>қозғалтқыштар орташа алғанда 60% номиналды жүктеме кезінде пайдаланылады.</p> <p>Электр қозғалтқыштары 60-тан 100% -ға дейінгі номиналды жүктеме кезінде ең жоғары ПӘК-ке жетеді.</p> <p>Индукциялық қозғалтқыштар 75% номиналды жүктеме кезінде ең жоғары ПӘК-ке жетеді және ПӘК шамасы номиналды жүктеме 50% -ға дейін төмендегенде іс жүзінде өзгеріссіз қалады.</p> <p>Номиналдыдан 40% төмен жүктеме кезінде қозғалтқыштың жұмыс жағдайлары оңтайлылардан айтарлықтай ерекшеленеді және ПӘК өте тез төмендейді.</p>	Жалпы қолданылады
5	Айнымалы жылдамдықты жетектер	<p>Айнымалы жылдамдықты жетектер (жиілікті түрлендіргіштер) қозғалтқышқа технологиялық процестің сипаттамаларын неғұрлым тиімді басқарумен байланысты өзгермелі жүктеме мен елеулі энергия үнемдеу кезінде тиімділігі ең жақсы нүктеге жақын жұмыс істеуге мүмкіндік береді.</p>	Жалпы қолданылады
		<p>Механикалық энергияны қозғалтқыштан атқару құрылғысына беру кезінде нақты жағдайларға байланысты 0-ден 45% -ға дейін кең диапазонда өзгеруі мүмкін энергия ысырабы орын алады.</p> <p>Мүмкіндігінше ілеспе белдік берілістерді сыналық берілістердің орнына пайдалану керек.</p> <p>Тісті клиновидті</p>	

6	Механикалық энергияны беру кезіндегі шығындар (беру тетіктері)	берілістер дәстүрлі клиновидті берілістерге карағанда тиімдірек болып табылады. Цилиндрлік тісті (геликоидты) беріліс құрттарға карағанда анағұрлым тиімді болып табылады. Қатты қосылыс оны техникалық шарттармен қолдануға болатын оңтайлы нұсқа болып табылады, ал сыналы белбеу берілістерін қолданудан аулақ болу керек.	Жалпы қолданылады
---	--	---	-------------------

6.21. Мұнай мен газды теңізде өндіруге арналған ЕҚТ бойынша қорытынды

ЕҚТ 61. ЕҚТ ілеспе мұнай газдарын өндіру, дайындау және қайта өңдеу процестерінде атмосфераға шығарындыларды болғызбау және азайту үшін ЕҚТ 20-24, ЕҚТ 29, ЕҚТ 54-терде ұсынылған техникалардың бірін және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін өзге де техникаларды пайдалануды білдіреді.

ЕҚТ 62. ЕҚТ су ресурстарын (тұщы суды қоса алғанда) ұтымсыз пайдалануды болдырмау және қысқарту үшін ЕҚТ 25-27-де ұсынылған техникалардың бірін, сондай-ақ ЕҚТ бойынша "Мұнай мен газ өндіру" анықтамалық жобасының 5.14.1-тармағында сипатталған гидросфераны ластағыш заттардан және сарқылудан қорғау шараларын пайдалануды білдіреді.

ЕҚТ 63. ЕҚТ энергетикалық ысыраптарды қысқарту және энергетикалық ресурстарға (жылу, электр энергиясы) тұрақты және ұтымды қажеттілікті қамтамасыз ету үшін ЕҚТ бойынша "Мұнай мен газ өндіру" бойынша анықтамалық жобасының 5.14.2-тармағында сипатталған өндірісті дербес энергиямен қамтамасыз етуден тұрады.

ЕҚТ 64. Энергетикалық шығындарды қысқарту және Каспий теңізінің гидросферасына әсерді барынша азайту үшін ЕҚТ кейіннен құрлықта терең қайта өңдей отырып, көмірсутек шикізатын жасанды аралдарда алдын ала дайындауды ұйымдастыруды білдіреді.

6.22. Қалдықтарды басқару әдістері

ЕҚТ 65. Мұнай-газ өндірудің технологиялық процестерінен қалдықтарды жалпы қысқартуға қол жеткізу үшін ЕҚТ төменде келтірілген технологиялардың біреуін немесе комбинациясын пайдалана отырып, шламды өңдеуді және онымен жұмыс істеуді ұйымдастыруға тиіс.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4

1	Шламды алдын ала тазалау және тазалау	<p>Кейіннен қайта өңдеуге немесе кәдеге жаратуға арналған шығындарды үнемдеу мақсатында көмірсутектердің көлемі мен қалдық құрамын азайту мақсатында мынадай әдістер қолданылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - декантерлердің көмегімен шламды механикалық құрғату; - кептіру және/немесе жағу <p>Термиялық қайта өңдеу булану процестерін білдіреді. Булану жанама қыздыру және/немесе органикалық компоненттердің термиялық тотығу (өртеу) жолымен бұзылуы нәтижесінде болады</p>	Жалпы қолданылады
2	Қалдықтардың биологиялық ыдырауы	<p>Биологиялық ыдырау әдісі қалдықтарда бар микроорганизмдерді пайдаланады немесе оларды қосу керек (егер ыдырау олардың болуын болжаса).</p> <p>Көмірсутекті тотықтырғыш микроорганизмдерді пайдаланады, олар арнайы іріктеледі және препараттар түрінде дайындалады.</p>	Жалпы қолданылады
3	Қалдықтарды кәдеге жарату жөніндегі мамандандырылған ұйымға кәдеге жаратуға беру		Жалпы қолданылады

6.23. Шығарындыларды кешенді басқару әдістері

ЕҚТ 66. СО, шығарындыларын азайту әдістерін қолдану ЕҚТ-да СО қазандықтарын және СО (және NOX) қалпына келтіру катализаторларын ендіруден тұрады. СО шығарындыларын төмендету жөніндегі бастапқы шаралар:

тиісті жедел бақылау;

екінші жылытқышқа сұйық отынды тұрақты беру;

пайдаланылған газдарды тиісінше араластыру;

каталитикалық жағу;

тотықтырғыш катализаторлар.

Экологиялық тиімділігі: СО шығарындыларын азайту. Пештен/қазаннан шығатын шығарындылар СО: < 100 мг/Нм³. Әдеттегі жағу жағдайында СО шоғырлануы 50 мг/Нм³ төмен 800 ° С жоғары температурада жеткілікті ауа берілгенде және жеткілікті уақыт ұстағанда қол жеткізіледі.

ЕҚТ 67. Мұнай-газ өндіру процестерінің технологиялық қондырғыларынан NO_x, SO₂, СО, өлшенген бөлшектер және басқа да ластағыш заттардың шығарындыларын төмендету үшін 6.26-бөлімде көрсетілген, бірақ шектелмей бір немесе бірнеше техниканы пайдалану керек.

ЕҚТ 68. Жағу қондырғыларынан және пайдаланылған газдардан күкірт алу қондырғыларынан ауаға SO₂ шығарындыларын жалпы азайтуға қол жеткізу үшін ЕҚТ 6.26.3-те көрсетілген шығарындыларды басқарудың кешенді техникаларын пайдалануы тиіс.

Сипаттау:

Осы техника әртүрлі тиісті қондырғыларда ЕҚТ неғұрлым қолайлы комбинациясын енгізу және пайдалану және олардың тиімділігін ЕҚТ қолданумен байланысты шығарындылардың деңгейлеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететіндей мониторингілеу жолымен МӨЗ-де бірнеше немесе барлық жағу қондырғыларынан және күкірт алу қондырғыларынан SO₂ шығарындыларын кешенді басқарудан тұрады (6.26.3-бөлімді қараңыз)).

Толық жағу қондырғыларынан және пайдаланылған газдардан күкірт алу қондырғыларынан ауаға СО₂ шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері 6.4-кестеде берілген.

Осы ЕҚТ-мен байланысты мониторинг:

6.4-бөлімде белгіленген SO₂ шығарындыларының мониторингі үшін ЕҚТТ мыналармен толықтырылады:

1) бақыланатын процестердің сипаттамасын, әрбір процесс үшін бақыланатын шығарындылар көздері мен көздер ағындарының (өнімдер, пайдаланылған газдар) тізбесін, сондай-ақ пайдаланылатын техниканың (есептеулер, өлшеулер) сипаттамасын, сондай-ақ қолда бар жорамалдарды және олармен байланысты анықтық деңгейін қамтитын мониторинг жоспары;

2) тікелей өлшеу жолымен тиісті қондырғылардың бөлінетін газдардың шығынын үздіксіз бақылау;

3) шығарындыларды кешенді басқару мониторингімен қамтылатын көздерден шығарындыларды анықтау үшін қажетті мониторингтің барлық деректерін жинау, өңдеу және ұсыну үшін деректерді басқару жүйесі.

6.24. Бөлінетін газдарды барынша азайту және оларды өңдеу.

ЕҚТ 69. Бөлінетін газдарды барынша азайту және оларды өңдеу мақсатында ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдалануы тиіс.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	Күкіртті қалпына келтіру және SO шығарындыларын азайту	<p>КҚҚ-да қарапайым күкіртті алудың алдында отын газдарын (бірінші кезекте метан мен этан) күкіртті сутектен бөлу қажет. Әдетте бұған күкіртті сутекті химиялық еріткіште еріту арқылы қол жеткізіледі (абсорбция). Көбінесе аминдер пайдаланылады. Сондай-ақ құрғақ адсорбенттерді, мысалы молекулалық елеуіштерді, активтендірілген көмірді, темір кеуекті және мырыш оксидін пайдалануға болады. Аминді өңдеу қондырғысы келесі қондырғыларда одан әрі пайдалану/өңдеу үшін екі ағын шығарады: құрамында H₂S қалдығы бар тазартылған газ ағыны. және күкіртті алу үшін КӨҚ-ға жіберілетін концентрацияланған H₂S/қышқыл газ ағыны.</p>	<p>Кокстеуге арналған қондырғыдан, каталитикалық крекинг қондырғыларынан, гидротазалау қондырғыларынан және гидротазалау қондырғыларынан технологиялық бөлінетін газдар ағыны мұнай өңдеу зауыттарының жеңіл отын газдарымен араласқан күкіртсутегінің жоғары концентрациясын қамтуы мүмкін. COS конвертері сияқты қосымша өңдеу кокстеу қондырғыларынан бөлінетін газдан күкіртті тиісінше жоюды қамтамасыз ету үшін қажет. Сондай-ақ H₂S авариялық скрубберлер маңызды.</p>
2	Күкірт өндіру қондырғылары (КӨК). Клаус процесінің тиімділігін арттыру	<p>Клаус процесі күкіртсутегіне бай газ ағынын ішінара жағудан (ауаның стехиометриялық мөлшерінің үштен бірімен), содан кейін қарапайым күкірт алу арқылы алюминий оксидінің активтендірілген катализаторының қатысуымен пайдаланылатын күкірт диоксиді мен жанбаған күкірт</p>	<p>Жалпы қолданылады қондырғыларында</p>

		<p>сутегінің реакциясынан тұрады.</p> <p>Төменде келтірілген әдістерді Клаус процесінің тиімділігін арттыру үшін КӨҚ қолданыстағы блоктары үшін пайдалануға және түрлендіруге болады.</p>	<p>күкіртті регенерациялау (орнату Клаустын)</p>
<p>3</p>	<p>Бөлінетін газдарды тазалау қондырғылары (БГТҚ). SO₂-ге дейін тотығу және SO₂-ден күкіртті алу</p>	<p>WELLMAN-LORD процесі, онда натрий сульфиті натрий бисульфитін түзу арқылы түгін газдарында SO₂-мен әрекет етеді. Концентрацияланған ерітіндіні жинайды және регенерациялау үшін булайды. Бұдың пайдаланылуымен регенерация сатысында натрий бисульфиті түгін газдарына қайтарылатын натрий сульфитін босату үшін бөлінеді.</p> <p>CLINTOX процесі, онда күкірт бөлшектері SO₂-ге айналу үшін өртеледі, содан кейін физикалық еріткішпен сіңіріледі, еріткіштен бөлінеді және ауадағы оттегіні ауыстыру және күкірт сыйымдылығын ұлғайту үшін Клаус қондырғысына қайтарылады. Клаус пешінің агрегаты.</p> <p>Натрий бисульфиті түрінде SO₂ ұстау үшін құрамында ащы натр мен фосфор қышқылы бар сіңіргіш ерітіндіні пайдалануды қоса алғанда, абсорбция/регенерация цикліне негізделген LABSORB процесі.</p> <p>Қалдық газдарды тазалау қондырғылары H₂S жалпы шығарылуын</p>	<p>БГТҚ қолданылады ретінде жаңа және</p>

		ұлғайтады және күкірт шығарындыларын азайтады.	қолданыстағы зауыттарға .
4	Бөлінетін газдарды күкіртсіздендіру	(6.26.3-бөлімді қараңыз)	Барлық жаңа қондырғыларға қолданылады
5	Буларды ұстау блоктарын қолдану (VRU)	Бу аулау блоктарын (VRU) осы булардың атмосфераға ағып кетуін болдырмау үшін қолдану қайта пайдалану үшін көмірсутектерін жинауға бағытталған. Кейбір жағдайларда қалпына келтіру үнемсіз және б у д ы ж о ю қондырғыларына (VRU) басымдық беріледі. Буларды ұстау жүйелері екі процесті қамтиды: көмірсутектерді ауадан айыру; бөлінген көмірсутек буларын сұйылту (6.26.6-бөлімді қараңыз)	әлеуетті диффузиялық шығарындылары бар барлық жаңа қондырғыларға қолданылады. Қолданыстағы бірліктер үшін қолданылу әртүрлі шектеулермен шектелуі мүмкін және тұрақты жақсарту процесі шеңберінде уақыт өткен сайын осы әдістерді қосу үшін күш-жігер жұмсаған жөн.

6.25. Сарқынды суларды тазарту

ЕҚТ 70. Сарқынды суларды қабылдағықа ағызған кезде ластағыш заттарды азайту үшін ЕҚТтөменде келтірілген барлық техникаларды пайдалана отырып, ерімейтін және еритін ластағыш заттарды жою болып табылады.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы	Қолданылуы
1	2	3	4
1	мұнайды алу жолымен ерімейтін заттарды жою	6.27.2-бөлімді қараңыз	Жалпы қолданылады
2	қалқымалы заттар мен еріген мұнайды алу жолымен ерімейтін заттарды жою	6.27.2-бөлімді қараңыз	Жалпы қолданылады
3	суды биологиялық тазарту мен жарықтандыруды қоса алғанда, еритін заттарды жою	6.27.2-бөлімді қараңыз	Жалпы қолданылады
4	Метанолды су ерітіндісінен жою	ЕҚТ 51-ді қараңыз 3.5.1-бөлімді қараңыз	Белгілі бір жағдайларда қолданылады

ЕҚТ-ны қолдануға байланысты төгінділер деңгейі: 6.5-бөлімді қараңыз.

4 тармақ үшін ЕҚТ қолданумен байланысты төгінділердің деңгейлері төмендегі кестеде берілген:

--	--	--	--

№ р/р	Ластағыш заттың атауы	Өлшем бірлігі	ЕҚТ-ны қолданумен байланысты төгінділер деңгейі	Мониторинг жиілігі
1	2	3	4	5
1	Метанол	мг/дм ³	3	Күн сайын

1) суды шаруашылық-ауыз суға пайдалану мақсатында пайдалану кезінде;

2) I санаттағы объектіден су объектісіне немесе жергілікті жердің бедеріне жіберілетін сарқынды суларды жіберу (буландырғыштар мен жинақтағыштардың тоғандарын қоспағанда) автоматтандырылған мониторинг жүйесімен мынадай параметрлермен жарақтандыруға жатады:

температура (С0);

шығын өлшегіш (м³/сағ);

сутегі көрсеткіші (рН);

электр өткізгіштігі (мкС -микросименс);

лайлылық (формазин бойынша литрге лайлылықтың ЕМФ-бірліктері).

ЕҚТ 71. Егер органикалық заттарды немесе азотты одан әрі жою қажет болса, ЕҚТ 6.26.2-бөлімде сипатталған тазартудың қосымша кезеңдерін пайдалануды білдіреді.

ЕҚТ 72. Сарқынды суларды қосымша тазарту, ЕҚТ сарқынды сулардағы тұздардың құрамын төмендету мыналарды қамтиды: иондық алмасу, мембраналық процестер немесе осмос. Металдар тұндыру, флотациялау, алу, иондық алмасу немесе вакуумдық дистилляция әдістерімен бөлінеді.

ЕҚТ 73. Сарқынды суларды тазартуды жетілдіру үшін ЕҚТ кешенді құрылыс салынған сулы-батпақты алқаптарды ұйымдастырудан тұрады

Су өсімдіктері түрлерінің кең алуан түрлілігімен отырғызылған өзара байланысты бассейндер сарқынды суларды кейіннен тазартуды жүргізуге мүмкіндік береді (ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 5.11.9-бөлімін қараңыз).

Экологиялық тиімділігі: азот және фосфор шығарындыларының деңгейі төмендейді, БПК, ХПК, ӨЖЖ, органикалық көміртегінің жалпы құрамы.

Энергия әдеттегі өңдеумен салыстырғанда үнемделеді. Парниктік газдар шығарындылары азаюда. Ешқандай химиялық заттар пайдаланылмайды. Тұнбаны жою талап етілмейді.

Қолданылуы: "Кешенді салынған сулы-батпақты алқаптар" әдісі жағдайлардың кең ауқымында, мысалы, ластағыш заттардың жоғары немесе төмен шоғырлануы және уақыт өткен сайын өзгеруі мүмкін гидравликалық жүктеме жылдамдықтары кезінде қолданылуы мүмкін. "Кешенді салынған сулы-батпақты алқаптар" мүлде жаңа объект ретінде салынуы мүмкін немесе қолданыстағы сулы-батпақты алқаптың, су ландшафты объектісінің бөлігі немесе сарқынды суларды тазарту қондырғысы болуы мүмкін. "Кешенді құрылыс салынған сулы-батпақты алқаптарға" байланысты жерге қойылатын

талаптар олардың қолданылуын шектеуі мүмкін, мысалы жерге қойылатын талаптар өндірілетін сарқынды сулардың көлеміне және олардың ластану сипаттамаларына байланысты 10 м²-ден көптеген гектарға дейін өзгеруі мүмкін.

6.26. Атмосфераға шығарындыларды болғызбау және бақылау техникаларының сипаттамасы

Осы бөлімде ЕҚТ бойынша анықтамалықта ұсынылған техникалардың қысқаша сипаттамасы берілген.

6.26.1. Қатты қалқымалы заттар

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
1	Электростатикалық сүзгі (ЭСС)	<p>Электростатикалық сүзгілер бөлшектер электр өрісінің әсерінен зарядталатындай және бөлінетіндей жұмыс істейді. Электростатикалық сүзгілер жағдайлардың кең ауқымында жұмыс істеуге қабілетті. Шығарындылармен күресудің тиімділігі өрістердің санына, болу уақытына (мөлшеріне), катализатордың қасиеттеріне және бағананың жоғарғы жағындағы бөлшектерді жоюға арналған құрылғыларға байланысты болуы мүмкін.</p> <p>ЭСС бөлшектерді жинауды жақсарту үшін құрғақ режимде немесе аммиак бүрку арқылы пайдаланылады.</p>
2	Көп сатылы циклондық сепараторлар	<p>Циклондық тазалаудың екі сатысынан кейін орнатылатын циклондық құрылғы немесе жүйе. "Үшінші сатыдағы сепаратор" термині пайдаланылады, жалпы конфигурациясы көптеген кәдімгі циклондардан немесе құйынды құбырлардың жетілдірілген технологиясынан тұратын бір ыдыстан тұрады.</p>
3	Орталықтан тепкіш скруббер	<p>Орталықтан тепкіш скруббер циклон қағидатын және сумен қарқынды байланысын біріктіреді, мысалы, Вентури скруббері</p>

4	Үш сатылы кері сүзгі	Керамикалық немесе металлокерамикалық кері үрлеу сүзгілері, онда беткі қабатта кек ретінде ұсталғаннан кейін қатты заттар кері ағынменесыстырылады . Содан кейін вытыстырылған қатты заттар сүзгі жүйесінен шығарылады.
---	----------------------	---

6.26.2. Азот оксидтері (NOx)

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
-------	---------	-------------

1	2	3
1	Өртеуге арналған түрлендірулер	
2	Сатылы жағу	Сатылы ауа беру - бірінші кезеңде субстехиометриялық күйдіруді, содан кейін толық жану үшін пешке қалған ауаны немесе оттегін қосуды қамтиды. Жанармайдың сатылы жануы - оттықтың басында төмен импульсті бастапқы жалын жанады; екінші жалын бастапқы жалынның көзін қоршап, ортасындағы температураны төмендетеді
3	Бөлінетін газдардың рециркуляциясы	Оттегі құрамын және жалын температурасын төмендету үшін пайдаланылған газды пештен жалынға қайта бұрку. Жалын көзін салқындату және жалынның ең ыстық бөлігінде оттегінің құрамын азайту үшін бөлінетін газдардың ішкі рециркуляциясын пайдаланатын арнайы бүріккіштер
4	Төмен NOx оттықтарын (LNB) пайдалану	Технология (оның ішінде өте төмен NOx оттықтары) ең жоғары жалын температурасын төмендету , жануды кешіктіру, бірақ аяқтау және жылу беруді арттыру (жалынның сәуле шығару қабілетін арттыру) принциптеріне негізделген. Бұл пештің жану камерасының модификацияланған дизайнына байланысты болуы мүмкін. Өте төмен NOx қыздырғыштары (ULNB) жану сатысы (ауа/отын) және түгін газының рециркуляциясы арқылы жасалған. Төмен NOx құрғақ

		қыздырғыштар (DLNB) газ турбиналары үшін қолданылады,
5	Жану процесін оңтайландыру	Жағудың тиісті параметрлерін тұрақты бақылау негізінде (мысалы, O ₂ , CO құрамы, отынның ауаға (немесе оттегіге) арақатынасы, жанбаған компоненттер) жағудың ең жақсы жағдайларына қол жеткізу үшін басқару техникасы пайдаланылады
6	Сұйылту	Жану жабдығына қосылатын инертті еріткіштер, мысалы, түтін газдары, бу, су, азот жалын температурасын, демек, түтін газдарындағы NOX концентрациясын төмендетеді.
7	Селективті каталикалық қалпына келтіру (СКК)	Техника NOX шамамен 300-450 °C оңтайлы жұмыс температурасында аммиакпен (жалпы су ерітіндісінде) реакция арқылы каталикалық қабатта азотқа дейін қалпына келтіруге негізделген. Катализатордың бір немесе екі қабатын жағуға болады. NOX-тің неғұрлым жоғары төмендеуіне катализатордың көп мөлшерін (екі қабат) пайдалану кезінде қол жеткізіледі
8	Селективті каталикалық емес қалпына келтіру (СКЕК)	Технология жоғары температурада аммиакпен немесе мочевиімен реакция арқылы NOx-ты азотқа дейін төмендетуге негізделген. Оңтайлы реакция үшін жұмыс температурасының аралығын 900 °C пен 1 050 °C аралығында ұстау керек.
9	Төмен температурада тотығу NOX	Төмен температуралы тотығу процесі ерімейтін NO және NO ₂ жоғары еритін n ₂ o ₅ дейін тотығу үшін 150°C-тан төмен оңтайлы температурада бөлінетін газдар ағынына озон енгізіледі. N ₂ o ₅ өндірістік процестерде қолдануға немесе бейтараптандыруға болатын сұйылтылған азот қышқылының сарқынды суларын қалыптастыру арқылы дымқыл скрубберде жойылады.

6.26.3. Күкірт оксиді (SOX)

P/c №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
1	Гидротазарту арқылы технологиялық отынды күкіртсіздендіру	Күкірті аз шикі мұнайды таңдаудан басқа, отынның күкіртсізденуіне күкірттің азаюына әкелетін гидрлеу реакциялары жүретін гидротазалау процесі (төменде қараңыз) арқылы қол жеткізіледі
2	Сұйық технологиялық отынды ауыстыру үшін газ тәрізді технологиялық отынды пайдалану	Сұйық отынды (қыздырғыш мазут, дизель отыны) пайдалануды азайту, оны объектідегі сұйытылған мұнай газымен (СМГ) немесе ТТ (ГС) немесе күкірт пен басқа да қажетсіз заттар аз сырттан жеткізілетін газ тәрізді отынмен алмастыру. Технологиялық қондырғыда жеке жағу кезінде, көп отынды қыздырғышты қолдану кезінде жалынның тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін қажетті сұйық технологиялық отынды барынша аз пайдалану.
3	SOX қалпына келтіретін катализаторларға қоспаларды қолдану	Кокс қосылған күкіртті регенератордан реакторға қайта тасымалдайтын заттарды (мысалы, металл оксидінің катализаторы) пайдалану. Бұл әдіс толық жану режимінде тиімді жұмыс істейді. Ескерту: SOX-ты төмендететін катализатор қоспалары тозақ шығарындыларына зиянды әсер етуі мүмкін, бұл катализатордың тозу шығындарын арттырады және NOx шығарындыларына SO2-ден SO3-ке дейін тотығумен бірге CO белсендіруіне қатысады.
4	Гидротазарту	Гидрлеу реакцияларына сүйене отырып, гидротазарту құрамында күкірті аз отын алуға бағытталған (мысалы, бензин мен дизель отыны 10 бөліктен тұрады. көлемі бойынша миллион) және процестің конфигурациясын оңтайландыру (ауыр қалдықтарды конверсиялау және орташа дистиллят өндірісі). Бұл шикізаттағы күкірт, азот және металдардың мөлшерін азайтады.

		Бұл процесс сутегі өндірісі үшін жеткілікті өндірістік қуаттарды қажет етеді. Күкіртті шикізаттан күкіртсутекке (H ₂ S) газ процестерінде тасымалдау технологиясы тиісті өндірістік тазарту қондырғыларын қажет етеді (мысалы, Аминді тазарту және Клаус қондырғылары) бұл да үлкен проблема болуы мүмкін
5	Құрамында күкірт бар газдарды жою, мысалы, аминмен тазарту жолымен	Құрамында күкірт бар газды (негізінен күкіртті сутекті) газ тәрізді технологиялық отыннан бөлу оны химиялық еріткіште еріту жолымен (абсорбция процестері) жүзеге асырылады. Негізінен, пайдаланылатын еріткіштер аминдер болып табылады. Бұл үдеріс құрамында күкірті бар газдарды тазарту үшін қарапайым күкірт күкіртті алу қондырғысына жіберілмес бұрын қажет.
6	Күкіртті алу қондырғылары (КАК)	Күкірт сутегімен (H ₂ S) байытылған газ ағындарынан, аминдік тазарту қондырғыларынан және құрамында күкірті бар суды тазартқыштардан күкіртті жоюға арналған Клаус процесін қамтитын арнайы қондырғы. Технологиялық тізбек бойынша КАҚ-дан кейін қалған H ₂ S жою үшін бөлінетін газдарды тазарту қондырғысы (БГТҚ) болады.
7	Бөлінетін газдарды тазалау қондырғысы (БГТҚ)	Күкірт қосылыстарын неғұрлым тиімді жою үшін ҚАЗ-ға қосымша технологиялар тобы. Оларды қолданылатын қағидаттарға сәйкес төрт санатқа бөлуге болады: а) күкіртке дейін тікелей тотығу; b) Клаус реакциясының жалғасы (шық нүктесінен төмен шарттар) c) SO ₂ -ге дейін тотығу және SO ₂ -ден күкіртті алу d) H ₂ S-ге дейін қалпына келтіру және H ₂ S-ден күкіртті алу (мысалы, амин процесі)
		Білгалды тазарту процесінде газ тәрізді қосылыстар қолайлы сұйықтықта (суда немесе сілтілі

8	Газдарды скрубберлермен ылғалды тазалау	<p>ерітіндіде) ерітіледі. Бір мезгілде қатты және газ тәрізді қосылыстарды жоюға қол жеткізіледі. Дымқыл скрубберден кейін түтін газдары сумен қанықтырылады және бөлінетін газдарды шығару алдында тамшыларды бөлу талап етіледі. Алынған сұйықтық сарқынды суларды тазарту процесінде өңделуі тиіс, ал ерімейтін заттар тұндыру немесе сүзу жолымен жиналады.</p> <p>Тазартқыш ерітіндінің түріне байланысты:</p> <p>a) регенеративтік емес технология (мысалы, натрий немесе магний негізінде)</p> <p>b) регенеративтік технология (мысалы, аминнің немесе соданың ерітіндісі)</p> <p>Байланыс әдісіне сәйкес әртүрлі техника, мысалы:</p> <p>кіріс газының энергиясын сұйықтықпен бұрку жолымен пайдаланатын Вентури түтігін; мұнара үлгісіндегі қондырмалы скруббер, тәрелке тәріздес бағана, бүріккіш камералар.</p> <p>Скрубберлер негізінен SOX-ті жоюға арналған жерлерде тозаңды тиімді жою үшін қолайлы конструкция қажет.</p> <p>SOX әдеттегі индикативті жою тиімділігі 85-98% диапазонында</p>
9	Регенеративті емес тазалау	<p>Натрий немесе магний негізіндегі ерітінді әдетте сульфаттар түрінде SOX сіңіру үшін сілтілі реагент ретінде пайдаланылады.</p> <p>Технологиялар, мысалы, мыналарға негізделген:</p> <p>мәжбүрлі тотығу (ЖЭС бөлінетін газдарды күкіртсіздендіру жүйесінде);</p> <p>аммиактың сулы ерітіндісі;</p> <p>теңіз суы (төменде қараңыз)</p>
10	Газдарды теңіз суымен тазарту	<p>Еріткіш ретінде теңіз суының сілтілігін пайдаланып тазартудың ерекше регенеративті емес түрі.</p> <p>Колоннаның жоғарғы жағында тозаңды азайту қажет.</p>

11	Газды тазартудың регенеративті жүйесі	SOx сіңіретін арнайы реагентті қолдану (мысалы, сіңіргіш ерітінді), ол әдетте реагент қайта пайдаланылған кезде регенерация циклі кезінде күкіртті жанама өнім ретінде алуға мүмкіндік береді.
12	Бөлінетін газдарды күкіртсіздендіру	Бөлінетін газдарды күкіртсіздендіру процестерінде сілтілі сорбент жиі қолданылады, ол SO ₂ -ді ұстап, оны қатты өнімге айналдырады. SO ₂ шығарудың әртүрлі тиімділігі бар Бөлінетін газдарды күкіртсіздендірудің әртүрлі әдістері бар. Соңғы жылдар еріткіштің / катализатордың регенерация процестерінің дамуын көрсетті, онда сіңіру / концентрациялау ортасы қалпына келтіріліп, қайта пайдаланылады. Регенеративті немесе регенеративті емес жүйелер тек SOX-ты жою үшін, сонымен қатар тозаң мен NOX-ты бір уақытта жою үшін бар. Олар SO ₂ (мысалы, дымқыл скрубберлер) және NO _x (мысалы, SLE) жою үшін бөлек блоктардан тұратын жүйелермен бәсекелеседі.

6.26.4. Біріктірілген техникалар (SOX, NOX және тозаң)

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
1	Газдарды скрубберлермен ылғалды тазалау	5.20.3-бөлімді қараңыз.
2	SNOX біріктірілген технологиялар	SOX, NOX және тозаңды жою бойынша біріктірілген технологиялар, онда тозаңды жоюдың бірінші сатысы (ЭШФ) болады, одан кейін кейбір ерекше каталитикалық процестер болады. Күкірт қосылыстары коммерциялық концентрацияланған күкірт қышқылы түрінде алынады, ал NOX N ₂ –ге дейін қалпына келтіріледі. SOX жалпы жою диапазоны: 94 - 96,6%

		NOX жалпы жою диапазоны: 87 - 90%
--	--	-----------------------------------

6.26.5. Көміртектің тотығы (CO)

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
1	Жану процесін басқару	NOX шығарындыларын азайту үшін жану процестерінің модификациясы (бастапқы технологиялар) салдарынан CO шығарындыларының ұлғаюы пайдалану параметрлерін мұқият бақылаумен шектелуі мүмкін
2	Көміртегі оксидінің тотығу активаторлары бар катализаторлар	CO ₂ -де CO-ның тотығуына іріктеп ықпал ететін затты пайдалану (өртеу)
3	Көміртегі монооксиді бар қазандық (CO)	Энергияны рекуперациялауға арналған катализатор регенераторынан кейін бөлінетін газдарда болатын CO жағуға арналған арнайы құрылғы.

6.26.6. Ұшпалы органикалық қосылыстар (ҰОҚ)

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
		<p>Көптеген ұшпа өнімдерді, әсіресе шикі мұнай мен жеңіл өнімдерді тиеу-түсіру жұмыстары кезінде ҰОҚ шығарындылары әртүрлі технологиялардың көмегімен азайтылуы мүмкін, мысалы:</p> <p>Абсорбция: бу молекулалары қолайлы абсорбциялық сұйықтықта ериді (мысалы, гликольдер немесе керосин немесе риформат сияқты минералды отын фракциялары). Тазартуға арналған тиелген ерітінді келесі кезеңде қайта қыздыру жолымен десорбцияланады.</p> <p>Десорбцияланған газдар не конденсациялануы, одан әрі өңделуі және жағылуы, не тиісті ағында қайта сіңірілуі тиіс (мысалы, алынатын өнім)</p> <p>Адсорбция: бу молекулалары адсорбенттің қатты</p>

1

Буды ұстау

материалдарының, мысалы, активтендірілген көмірдің немесе цеолиттің үстіңгі бетінде белсендіруші учаскелермен ұсталады. Адсорбент кезең-кезеңімен қалпына келтіріледі. Алынған десорбат содан кейін жуу бағанасының төменгі бөлігінен алынатын өнімнің айналмалы ағынында сіңіріледі. Жуу колоннасынан қалған газ одан әрі тазартуға жіберіледі.

Газдардың мембраналық бөлінуі: бу молекулалары кейіннен конденсацияланатын немесе сіңірілетін көмірсутектермен байытылған фазаға (пермеат) және көмірсутектермен жұтылған фазаға (ретентат) бу мен ауа қоспасын бөлу үшін селективті мембраналар арқылы өңделеді.

Екі сатылы салқындату/конденсация: бу-газ қоспасын салқындату кезінде бу молекулалары конденсацияланады және сұйықтық түрінде бөлінеді. Ылғалдылық жылу алмастырғыштың мұздануына әкелетіндіктен, баламалы жұмысты қамтамасыз ететін конденсацияның екі сатылы процесі талап етіледі.

Гибридті жүйелер: қол жетімді технологиялардың комбинациялары

Ескертпе: Абсорбция және адсорбция процестері метан шығарындыларын айтарлықтай төмендете алмайды.

ҰОҚ-ның бұзылуына, мысалы, ұстап алу мүмкін болмаған кезде термиялық тотығу (жағу) немесе каталикалық тотығу жолымен қол жеткізілуі мүмкін. Жарылыстың алдын алу үшін қауіпсіздік талаптарын сақтау қажет (мысалы, жалын сөндіргіштер). Термиялық тотығу, әдетте, газ жанарғысымен және түтін құбырымен жабдықталған отқа төзімді футеровкасы бар бір камералы тотықтырғыштарда болады.

2	Булардың бұзылуы	<p>Егер осы мақсатта өртеуге арналған арнайы пеш болмаса, қажетті температура мен болу уақытын қамтамасыз ету үшін қолданыстағы пешті пайдалануға болады.</p> <p>Каталитикалық тотығу оттегінің адсорбциясы және оның бетіндегі ҰОҚ есебінен тотығу жылдамдығын жеделдету үшін катализаторды талап етеді. Катализатор тотығу реакциясы термикалық тотығу кезінде талап етілгеннен төмен температурада өтуге мүмкіндік береді: әдетте 320 °С-ден 540 °С-ге дейін. Алдын ала қыздырудың бірінші сатысы (электрлік немесе газдың көмегімен) ҰОҚ-ның каталитикалық тотығуын бастау үшін қажетті температураға жету үшін жүргізіледі. Тотығу сатысы ауа қатты катализаторлар қабатынан өткенде болады.</p>
3	LDAR бағдарламасы (кемуді анықтау және жою))	<p>LDAR бағдарламасы (ағып кетулерді анықтау және жою) ағып жатқан компоненттерді анықтау және кейіннен жою немесе ауыстыру жолымен ҰОҚ шығарындыларын азайтудың құрылымдалған тәсілін білдіреді. Қазіргі уақытта кемуді сәйкестендіру үшін иіс бойынша анықтау және газдарды оптикалық визуализациялау әдістері қолжетімді.</p> <p>Иісі бойынша анықтау әдісі: Бірінші қадам жабдықтың жанында шоғырлануды өлшейтін (мысалы, жалынды иондау немесе фотоиондау көмегімен) қолмен жасалған анализаторлардың көмегімен ҰОҚ-ны анықтау болып табылады. Екінші кезең сәулелену көзінде тікелей өлшеу жүргізу үшін компонентті пакетке буып-түюден тұрады. Бұл екінші қадам кейде алдыңғы өлшеулердің көп саны нәтижесінде алынған статистикалық нәтижелер негізінде алынған математикалық корреляциялық қисықтармен ауыстырылады, ұқсас компоненттерде орындалған.</p>

		<p>Газды визуализациялаудың оптикалық әдістері: Оптикалық визуализация газдың жылыстауын нақты уақыт режимінде визуализациялауға мүмкіндік беретін шағын жеңіл қол камераларын пайдаланады, сондықтан олар ҰОҚ-ның жылыстағанын оңай және тез байқау үшін бейне құрылғыда тиісті компоненттің қарапайым суретімен бірге "түтін" түрінде көрінеді. Белсенді жүйелер компонентте және оның қоршаған жабдығында көрсетілген инфрақызыл лазерлік жарықтың кері шашырауымен бейнені жасайды. Пассивті жүйелер жабдықтың табиғи инфрақызыл сәулеленуіне және оның қоршаған жабдығына негізделген.</p>
4	ҰОҚ шығарындыларын тарату мониторингі	<p>Объектідегі шығарындыларды толық зерттеу және сандық бағалау қосымша әдістердің тиісті комбинациясының көмегімен, мысалы, күн көлеңкесінің ағыны (SOF) немесе сараланған сіңіру лидары (DIAL) бойынша жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл нәтижелер уақыттағы үрдістерді бағалау, айқаспалы тексеру және ағымдағы LDAR бағдарламасын жаңарту/валидациялау үшін пайдаланылуы мүмкін.</p> <p>Күн көлеңкесінің ағыны (SOF): Фурье кең жолақты инфрақызыл немесе ультракүлгін/күн сәулесінің көрінетін спектрін желдің бағытын кесіп өтетін және ЛОС шлейфін ұстайтын берілген географиялық бағыт бойынша тіркеуге және спектрометриялық талдауға негізделген технология.</p> <p>Дифференциалды абсорбциялық LIDAR (DIAL): DIAL - дыбыстық радиотолқындар негізінде RADAR-дың оптикалық аналогы болып табылатын дифференциалды адсорбциялық LIDAR (жарық пен қашықтықты табу) пайдаланатын лазерлік технология. Технология атмосфералық аэрозольдермен лазерлік сәуле импульстерін кері</p>

		шашыратуға, сондай-ақ телескоптың көмегімен жиналған қайтарылған жарықтың спектралдық қасиеттерін талдауға негізделген.
5	Герметикалығы жоғары деңгейдегі жабдық	Герметикалығы жоғары деңгейдегі жабдық, мысалы мыналарды қамтиды: а. қос тығыздағыш манжеттері бар клапандар; b. магниттік жетекті сорғылар/компрессорлар/араластырғыш с. тығыздағыштардың орнына механикалық манжеттермен жабдықталған сорғылар/компрессорлар/араластырғыштар d. маңызды бөлшектерге арналған жоғары герметикалы төсемдер (мысалы, спиральды орамдар, сақиналы қосылыстар)
6	Бумен бұзылу (VD)	Тотығу: бу молекулалары CO ₂ және H ₂ O-ға не жоғары температурада термиялық тотығу жолымен, не неғұрлым төмен температурада каталитикалық тотығу жолымен айналады. Термиялық қышқылдану, әдетте, газ жанарғысымен және стекпен жабдықталған бір камералы, футерленген қышқылдандырғыштарда болады. Егер бензин болса, жылу алмастырғыштың тиімділігі шектеледі, ал алдын ала қыздыру температурасы тұтану қаупін төмендету үшін 180 ° C төмен ұсталады. Жұмыс температурасының диапазоны 760 ° C-ден 870 ° C-ге дейін, ал болу уақыты әдетте бір секунд немесе одан аз. Каталитикалық тотығу үшін жер бетіндегі оттегі мен ҰОҚ адсорбциясы есебінен тотығуды жеделдету үшін катализатор талап етіледі. Катализатор тотығу реакциясы термикалық тотығу үшін талап етілгеннен төмен температурада жүруге мүмкіндік береді: әдетте 320 ° -ден 540 ° C-ге дейін.

6.26.7. Басқа да техникалар

		шолып қашықтан мониторингі оқиғалар кезінде түрлі-түсті телевизиялық мониторлардың көмегімен де жүзеге асырылуы мүмкін
2	Диоксиндердің пайда болуын болдырмау үшін катализатор активаторын таңдау	Катализаторды регенерациялау кезінде органикалық хлорид катализатордың тиімді жұмыс істеуі үшін қажет: (катализатордағы хлоридтің тиісті балансын қалпына келтіру және металдардың дұрыс дисперсиясын қамтамасыз ету үшін). Тиісті хлорланған қосылысты таңдау диоксиндер мен фурандардың шығарылу мүмкіндігіне әсер етеді
3	Көміртекті ұстау, пайдалану және сақтау техникалары (Carboncapture, utilisationandstorage, CCUS).	<p>Көмірқышқыл газын кез келген өнеркәсіптік объектіде ұстауға болады - ол үшін жағдайға байланысты қолданылатын ондаған түрлі технологиялар бар. Ұсталған CO₂ қысыммен сұйытылады және құбыр арқылы немесе цистерналарда пайдалану немесе көму орнына тасымалданады.</p> <p>Көмір қышқыл газын көму деп оны жер астына 800 м тереңдікке айдау түсініледі, Мұндай сақтаудың сенімділігі үшін жерасты резервуарларының геологиялық қасиеттері жауап береді. Неғұрлым лайықтылардың арасында - миллиондаған жылдар бойы өздерінде қазба отынын ұстап келген газдық немесе мұнай кен орындарының кеуекті жыныстары бар.</p> <p>Көмудің тағы бір нұсқасы - жұмыс істеп тұрған мұнай кен орындарына айдау. Мұндай тәсіл өндіруді арттыруға мүмкіндік береді, бұл ретте ұсталған көміртек диоксидін пайдалану мұнайды дәстүрлі сумен ығыстыруға қарағанда анағұрлым тиімді.</p>

6.27. Сарқынды сулар төгінділерін болғызбайтын немесе бақылайтын техникалардың сипаттамасы

6.27.1. Сарқынды суларды алдын ала тазарту

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
1	Қайта пайдалану немесе тазарту алдында құрамында күкірті бар су ағынын алдын ала тазалау	Құрамында күкірт бар суды (мысалы, айдау, крекинг, кокстау қондырғыларынан) тиісті алдын ала тазалауға (мысалы, булау колоннасына) жіберу керек.)
2	Басқа сарқынды су ағындарын негізгі тазартуға дейін алдын ала тазарту	Тазалау тиімділігін қолдау үшін тиісті алдын ала тазалау қажет болуы мүмкін

6.27.2. Сарқынды суларды тазарту

Бұл техника қабаттық қысымды ұстап тұру (ҚҚҰ) және жер қойнауына кәдеге жарату мақсатында сарқынды сулары бар "маркерлік заттар" ретінде жіктелген заттардың суға төгінділерін қысқарту стратегиясын білдіреді.

Р/с №	Техника	Сипаттамасы
1	2	3
1	Ерімейтін заттарды мұнай алу жолымен жою	Бұл технологиялар әдетте мыналарды қамтиды: Мұнай-су сепараторлары (API) Пластиналық сепараторлар (CPI) Параллель пластиналы сепараторлар (PPI) Көлбеу пластиналы сепараторлар (TPI) Буферлік және/немесе аралық резервуарлар.
2	Өлшенген механикалық қоспаларды және мұнайды дисперсті күйде алу жолымен ерімейтін заттарды жою.	Бұл техника әдетте мыналарды қамтиды: Ерітілген газбен флотация (DGF) Газ барботажи бар флотация (IGF) Құмда сүзу
3	Биологиялық тазарту мен жарықтандыруды қоса алғанда, еритін заттарды жою	Биологиялық тазарту технологиясы: Қозғалмайтын қабаты бар газдандыру жүйесі Жалған сұйытылған қабаты бар тазалау жүйесі Неғұрлым жиі пайдаланылатын жүйелердің бірі белсенді тұнбаны пайдалану процесі болып табылады. Бекітілген қабаты бар жүйелер биофилтдрді немесе құмды сүзгіні қамтуы мүмкін
		Тазартудың алдыңғы кезеңін толықтыруға, мысалы, азот немесе көміртегі қосылыстарының

4	Қосымша өңдеу	құрамын одан әрі төмендетуге арналған сарқынды суларды арнайы тазарту. Судың сапасын сақтауға қойылатын ерекше жергілікті талаптар бар жерлерде пайдаланылады.
---	---------------	--

6.28. Ремедиация бойынша талаптар

Мұнай мен газды өндіру кезінде атмосфералық ауаға әсер етудің негізгі факторы шығарындылардың ұйымдастырылған көздерін, оның ішінде газтурбиналық қондырғыларды, күкіртті алу/өндіру қондырғыларын (Клаус процесі және SCOT процесі), қазандықтарды және т.б. пайдалану нәтижесінде туындайтын ластағыш заттардың шығарындылары болып табылады.

Ұйымдастырылмаған шығарындылар мұнай мен газ өндірудің көптеген процестерінде, мысалы құбырлардан, клапандардан, тығыздаулардан, резервуарлардан және инфрақұрылымның басқа да тораптарынан туындайды.

Мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардың аумағынан ағызылатын сарқынды сулар өздерінің қалыптасу шарттары бойынша үш түрге бөлінеді:

әртүрлі технологиялық процестерде суды пайдалану нәтижесінде пайда болатын өндірістік сарқынды сулар;

аумақта жиналатын қоспаларды жауын, еріген және суаратын сумен шайып алу нәтижесінде пайда болатын атмосфералық (нөсер) сарқынды сулар (кәсіпорын аумағынан жер бетіндегі ағын);

кәсіпорын аумағында санитариялық тораптарды, себезгі бөлмелерін, кір жуатын орындарды және асханаларды пайдалану кезінде пайда болатын шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар.

Әртүрлі кәсіпорындарда сарқынды суларды қалыптастыру шарттары мейлінше әртүрлі болуы мүмкін.

Мұнай-газ өндіру компанияларының қызметі қалдықтардың пайда болуымен тікелей байланысты. Компаниялар қызметінің нәтижесінде қалдықтардың мынадай топтары қалыптасады:

өндірістік (негізгі және қосалқы өндірістен);

коммуналдық.

Пайда болатын қалдықтардың барлық түрлері, бірінші кезекте, жүзеге асырылатын технологиялық процестерге және орындалатын өндірістік операцияларға байланысты болады.

Экологиялық кодекске сәйкес ремедиация экологиялық залал фактісі анықталған кезде жүргізіледі:

жануарлар мен өсімдіктер әлеміне;

жер асты және жер үсті сулары;

жер мен топыраққа.

Осылайша, мұнай мен газ өндіру жөніндегі кәсіпорындар қызметінің нәтижесінде атмосфералық ауаның ластануы және ластағыш заттардың табиғи ортаның бір компонентінен екіншісіне одан әрі ауысуы нәтижесінде мынадай келеңсіз салдар туындайды:

атмосфералық ауадан топырақтың бетіне ластағыш заттардың шөгуі нәтижесінде жер мен топырақтың ластануы және олардың жер үсті және жер асты суларына одан әрі сіңірілуі;

жануарлар мен өсімдіктер әлеміне әсері.

Антропогендік әсер ету нәтижесінде келтірілген өндірістік және (немесе) мемлекеттік экологиялық бақылау нәтижелері бойынша табиғи орта компоненттеріне экологиялық залал фактілері анықталған кезде және қызмет салдарын жабу және (немесе) жою кезінде базалық есепте немесе эталондық учаскеде белгіленген жай-күйге қатысты табиғи орта компоненттерінің жай-күйінің өзгеруіне бағалау жүргізу қажет.

Іс-әрекеті немесе қызметі экологиялық залал келтірген тұлға Экологиялық кодекстің (5-бөлімнің 131-141-баптары) нормаларына және Ремедиация бағдарламасын әзірлеу жөніндегі әдістемелік ұсынымдарға сәйкес учаскенің жай-күйін қалпына келтіру үшін осындай залалды жою үшін тиісті шаралар қабылдауы тиіс.

Бұдан басқа, іс-әрекеті немесе қызметі экологиялық залал келтірген тұлға, тиісті ластағыш заттардың эмиссияларын жою, тежеу немесе қысқарту үшін қажетті шаралар қолдануға тиіс, сондай-ақ мерзімінде және кезеңділікте бақылау мониторингі үшін, олардың ағымдағы немесе болашақтағы бекітілген мақсатын ескере отырып, учаске адам денсаулығына елеулі қауіп төндірмеді, және табиғи ортаның құрамдас бөліктерінің ластануынан қоршаған ортаға қатысты оның қызметінен зиян келтірмеді.

7. Перспективалы техникалар

Осы бөлімде ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізілетін немесе оларды тәжірибелік-өнеркәсіптік енгізу жүзеге асырылатын жаңа техникалар туралы ақпарат қамтылады.

Осы анықтамалықтағы перспективалы техникалар деп мұнай-газ өндіру секторында әлі кеңінен қолданылмаған және/немесе тек конструкторлық әзірлемелері мен эксперименттері бар жаңа техникалар түсініледі.

Дәстүрлі кен орындарын игеру шамасына қарай болып жатқан көмірсутек қорлары құрылымының нашарлауы мұнай-газ өндіру өнеркәсібін мұнай мен газды іздеу, барлау және өндіру технологияларын ұдайы жетілдіруге мәжбүрлейді.

Инновациялық жобалар игерілетін дәстүрлі кен орындарының қалдық қорларын, өткізгіштігі төмен, карбонатты, қабаттары жарылған кен орындарын, тұтқырлығы жоғары мұнай кен орындарын, тақтатас көмірсутектерін, дәстүрлі емес газ қорларын және басқаларын қоса алғанда, көмірсутектердің дәстүрлі, алынуы қиын және дәстүрлі

емес қорларын іздеу, барлау және игеру технологияларын қамтитын бағыттардың кең спектрі бойынша жүзеге асырылады.

Бизнестің болашақ мүмкіндіктерге, оның ішінде энергия ресурстарын қысқарту және табиғи ресурстарды ұтымды тұтыну бөлігіндегі инновацияларға инвестициялары әрбір компанияның өзінің дамуы мен нарықтағы бәсекеге қабілеттілігі үшін, бірақ елдің дамуы үшін де басымдығы болуы тиіс.

Көбінесе табысты дамуға мыналар ықпал етеді:

1) қызметті перспективалы жоспарлау;

2) инновациялық жобаларды іске асыру;

3) технологиялық жабдық өндірушілермен де ынтымақтастық, сондай-ақ тәжірибе алмасу мақсатында ұқсас компаниялармен де, инжинирингтік ғылыми-зерттеу компаниялармен де ынтымақтастық.

Технологиялық дамуда артта қалу пайдаланылатын қорларды игеру бойынша операциялық қызмет тиімділігінің төмендеуіне әкеп соқтырады, ал инновациялық қызметтен бас тарту немесе тиімсіз инновациялық қызмет бизнес үшін өте жағымсыз салдарға әкеледі.

Инновациялық жобаларды тиімді жүзеге асыру компанияны сала көшбасшыларының біріне айналдырады.

Технологиялық дамудың артта қалуы пайдаланылған қорларды игеру бойынша операциялық қызмет тиімділігінің төмендеуіне әкеп соқтырады, ал инновациядан бас тарту немесе тиімсіз инновациялық қызмет бизнес үшін өте теріс салдарға әкеледі.

Инновациялық жобаларды тиімді енгізу компанияны сала көшбасшыларының қатарына шығарады.

7.1. Төмен көміртекті энергетикалық технологиялар

Жану CO₂-ді электр станциясының пайдаланылған газдарынан химиялық сіңіру арқылы бөлуге әкеледі. CO₂ пайдаланылған газдардан бөлінгендіктен, бұл технологияны негізінен қолданыстағы электр станцияларында станцияның өзіне айтарлықтай өзгертулер енгізбестен пайдалануға болады. Күйдіру ең жетілген технология болып саналады, дегенмен оны пайдалану туралы әлі де белгісіздік бар және оны коммерциялық және кең ауқымда пайдалану үшін айтарлықтай технологиялық жетілдірулер қажет.

Алдын ала жағу технологиясының көмегімен CO₂ жағу алдында ұсталады. Бұған табиғи газды сутегіге бай газ қоспасына айналдыру арқылы қол жеткізіледі. Бұл газ қоспасы CO₂-ді ұстап қалатындай етіп өңделеді және осылайша жаңа отын "көміртексізденеді" (пайдаланылған газдарда CO₂ өте аз). Жану алдында ұстау сутегіге бай газ ағындарын жағу үшін газ турбиналарын өзгертуді қажет етсе де, алдыңғы қадамдар бүкіл әлем бойынша аммиак зауыттары ретінде техникалық тексерілген.

Пайдалану кезінде отын мен оттегінің жану газ турбина таза оттегі ауаның орнына. Бұл пайдаланылған газдардың құрамында су буы мен CO₂ бар екенін білдіреді, ал CO₂ пайдаланылған газдарды салқындату арқылы бөлінуі мүмкін. Қазіргі заманғы газ турбиналары оттегін жағу кезінде өнімділіктің төмендігінен зардап шегеді және бүгінгі күнге дейін оттегін жағуға қолайлы турбиналардың жаңа түрлерін жасауға аз күш жұмсалды. Сонымен қатар, оттегі өндірісі энергияны қажет етеді және тиісті технология өте қымбат. Ұстау технологиясының үш санатының ішінде оттегі отыны ең аз жетілген болып табылады.

Электр станцияларында CO₂ ұстауға байланысты шығындар бүкіл CO₂ тізбегіндегі шығындардың шамамен үштен екісін құрайды, ал тасымалдау және сақтау шамамен үштен бірін құрайды.

7.2. Мұнай шламын қайта өңдеу бойынша мобильді кешенді қондырғылар

Сұйық тұтқыр мұнай шламдарын фазалық бөлудің үш негізгі әдісі бар-механикалық, химиялық және механикалық-химиялық өңдеу. Тұрақты су-май эмульсияларының механикалық түрде бұзылуы эмульсияның дисперсті фазасының концентрациясын жасанды түрде өзгертудің технологиялық әдістеріне негізделген, содан кейін осы фазаның ұсақ тамшыларының коалесценциясы. Сұйық тұтқыр мұнай шламдарын фазааралық бөлу операциясын жүзеге асыру үшін қазіргі уақытта көптеген технологиялық аппараттар, соның ішінде сепараторлар, центрифугалар, гидроциклондар, әртүрлі конструкциялардағы деканторлар әзірленді.

Химиялық флокуляция құралдары центрифугаланған шикізат құбырына сол араластырғыш құбыр арқылы да беріледі. Бұл шламды химиялық агенттермен жақсы араластыруға мүмкіндік береді.

Экономикалық тиімділік бұл қондырғыны жалға алу құқығымен басқа ұйымдарға беруге болатындығына байланысты.

Ластанған топырақты тазартуда экологиялық тиімділік бар.

7.3. Сарқынды суларды тазарту

Сарқынды суларды тазартудың жаңа әдістері қарастырылатындар: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment /Management Systems in the Chemical Sector

7.4. Пайдаланылған газдарды өңдеу

Кейбір әзірлемелерді атап өткен жөн:

керамикалық сүзгілерді (мысалы, NGK, Жапония) және қатты бөлшектердің айналмалы сепараторын (LebonandGimbrair, Нидерланды) қоса алғанда, жаңа әзірлемелердің көмегімен қатты бөлшектердің шығарындыларымен күресу әдістері;

CO₂ шығарындыларын азайту әдістері.

7.5. Көміртекті ұстау, пайдалану және сақтау техникалары (Carbon capture, utilisation and storage, CCUS).

Халықаралық энергетикалық агенттіктің (IEA) болжамы бойынша, сегіз жылдан кейін әлемде жылына 800 млн тонна CO₂ ұсталады - бұл бүгінгіден 20 есе көп.

IEA болжамына сәйкес, таяу жылдары CO₂-ді барлық жерде ұстай бастайды - бұл әлемге жаһандық жылынуды 2 °C шегінде ұстап тұру үшін барлық парниктік қалдықтардың кемінде 15% -ын қысқартуға мүмкіндік береді.

Көмірқышқыл газын кез келген өнеркәсіптік объектіде ұстауға болады - ол үшін жағдайға байланысты қолданылатын ондаған түрлі технологиялар бар. Ұсталған CO₂ қысыммен сұйытылады және құбыр арқылы немесе цистерналарда пайдалану немесе көму орнына тасымалданады.

Көмір қышқыл газын көму деп оны жер астына 800 м тереңдікке айдау түсініледі. Мұндай сақтаудың сенімділігі үшін жерасты резервуарларының геологиялық қасиеттері жауап береді. Неғұрлым лайықтылардың арасында - миллиондаған жылдар бойы өздерінде қазба отынын ұстап келген газдық немесе мұнай кен орындарының кеуекті жыныстары бар.

Көмудің тағы бір нұсқасы - жұмыс істеп тұрған мұнай кен орындарына айдау. Мұндай тәсіл өндіруді арттыруға мүмкіндік береді, бұл ретте ұсталған көміртек диоксидін пайдалану мұнайды дәстүрлі сумен ығыстыруға қарағанда анағұрлым тиімді. CCUS-тың дамуы осыдан басталды - мұндай алғашқы жобалар 1970 жылдары Техастағы (АҚШ) мұнай кен орындарында пайда болды.

CO₂ ұстау техникасы

Бұл әдістер әзірленудің бастапқы сатысында және пилоттық қондырғыларда сынақтан өтуде. Қолжетімді технологиялар өте қымбат және CO₂ тізбегін пайдалану мен шығындарға байланысты көптеген белгісіздіктер бар. Оларды үш негізгі санатқа бөлуге болады:

- күйдіру;
- алдын ала жағу;
- оттегі-отын.

Ұсталған көмірқышқыл газын өндірісте пайдалануға болады

Мұнай өндіруден басқа, ұсталған көміртек диоксидін көптеген технологиялық процестерде пайдалануға болады. Бүгінде әлемде жыл сайын 230 млн тонна CO₂ тұтынылады. Көп бөлігі тыңайтқыштар (130 млн тонна) шығаруға және қабаттардың мұнай қайтарымын арттыруға (70-80 млн тонна) жұмсалады. Қалған бағыттардың ішінде - тамақ өнімдері мен сусындарды өндіру, суды тазарту, жылыжайларда қолдану, салқындату және мұздату үшін пайдалану.

Бүгінде әлемде көмірқышқыл газы ұсталатын, көмілетін және пайдаланылатын 10 елде тек 28 ірі өнеркәсіптік нысан бар. Олар жылына CO₂ 40 млн тоннасын жояды. Бұл көлемнің жартысынан көбі (жылына 28,5 млн тонна) табиғи газды өңдейтін кәсіпорындарға тиесілі. Қалғаны - сутегі, синтетикалық отын, электр энергиясы, тыңайтқыштар, биоотын, сондай-ақ темір мен болат өндіретін кәсіпорындарға.

Электр энергиясын өндіру және қазба энергиясын пайдаланудың басқа түрлері парниктік газдар шығарындыларының ең ірі көзі болып табылады. Көптеген жылдар бойы CO₂ ұстау және сақтау технологияларын әзірлеуге елеулі халықаралық қызығушылық байқалады.

CCS жүйесімен жабдықталған электр станциясы CCS-сіз баламалы қуаты бар электр станциясына қарағанда шамамен 10-40% көп энергияны қажет етеді, оның көп бөлігі ұстап алу мен қысуға арналған.

CO₂ тасымалдау

CO₂ көзден CO₂ сақталатын геологиялық құрылымға тасымалдануы тиіс. Бұл тасымалдау құбыр арқылы немесе теңіз арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Көлік - технология тұрғысынан да, нақты шығындарды бағалау мүмкіндігі тұрғысынан да CO₂ шығарындылар тізбегіндегі ең аз күрделі элемент. Қалай болғанда да, CO₂ тасымалдау энергия мен шығын тұрғысынан айтарлықтай ресурстарды талап етеді. CO₂ әртүрлі қысымдар мен температураларда өзін әртүрлі ұстайтындықтан, тасымалдау қатты жай-күйді және құбырлардың немесе жабдықтардың одан әрі ластануын болдырмау үшін бақылаумен жүргізілуі тиіс. Көлік құралын таңдау шығарындылар көздерінің санын, әрбір көзден шығарындылар көлемін, көзден сақтау орнына дейінгі арақашықтықты және тасымалданатын CO₂ көлемін қоса алғанда, нақты талаптарға байланысты болады. Қазіргі технология кезінде құбыр көлігі ең қарапайым және неғұрлым рентабельді балама болып саналады.

CO₂ сақтау

Бүкіл әлем бойынша геологиялық формацияларда CO₂ сақтау үшін айтарлықтай техникалық әлеует бар. Мұндай сақтауға мұнай және газ өндіруші кен орындары, қараусыз қалған мұнай және газ кен орындары және басқа да құралымдар кандидаттар болып табылады. Пайдаланылмайтын резервуарларда сақтау - геология тұрғысынан жақсы шешім; себебі бұл құрылымдар мұнай мен газды миллион жыл бойы ұстап тұрғаннан кейін су өткізбейтін болуы мүмкін. Басқа қабаттар да CO₂ сақтаудың қауіпсіз баламалары болып саналады.

7.6. Пайдаланылған мұнай өнімдерін кәдеге жаратудың сорбциялық әдісі

Пайдаланылған мұнай өнімдерін кәдеге жаратудың, мұнайды құюдың сорбциялық әдісінің мәні белсенді сорбенттерді қолданудан тұрады.

Сорбент мұнай мен мұнай өнімдерін толық сіңіреді, соның ішінде көкшіл қабыршақты да, содан кейін сорбентті алып тастау және кәдеге жарату қажет.

7.7. Жабық алау техникалары

Алаулардың жабық түрлерінің газ тәрізді қалдықтарды түтінсіз жағуды және ауа мен бу берусіз көрінетін жалынның болмауын қамтамасыз ететін, бұл ретте шудың деңгейін қарапайым алаулармен салыстырғанда төмендететін жабық конструкциясы (қорабы) болады. Шығарындыларды реттеу жалын температурасын бақылаумен жүргізіледі.

Жердегі жабық алау және термиялық тотығу алауы тапсырыс берушінің ерекшеліктері бойынша жобаланады және жүйе жұмысының жалпы көрсеткіштерін арттырады.

Көптеген жабық алау жүйелерінде шығарындыларды азайтуға көмектесетін қырлы пластиналы шілтерлер пайдаланылады. Аэродинамикалық тордың көлбеу, пластиналы конструкциясы алау корпусының ұзындығы мен ені бойынша ауаның біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде қырлы пластиналы жанарғылар шудың ең аз деңгейінде өртеудің жоғары тиімділігіне қол жеткізеді.

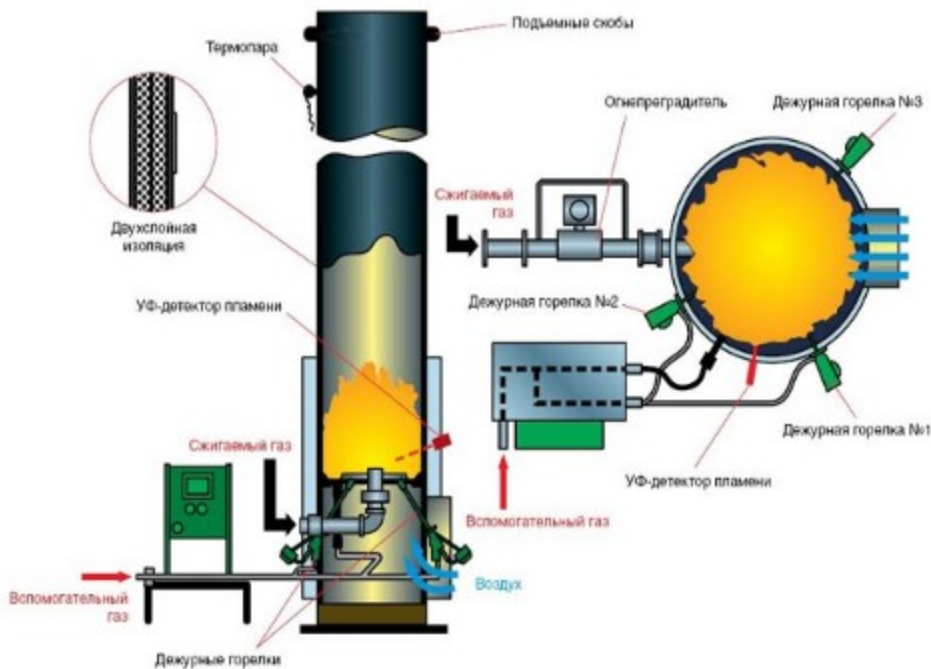
Алаулардың жабық түрлері сыртқа бөлінетін газдарды қосымша тазартатын сүзгіш элементтермен немесе энергия үнемдеуге бағытталған жүйелермен жабдықталуы мүмкін.

Алаудың осы түрі жабық құрылымға ие және түтінсіз жағуды қамтамасыз етеді және ауа мен бу берілмей көрінетін жалынның болмауымен бөлінеді. Шығарындыларды реттеу жалын температурасын бақылаумен жүргізіледі.

Жабық алау жүйелерін қолданудың артықшылықтары:

- көзге көрінетін жанудың болмауы;
- көп жағдайда бу да, ауа да қажет емес;
- жылу сәулесінің болмауы;
- төмен шу;
- қарапайым қызмет көрсету;
- өртеудің жоғары толымдылығы.

Жабық алаудың технологиялық схемасы 7.1-суретте берілген.



7.1-сурет. Жабық алаудың технологиялық схемасы

Жабық алау жүйесінде үстінен ашық, қабырғалары футерленген жағу камерасы болады. Олар жану аспаптарын желдің әсерінен қорғауды қамтамасыз етеді. "Жабдықты пайдалану" процесі процесс барысында жану камерасына түсетін ауа сапасы мен көлемінің мониторингін көздейді. Сондай-ақ камерада бөлінетін газ ағыны бақыланады. Жану температурасы табиғи немесе мәжбүрлі түрдегі тартқыштың көмегімен берілетін артық ауаның арқасында төмендейді. Жабық қондырғыда мәжбүрлі тартымды жеңілдету үшін арнайы реттеулер көзделген. Олар діріл мен жалынның бұрмалану қаупін төмендеті отырып, қалыпты жұмысқа жауап береді.

Ластағыш заттар шығарындыларын азайту. Алау қондырғылары жүйесін пайдалану қауіпсіздігін арттыру.

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

ЕҚТ бойынша анықтамалық Экология кодексінің 113-бабына сәйкес 044 "Технологиялар мен ең үздік практикаларды ілгерілету, бизнес пен инвестицияларды дамыту арқылы Қазақстанның жасыл экономикаға жылдам көшуіне жәрдемдесу" бюджеттік бағдарламасы бойынша мемлекеттік тапсырма шеңберінде дайындалған

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеуді мұнай және газ өндіру жөніндегі технологтар, газды қайта өңдеу жөніндегі технологтар, экологтар, энергия тиімділігі жөніндегі мамандар және қаржылық модельдеу жөніндегі сарапшы ұсынған тәуелсіз сарапшылар тобы жұмыс нәтижелерін тікелей талдай отырып және ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы мүшелерінің ұсынымдарымен жүргізді.

Техникалық жұмыс топтарының құрамына:

өнеркәсіп субъектілерінің;

ең үздік қолжетімді техникаларды қолданудың тиісті салаларындағы ғылыми ұйымдардың;

экологиялық қауымдастықтардың;

халықтың санитариялық-эпидемиологиялық саламаттылығы және өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы уәкілетті органдардың;

жұртшылық өкілдері, ең үздік қолжетімді техникаларды қолданудың тиісті салалары бойынша қажетті білімі мен тәжірибесі бар тәуелсіз отандық және шетелдік сарапшылар енді.

Мұнай-газ өндіру кәсіпорындарында жүргізілген кешенді технологиялық аудит сараптамалық бағалау бойынша мұнай-газ өндіру саласының ағымдағы жай-күйін, өндірісті басқарудың тиімділігін, қолданылатын автоматтандыру құралдарын, технологиялық мүмкіндіктерді талдауды және кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтауға мүмкіндік берді.

Жалпы алғанда, мұнай өндіру саласы бойынша, қолданылатын технологиялар, жабдықтар, ластағыш заттардың төгінділері мен шығарындыларының деңгейі, өндіріс қалдықтарының түзілуі, әдеби деректерді пайдалана отырып, қоршаған ортаға әсер етудің басқада факторлары, энергия және ресурстарды тұтыну, нормативтік құжаттама мен экологиялық есептерді зерделеу туралы ақпаратты талдау және жүйелеу жүргізілді.

ЕҚТ өлшемшарттарына сәйкестікті бағалау Экология кодексінің 113-бабына, Еуропалық парламенттің және ЕО Кеңесінің "Өнеркәсіптік шығарындылар және / немесе төгінділер туралы (ластанудың кешенді алдын алу және бақылау туралы) 2010/75/ЕО директивасына, сондай-ақ осы анықтамалықтың 2-бөлімінде көрсетілген ЕҚТ-ға жатқызу әдіснамасына сәйкес белгіленді.

ТЖТ мүшелері мен КТА-дан өткен компаниялар арасындағы сауалнама-сұрақтар негізінде ақпараттық деректерді жаңарту, эмиссиялар деңгейін анықтау бойынша, ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде техникаларды анықтау бойынша ұсынылатын әдістемелер бөлігінде мұнай-газ кәсіпорындарына сауалнама жүргізілді.

Талдаудың, сауалнама-сұрақтардың қорытындылары технологияларды қолданудың әртүрлі аспектілері, оның ішінде технологиялық көрсеткіштер бойынша ақпараттың анық жеткіліксіздігін айқындады, өйткені көптеген параметрлер әртүрлі уақыт аралықтарында бақыланады. Сонымен қатар, ҚМЖ бойынша нақты (өлшенген) көрсеткіштер берілмеді, ҰБО кәсіпорындары ШРШ, ШРТ есептерін ұсынуға көбірек бағдарланған, осыған байланысты нақты көрсеткіштерді растау үшін ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеушілер тобы ұсынылған деректердің дұрыстығын растау ретінде объект операторларының құжаттық және аспаптық дәлелдемелерді алу туралы сұрауларына сүйенді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу кезінде Қазақстан Республикасының климаттық, экономикалық, экологиялық жағдайларына, отын-шикізат базасына негізделген бейімделу қажеттілігін ескере отырып, қолдану саласындағы ең үздік қолжетімді техникалардың техникалық және экономикалық қолжетімділігін негіздейтін ең үздік әлемдік тәжірибе ескерілді.

Перспективалы техникаларға тек отандық әзірлемелер ғана емес, сонымен қатар шетелде практикада қолданылатын, бірақ осы уақытқа дейін Қазақстан Республикасында енгізілмеген озық технологиялар да жатады.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты дайындау қорытындысы бойынша осы анықтамалықпен әрі қарай жұмыс істеуге және ЕҚТ-ны ендіруге қатысты мынадай ұсынымдар тұжырымдалды:

мұнай-газ өндіру кәсіпорындарына ластағыш заттар эмиссияларының деңгейлері туралы мәліметтерді жинауды, жүйелеуді және сақтауды жүзеге асыру, сондай-ақ эмиссиялар деңгейлерінің өзгеруінің "себеп-салдарлық байланысын" анықтауға талдау жүргізу ұсынылады;

шығарындылар деңгейін аспаптық өлшеуді жүргізу кезінде қондырғылардың жүктеме деңгейлерін, отынның физика-химиялық құрамын және басқаларын (мысалы: кіріс және шығыс шикізатының температурасын) ескеру қажет;

негізгі және табиғатты қорғау жабдықтарын жаңғыртуға бағытталған жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде ЕҚТ-ны ендірудің экономикалық аспектілерін де ескеру қажет;

өндірістік экологиялық бақылау жүргізу кезінде қоршаған ортаға эмиссиялар мониторингінің автоматтандырылған жүйесін енгізу қажет, ол бөлінетін газдағы оттегінің құрамына түзетуді ескере отырып, нақты өлшенген деректерді бағалауға мүмкіндік береді.

технологиялық және табиғатты қорғау жабдықтарын жаңғырту кезінде жаңа технологияларды, жабдықтарды, материалдарды таңдаудың басым өлшемшарттары ретінде энергия тиімділігін арттыруды, ресурс үнемдеуді, мұнай өңдеу объектілерінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуды пайдалану керек;

мұнай-газ өндіру саласына және объектінің тікелей операторына қатысты ең үздік әлемдік тәжірибенің мониторингі мен талдауын ұйымдастыру;

деректерді талдау немесе салыстыру кезінде нақты деректерді пайдалану;

КТА шеңберінде өнеркәсіптік кәсіпорындардан жиналатын ақпараттық деректерге қатысты технологиялық жабдықтардың жұмысындағы маусымдық өзгерістерді, сондай-ақ қоршаған ортаға эмиссиялар деңгейлерін ескеру қажет.

Библиография

UNECE Energy Series, "Энергия тиімділігін арттыру саясаты: озық тәжірибе", екінші басылым, 2017.

Best Available Techniques (BAT) reference document for Waste Treatment, Industrial Emissions Directive 2010/75 / EU, JRC IPTS EIPPCB, 2018 (қалдықтарды өңдеудің ең жақсы қолжетімді технологиялары (ватт) бойынша анықтамалық құжат).

Мұнай өнімдеріне арналған CONCAWE Biodegradability Test қолданбасы, CONCAWE, 2000 (мұнай өнімдерін биологиялық ыдырауға сынау).

HMIP UK, Petroleum Processes: Oil Refining and Associated Processes/HMSO, 1995 (Мұнай процестері: мұнай өңдеу және онымен байланысты процестер).

API, petroleum refining crude processing units үшін Environmental design considerations , 1993 (Мұнай өңдеу қондырғыларын жобалау кезіндегі экологиялық ойлар).

Borremans M. Pumps and Compressors, 2019 (сорғылар мен компрессорлар).

Кроутер, төмен температуралы тотығу газдары NO^x - БОС, 2001 ж.

CONCAWE, Еуропадағы мұнай өңдеу зауыттарынан су төгінділеріне арналған BREF-ке қатысты мұнай өңдеу зауыттарының қоршаған орта параметрлері, 2010, б. 51.

UN / ECE, ҰОҚ task force on emission reduction for the oil and gas refining industry / DFIU-IFARE, 1998 (мұнай-газ өңдеу өнеркәсібі үшін шығарындыларды азайту жөніндегі ҰОҚ жұмыс тобы).

CONCAWE, Мұнай өңдеу зауыттарынан шығарындыларды азайтудың ең жақсы әдістері, 1999.

А.Г. Ананенков, Г.П. Ставкин, Э.Г. Талыбов. Қиыр солтүстіктегі газ конденсаты кен орнының балық аулауға арналған АСУ ТП."Недра-бизнес орталығы" ЖШС, 1999, 230 бет.

Н.А. Еремин, Мұнай-газ саласындағы ақпараттық технологиялар және автоматтандыру. Газовая промышленность № 5/674/2012, 2–4 бет.

Н.А. Еремин, В. Е. Столяров, Оптимизация процессов добычи газа при применении цифровых технологий. Ғылыми техникалық журнал "Геология. Геофизика және мұнай және газ кен орындарын игеру", 6/2018, мұнай және газ кен орындарын игеру 54-61 Б., ISSN 2413-5011, ВНИИОЭНГ, Мәскеу.

В. Е. Столяров, С. В. Ларцов, Сымсыз сенсорлық желілер негізінде таратылған объектілердің АБЖ ТП ұйымдастыру, экспозиция Мұнай Газ, № 3, 2013, 29-33 б.

В.З. Минликаев, Д. В., Дикамов, В. Е., "Қазіргі жағдайда автоматтандыру объектісі ретінде газ ұңғымасы", газ өнеркәсібі, №10 /713/2014, 2014, 52-57 бет.

Силаш А.П., Мұнай өндіру және тасымалдау.

American Petroleum Institute, API STD 676, positive displacement pumps – Rotary [Электрондық ресурс].

Горячев А. А., Липатов и. А., Туманов а. п., "Көп фазалы өлшеу құрылғылары мен көп фазалы сорғы станцияларын қолдана отырып, мұнай мен газды жинаудың қысым жүйесі", Мұнай шаруашылығы, № 7, 2006, 38-39 б.

Шенгур Н. В., "УЭЦН-ге клапан Электр қозғалтқышын енгізудің мифтері мен шындықтары".

Шенгур Н.В., Иванов А. А., "Инженерлік практика", № 3, 2011.

Горелик Д. О., "атмосфераның ластануын бақылау және шығарындылар көздері", стандарттар басылымы, 1992.

Миляев В. Б., Ясенский а. Н., "Ресей Федерациясының (Ресей) қалалары мен аймақтарының атмосферасына ластағыш заттар шығарындыларының жылнамасы " 2005, б. 274.

Деккерс, TWG голландиялық мүшесінің бірінші жобаға түсініктемелері, 2000.

TWG, TWG -дің Refineries BREF құжатының екінші жобасына түсініктемелері, 200.

Мейерс, "Мұнай өңдеу процестерінің анықтамалығы", McGraw-Hill, АҚШ, 1997.

Хуссейн К. Абдель-Аал, Мұнай мен газды кәсіптік дайындау, 2016.

VR0M, мұнай өңдеу зауыттарына арналған голландиялық ЕҰТ жазбалары / Тұрғын үй құрылысы, аумақтық жоспарлау және қоршаған орта министрлігі (VR0M) - әуе және энергетика басқармасы-Raytheon инженерлері мен дизайнерлері, 1999.

HMIP UK, Табиғи газды қайта өңдеу/Ұлыбританияның қоршаған ортаны қорғау агенттігі.

Шумский, Н. М. "Газды кептірудің негізгі әдістері", 2019, № 24 (262), 158-159 б.

TWG IT, Италияның Gela SNOx орнату бойынша қайта қаралған үлесі, 2012.

Муродов, М. Н., Паноев, Э.Р. "Газ конденсаты кен орындарын игеру жүйелері", 2014.

COM, Ірі жану қондырғыларындағы (LCP BBEF) ең жақсы қолжетімді технологиялар (ЕҢ ҮЗДІК ҚОЛЖЕТІМДІ ТЕХНИКАЛАР) анықтамалық құжаты, Еуропалық комиссия, JRC IPTS EIPPCB, 2006.

ИНЕРИС, Каталиткалық қорғаныс, 2008.

Сема, Софрес, Мұнай өңдеу өнеркәсібінен атмосфераға ластағыш заттардың шығарындыларын азайту үшін қолжетімді ең жақсы технологиялар туралы техникалық жазба. 84/360 ЕЕС директивасының 7 және 13-баптарын қолдану, 1991.

REF TWG 2010, TWG 2010 DRAFT 1 BREF шолуына түсініктемелер, 2010.

API, Мұнай өнімдеріне арналған анықтамалық нұсқаулық. 19-тарау: Булану шығындарын өлшеу, 1-бөлім: Бекітілген шатырлы резервуарлардан булану шығындары, 2002.

CONCAWE, Конкаваның бірінші жобаға түсініктемелері, 2000.

Мандуцио, TWG италиялық мүшесінің бірінші жобаға түсініктемелері, 2000.

API, Manual of petroleum measurement standards. Chapter 19: Evaporative loss measurement, Section 1: Evaporative loss from fixed-roof tanks, 2002 (Мұнайды өлшеу стандарттары бойынша нұсқаулық. 19-тарау: Булану шығындарын өлшеу, 1-бөлім: Бекітілген шатырлы резервуарлардан булану шығындары, 2002.

Теберт және басқалар, Германиядағы мұнай өңдеу зауыттарындағы ең жақсы қолжетімді технологиялар, ОКОПОЛ, 2009.

COM, best Available Techniques (BAT) reference document F emissions from Storage (EFS BREF), European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2006 (Сақтау кезінде шығарындылар туралы ең жақсы қолжетімді техникалар (НИМ) туралы анықтамалық құжат).

Sema, Sofres, Technical note on the best available technologies to reduce emissions of pollutants into the air from the refining industry. Application of articles 7 and 13 of the Directive 84/360 EEC/Report made for European Commission, 1991, стр. 135 (Мұнай өңдеу өнеркәсібінен атмосфераға лаптағыш заттардың шығарындыларын қысқарту үшін үздік қолжетімді технологиялар туралы техникалық жазба).

Станислаус және басқалар, " Ультра төмен күкіртті дизель отынын өндіру ғылымы мен технологиясындағы соңғы жетістіктер (ULSD)", 2010.

API, Мұнай өнімдеріне арналған анықтамалық нұсқаулық. 19-тарау: Булану шығындарын өлшеу, 1-бөлім: Бекітілген шатырлы резервуарлардан булану шығындары, 2002.

TWG CONCAWE, REF BREF-тегі VRU бөліміне түсініктемелер, 2012.

MWV, Comments from German refinery association to first draft, 2000 (Неміс мұнай өңдеу зауыттары қауымдастығының алғашқы қайта өңдеу жобасына түсініктемелері).

UBA, German Notes on BAT in the Refinery Industry. The German Refinery Industry, 2000 (Мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі ЕҚТ туралы неміс жазбалары. Неміс мұнай өңдеу өнеркәсібі).

ORECO, CONTRIBUTION OF Oresco A / S to the Mineral Oil & Gas Refineries BREF, 2011 (Oresco A / S bref дамуына қосқан үлесі мұнай мен газды қайта өңдеу).

EO, СКВ ауаның ластануын бақылау туралы ақпараттық бюллетень, 2002.

COM, Энергия тиімділігі үшін ең жақсы қолжетімді технологиялар (ватт) туралы анықтамалық құжат (en BREF) Еуропалық КОМИССИЯ, JRC IPTS EIPPCB, 2009.

Directive 94/63/EC, volatile organic compound control on Directive (ҰОҚ) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations, 2019 (Шығарындыларды бақылау директивасы (ҰОҚ) бензинді сақтау және оны терминалдардан техникалық қызмет көрсету станцияларына дейін тарату нәтижесінде).

HP, Refining Prozesse, 1998.

Янсон, Швед ЕҚТ мұнай өңдеу зауыттарына ескертулер / Швецияның қоршаған ортаны қорғау агенттігі, 1999.

VDI, мұнай өңдеу зауыттарының шығарындыларын бақылау / VDI / UBA, 2000.

Ирландияның қоршаған ортаны қорғау агенттігі, "BATNEEC басшылығы. 9.3 класс Мұнай немесе газды қайта өңдеу" 3 жобасы 1993.

UBA, Мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі ЕҚТ туралы неміс түсіндірмелері.

CONCAWE, Гидротазарту және шикізаттағы S құрамы мен SO₂ шығарындылары арасындағы байланыс, 2012.

Блумколк және басқалар, "Өңдеу өнеркәсібінде салқындатқыш суды пайдаланудың балама конструкциялары: салқындату жүйелерінен қоршаған ортаға әсерді азайту / Journal for Cleaner Production", 1996.

Clear stone, Guidelines on Flare and Vent Measurement, GGFR & World Bank, 2008 (алау мен желдеткішті саңылауларды өлшеу бойынша нұсқаулық).

BMUJF, Emissionsbegrenzung und Anwendungsbereich von stat. Моторен, 1999.

Дживонс пен Фрэнсис, Қолданыстағы ірі нүктелік көздер үшін NOx және SO² шығарындыларын бақылаудың ықтимал шаралары, 2008.

CONCAWE 4/09, "Пневматикалық шығарындылар", 2009.

G. Electric, "LHV жанармай диапазоны және жану камераларының түрлері", 2012.

Сименс, "Өнеркәсіптік газ турбиналары" - 5-тен 50 мегаваттқа дейінгі өнімдердің толық ассортименти, 2012.

fwe, Мұнай өңдеу секторына стратегиялық шолу / Foster Wheeler Energy LTD жұмысы Ұлыбританияның қоршаған ортаны қорғау агенттігі үшін, 1999.

MPT, Шығарындылар факторлары, 1997.

TWG, REF BREF TWG - Жобаға жиналған пікірлер 1, 2010.

Диксон және басқалар, "Иісті бақылау / азайту үшін нитраттарды қолдану-мұнай өңдеу зауыттарының тақырыптық зерттеулері", Жеке байланыс, 2009.

Италия, Италияның Refinery BREF 4-тарауына қосқан үлесі, 2000 ж;

CIPEC, "Energy Efficiency Planning and Management Guide", 2002 (энергия тиімділігін жоспарлау және басқару жөніндегі Нұсқаулық).

Berger, H., "Energieeffiziente Technologien und effizienzsteigernde Maßnahmen" (Энергиялық тиімді технологиялар және тиімділікті арттыру шаралары), 2005.

Maes, D., Vrancan, K., "Energy efficiency in steam systems", 2005 (бу жүйелеріндегі энергия тиімділігі).

Åsblom, A., "High temperature air combustion", 2005 (Ауаның жоғары температуралық жануы).

Blasiak W., Rafidi N., "Physical properties of a LPG flame with hightemperature air on a regenerative burner" Жану және жалын, 2004, 567-569 бет (Регенеративті жанарғыда жоғары температуралы ауасы бар сұйылтылған газдың жалынының физикалық қасиеттері).

Yang W., B. W. "Mathematical modelling of NO emissions from High Temperature Air Combustion with Nitrous Oxide Mechanism", Отынды қайта өңдеу технологиясы 2005, 943–957 бет (Азот тотығы механизмі бойынша жоғары температуралы ауаны жағу кезінде NO шығарындыларын математикалық үлгілеу).

Yang W., 2005, Yang W., B. W. "Flame Entrainments Induced by a Turbulent Reacting Jet Using High-Temperature and Oxygen Deficient Oxidizers", Энергия и топливо, 2005, 1473-1483 бет (Жоғары температуралы және ауа жетіспейтін тотықтырғыштарды пайдалану арқылы турбулентті реактивті ағынмен туындаған жалынды ұстау).

Rafidi N., B. W. "Thermal performance analysis on two composite material honeycomb heat regenerators used for HiTAC burners" Қолданбалы жылу техникасы, 2005, 2966-2982 бет (HiTAC жанарғылары үшін қолданылатын композитті материалардан екі ұяшықты жылу регенераторларының жылу Сипаттамаларын талдау).

Mörtberg M., B. W., Gupta A.K "Combustion of Low Calorific Fuels in High Temperature and Oxygen Deficient Environment" Ғылым және жағу технологиясы, 2005 (Жоғары температура мен оттегі жетіспеушілігі жағдайларында төмен калориялық отынды жағу).

Rafidi N., B. W., Jewartowski M., Szewczyk D. "Increase of the Effective Energy from the Radiant Tube Equipped with Regenerative System in Comparison with Conventional Recuperative System", Жағу журналы IFRF (Жалынды зерттеудің халықаралық қоры), 2005, (Қарапайым рекуперативті жүйемен салыстырғанда регенеративті жүйемен жабдықталған түтіктен шығатын тиімді энергияны арттыру).

CADDET "High-performance Industrial Furnace Based on High temperature Air Combustion Technology - Application to a Heat Treatment Furnace", 2003 (Ауаны жоғары температуралық жағу технологиясы негізіндегі жоғары өнімділіктегі өндірістік пеш - термиялық өңдеуге арналған пеште қолдану).

CEFIC "Guidelines for Energy Efficiency in Combustion installation", 2005 (Жағуға арналған қондырғылардағы энергия тиімділігі бойынша нұсқаулық).

EIPPCB "C&L BREF".

TWG "Energy Efficiency BREF екінші жобасына түсініктемелер".

Euroelectrics "гармоника", сұхбат.

Association, C. D. "Гармоники", 2007.

Di Franco, N. "Energy-efficient management of transformers", 2008.

ГОСТ IEC 60034-2-1-2017 халықаралық стандарты "Электрлік айналмалы машиналар".

EIPPCB "Energy Efficiency BREF", 2009.

Caddet Energy Efficiency, "Pressured air production and distribution. Caddet Energy Efficiency Newsletter №3", 1999 (Сығылған ауаны өндіру және тарату. Caddet №3 энергия тиімділігі туралы Ақпараттық бюллетень).

PNEUROP, "Сығылған ауа бөліміне арналған жаңа мәтін (CAS)", 2007 ("Сығылған ауа бөліміне ұсынылған жаңа мәтін (CAS)").

ЕС, "European motor challenge programme-Pumping systems programme", 2003 (Еуропалық бағдарлама-motor challenge).

TWG "Annex 1622 front Ops сорғы жүйелері" (Қосымша 1622 алдыңғы сорғы жүйелері).

ADEME "Space heating"(Үй-жайларды жылыту).

TWG "Comments on Draft 3: BAT Chapter, etc", 2008 (Жоба бойынша ескертулер 3: ЕҚТ тарауы және т. б.).

Hardy, M. A Practical Guide to Free Cooling, Alternative Cooling, Night Cooling and Low Energy Systems” (Еркін салқындату, балама салқындату, түнгі салқындату және аз қуатты жүйелер бойынша практикалық нұсқаулық);

Coolmation "Free Cooling "(Салқындату: "Еркін салқындату").

COM, Өнеркәсіптік салқындату жүйелеріне арналған ең жақсы қолжетімді әдістерге арналған анықтамалық құжат (ICS BREF) Еуропалық комиссия, JRC IPTS EIPPCB, 2001.

TWG, TWG мүшелерінің Refineries BREF 4-тарау мен 5.1-тараудың екінші жобасына түсініктемелері, 2000.

Жер қойнауын пайдалану жөніндегі операцияларды жүргізу кезінде шикі газды жағу нормативтері мен көлемдерін есептеу әдістемесін бекіту туралы (Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2018 жылғы 5 мамырдағы № 164 бұйрығы).

Александров М. А., Маркова Л. М., "Мұнай мен газды жинау және дайындау техникасы мен технологиялары", 2015.

© 2012. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің «Қазақстан Республикасының Заңнама және құқықтық ақпарат институты» ШЖҚ РМК