

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Көмір өндіру және байыту" анықтамалығын бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 27 желтоқсандағы № 1201 қаулысы
Қазақстан Республикасының Экология кодексі 113-бабының 6-тармағына сәйкес
Қазақстан Республикасының Үкіметі **ҚАУЛЫ ЕТЕДІ:**

1. Қоса беріліп отырған ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Көмір өндіру және байыту" анықтамалығы бекітілсін.

2. Осы қаулы қол қойылған күнінен бастап қолданысқа енгізіледі.

*Қазақстан Республикасының
Премьер-Министрі*

Ә. Смайылов

Қазақстан Республикасы
Үкіметінің
2023 жылғы 27 желтоқсандағы
№ 1201 қаулысымен
бекітілген

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Көмір өндіру және байыту" анықтамалығы

Мазмұны

Мазмұны

Схемалардың/суреттердің тізімі

Кестелер тізімі

Глоссарий

Алғысөз.

Қолданылу саласы

Қолдану қағидаттары

1. Жалпы ақпарат

1.1. Саланың құрылымы мен технологиялық деңгейі

1.2. Негізгі экологиялық проблемалар

1.2.1. Атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары

1.2.2. Су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділері

1.2.3. Өндіріс қалдықтарын қалыптастыру және басқару

1.2.4. Физикалық әсер ету факторлары

1.2.5. Тарату және қалпына келтіру кезіндегі әсер

1.3. Энергетикалық және шикізаттық ресурстарды тұтыну

1.3.1. Шикізат ресурстарын тұтыну

1.3.2. Энергетикалық ресурстарды тұтыну

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды айқындау әдіснамасы

2.1. ЕҚТ айқындау, таңдау қағидаттары

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу өлшемшарттары

2.3. ЕҚТ енгізудің экономикалық аспектілері

2.3.1. ЕҚТ экономикалық бағалау тәсілдері

2.3.2. ЕҚТ экономикалық бағалау әдістері

2.3.3. Кәсіпорынның шығындары мен негізгі көрсеткіштерінің арақатынасы

2.3.4. Өнім бірлігіне өзіндік құнның өсуі

2.3.5. Шығындар мен экологиялық нәтиженің арақатынасы

2.3.6. Қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлемдер мен айыппұлдар

2.3.7. Қондырғыдағы есептеу

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

3.1. Ашық тәсілмен көмір өндіру

3.1.1. Карьер алаңын игеруге дайындау

3.1.2. Топырақтың құнарлы қабатын алу және қоймалау

3.1.3. Карьер алаңын ашу және әзірлеу жүйесі

3.1.4. Аршу және өндіру жұмыстары

3.1.5. Бұрғылау-жару жұмыстары (тау жыныстарын қазуға дайындау)

3.1.6. Қазу-тиеу жұмыстары (экскавация)

3.1.7. Тау-кен массасы мен карьерлік жүктерді тасымалдау

3.1.8. Үйінді жасау және қоймалау

3.1.8.1. Аршымалы жыныстармен жұмыс істеу

3.1.8.2. Көмірді қоймалау және жөнелту

3.1.9. Карьерлік сутөкпе, құрғату, су тарту және сумен жабдықтау

3.2. Жерасты тәсілімен көмір өндіру

3.2.1. Шахта алаңын аршу, дайындау және әзірлеу жүйесі

3.2.2. Тау-кен қазбаларын жүргізу

3.2.2.1. Тау-кен қазбаларын жүргізудің бұрғылау-жару тәсілі

3.2.2.2. Тау-кен қазбаларын ұңғыма комбайндарының көмегімен жүргізу

3.2.3. Ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау

3.2.4. Тау-кен қазбаларын бекіту

3.2.5. Тазарту кенжарынан көмірді қазып алу (өндіру жұмыстары)

3.2.6. Қазылған кеңістікті сақтау және тау қысымын басқару

3.2.7. Шахталық көлік

3.2.8. Көмір қабаттарын кеніштік желдету және газсыздандыру

3.2.9. Көмір мен өндіріс қалдықтарын қоймалау

3.2.10. Шахталық сутөкпе

3.3. Байыту

- 3.3.1. Көмір қабылдау
- 3.3.2. Дайындық процестері
- 3.3.3. Гравитациялық байыту
 - 3.3.3.1. Ауыр ортада байыту
 - 3.3.3.2. Ажырату
 - 3.3.3.3. Тұндыру машиналары
 - 3.3.3.4. Көлбеу ағымдағы ағындағы байыту
- 3.3.4. Флотация
- 3.3.5. Байытудың арнайы әдістері
 - 3.3.5.1. Электр сепарациясы
 - 3.3.5.2. Майлы агломерация (түйіршіктеу)
 - 3.3.5.3. Магниттік және электрмагниттік байыту
- 3.3.6. Сусыздандыру
- 3.3.7. Брикеттеу
- 3.4. Өндіріс өнімдерін қоймалау
- 3.5. Өнімнің сапасын бақылау
- 3.6. Эмиссияларды басқару
- 3.7. Өндіріс қалдықтарын басқару

4. Эмиссиялар мен ресурстарды тұтынуды болғызбауға және/немесе азайтуға арналған жалпы ең үздік қолжетімді техникалар

- 4.1. Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілін жүргізу
- 4.2. Технологиялық процесте автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерін енгізу
 - 4.2.1. Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері
 - 4.2.2. Технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері
 - 4.2.3. Байыту процестерін басқарудың автоматтандырылған жүйелері
- 4.3. Экологиялық менеджмент жүйесін енгізу
- 4.4. Энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу
- 4.5. Эмиссиялар мониторингі
 - 4.5.1. Атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының мониторингі
 - 4.5.2. Су объектілеріне ластағыш з төгінділердің мониторингі
- 4.6. Жабдықтар мен техникаға ЖАЖ және техникалық қызмет көрсетуді жүргізу
- 4.7. Қалдықтарды басқару
- 4.8. Физикалық әсер ету деңгейінің төмендеуі
- 4.9. Бұзылған жерлерді қалпына келтіру
- 4.10. Технологиялық қалдықтарды басқару
- 5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қаралатын техникалар
 - 5.1. Энергия және ресурстарды үнемдеу саласындағы ЕҚТ

5.1.1. Жиіліктік-реттелмелі сымды әртүрлі жабдықта (конвейер, желдету, сорғы және т.б.) пайдалану

5.1.2. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын пайдалану

5.1.3. Энергия тиімділігі жоғары класы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану

5.1.4. Кәсіпорындардың электр желілерінде жоғары гармоникаларды және реактивті қуатты компенсациялауды сүзу үшін реактивті қуатты компенсациялау құрылғыларын, сондай-ақ сүзгі-компенсаторлық құрылғыларды пайдалану 149

5.2. Ашық және жерасты өндірудің, байытудың технологиялық процестеріне арналған ЕҚТ

5.2.1. Көмір өндірудің өндірістік процесіне арналған ЕҚТ

5.2.2. Көмірді байытудың өндірістік процесіне арналған ЕҚТ

5.2.2.1. Ауыр ортадағы байыту техникасы (сұйықтықтар мен суспензиялар)

5.2.2.2. Тұндыру техникасы

5.2.2.3. Көлбеу жазықтық бойымен ағып жатқан су ағынындағы байыту техникасы (концентрациялық үстелдер)

5.2.2.4. Құрғақ байыту техникасы

5.2.2.5. Қарсы токты бөлу технологиясы

5.2.2.6. Шламсызданбаған көмірлерді байыту техникасы

5.2.2.7. Сусыздандыру әдістері

5.2.2.8. Брикеттеу техникасы

5.2.2.9. Жіктеу кезінде полиуретанды панельдері бар ылғалды електеу үшін өнімділігі жоғары экрандарды пайдалану техникасы

5.2.2.10. Көмірді тік диірмендерді қолдану техникасы

5.2.2.11. Көмір шламын флотациялау әдістері

5.2.2.12. Арнайы байыту әдістері

5.2.3. Ашық карьерлерде және шахталарда бұрғылау және жару жұмыстары кезінде шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.3.1. Жоғары дәлдіктегі бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесін пайдалана отырып, бұрғылау қондырғыларын нақты уақыт режимінде орналастыру

5.2.3.2. Техникалық суды және тозаңды байланыстыру үшін әртүрлі белсенді агенттерді қолдану арқылы тозаң түзілуін азайту әдістерін енгізу

5.2.3.3. Бұрғылау жабдығын тиімді тозаңды басу және тозаңды жинау құралдарымен жабдықтау

5.2.3.4. Технологиялық, ұйымдастырушылық және инженерлік іс-шаралар есебінен жарылыс жұмыстары кезінде тозаң мен газдың шығуын азайту

5.2.4. Жерасты өндіру және көмір өндіру процестерінен шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.4.1. Тазарту және дайындық бетіндегі тозаңды басу

5.2.4.2. Тозаңды байланыстыру үшін тозаңды басу және тозаңды беттерді суару

5.2.4.3. Тозаңсыздандыратын желдету

5.2.4.4. Кен орындарындағы метан құрамын басқару

5.2.4.5. Көмір қабатындағы метанды өндіру және кәдеге жарату

5.2.5. Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде ұйымдастырылмаған шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.6. Көмірді және оны қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде ұйымдастырылмаған шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.6.1. Қалдық сақтауштырдың бөгеттерінің беткейлерін нығайту

5.2.6.2. Тозаңды беттерді қалпына келтіру

5.2.6.3. Көмір мен жыныс үйінділерінің өздігінен жануын болғызбау

5.2.6.4. Борпылдақ аршылған үйінділер бойымен жер бөлу шекарасы бойынша орман қорғау жолағын орнату (ағаш отырғызу)

5.2.6.5. Полиэтилен мен полипропилен қалдықтарын кейіннен термиялық өңдеу арқылы қалдық және шлам қоймасының бетімен балқығанға дейін пайдалану

5.2.6.6. Жел экрандарын пайдалану

5.2.6.7. Көмірдің қатып қалуының алдын алу

5.2.7. Ұйымдастырылған шығарындылар көздерінен шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.7.1. Гравитациялық тұндырғыш камераларын қолдану

5.2.7.2. Циклондарды қолдану

5.2.7.3. Электрсүзгілерді қолдану

5.2.7.4. Ылғалды газ тазартқыштарды қолдану

5.2.7.5. Қапшық сүзгілерін қолдану

5.2.7.6. Импульстік тазартуы бар сүзгілерді қолдану

5.2.8. Сарқынды сулардың төгінділерін болғызбауға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.2.8.1. Кен өндіру кәсіпорнының су балансын басқару

5.2.8.2. Карьер мен шахта суларының сутөкпесін азайту

5.2.8.3. Жер бетіндегі инфрақұрылым аумағының жерүсті ағындарын басқару

5.2.8.4. Нөсер және өндірістік суларды тазарту

5.2.8.4.1. Ағарту және тұндыру

5.2.8.4.2. Сүзу

5.2.8.4.3. Коагуляция, флокуляция

5.2.8.4.4. Химиялық тұндыру

5.2.8.4.5. Сорбция

5.2.8.4.6. Бейтараптандыру

5.2.8.4.7. Тотығу

5.2.8.4.8. Иондық алмасу

5.2.8.4.9. Сарқынды суларды залалсыздандыру

5.2.9. Өндірістік қалдықтарды басқаруға және олардың әсерін азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.2.9.1. Өндірілген кеңістікті толтыру үшін қалдықтарды пайдалану

5.2.9.2. Көмір шламын өнімдерге қоспа ретінде пайдалану

5.2.9.3. Көмір өндірісінің қалдықтарын құрылыс материалдары және қайталама шикізат ретінде пайдалану

5.2.9.4. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін пресс-сүзгілерді пайдалану

5.2.9.5. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану

6. ЕҚТ бойынша тұжырымдар қамтылған қорытынды

6.1. Жалпы ЕҚТ

6.1.1. Экологиялық менеджмент жүйесі

6.1.2. Энергия тұтынуды басқару

6.1.3. Процестерді басқару

6.1.4. Шығарындылар мониторингі

6.1.5. Төгінділер мониторингі

6.1.6. Физикалық әсер

6.2. Ұйымдастырылмаған шығарындылар

6.3. Ұйымдастырылған шығарындылар

6.3.1. Тозаң шығарындылары

6.4. Суды пайдалануды басқару, сарқынды суларды жою және тазарту

6.5. Қалдықтарды басқару

6.6. Ремедиация бойынша талаптар

7. Перспективалы техникалар

7.1. Көмірді ашық және жерасты жолмен өндіру саласындағы перспективалық техникалар

7.1.1. Ұшқышсыз техника

7.1.2. Ұшқышсыз тартқыш агрегаттар

7.1.3. Баламалы энергия көздерінде жұмыс істейтін самосвалдар

7.1.4. Бұрғылау операциялары мен зарядтау машиналарын басқарудың автоматтандырылған жүйесі

7.1.5. Ұңғылық экскаваторлар үшін жоғары дәлдіктегі шөміштерді орналастыру жүйелерін қолдану

7.1.6. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізуге арналған ұшқышсыз ұшатын аппараттарды пайдалану

7.1.7. Жерасты жағдайындағы өндіру жұмыстарының процестерін автоматтандыру

7.1.8. Тау-кен қазбаларын жоғары өнімді қазу

7.1.9. Қорытпаларды және тозуға төзімді материалдарды пайдалану

7.1.10. Біліктің, көтергіш ыдыстардың, арқандардың жағдайын автоматтандырылған аппараттық бақылау

7.1.11. Зияткерлік карьер

7.1.12. Тау массасын теміржол арқылы тасымалдау процесін басқаруды цифрландыру

7.2. Көмірді тереңдете өңдеудің перспективалық технологиялары

7.2.1. Пиролиз

7.2.2. Гидрогенизация

7.2.3. Көмірді газдандыру

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

Библиография

Схемалардың/суреттердің тізімі

1.1-сурет. 2020 жылы әлемдегі көмір өндіруде көшбасшы елдер (миллиондаған метрикалық тонна)

1.2-сурет. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде атмосфераның ластануының негізгі көздері мен түрлері

1.3-сурет. Қазақстан Республикасы саласының ағымдағы жағдайы

3.1-сурет. Ашық тәсілмен көмір өндірудегі технологиялық процестің жалпы схемасы

3.2-сурет. Қималарда қолданылатын бұрғылау станоктары

3.3-сурет. Ашық тау-кен қазбаларында қолданылатын экскаваторлардың түрлері

3.4-сурет. Аршылған тау жыныстары мен көмірді тасымалдаудың негізгі түрлері

3.5-сурет. Жерасты тәсілімен көмір өндіру кезіндегі технологиялық процестердің жалпы схемасы.

3.6-сурет. Бұрғылау қондырғылары

3.7-сурет. Көмір байыту технологиялық процесінің жалпы схемасы

3.8-сурет. Пневматикалық флотацияның жұмыс принципінің схемасы

3.9-сурет. Энергетикалық отын ретінде пайдаланылатын брикеттерді өндірудің технологиялық схемасы

3.10-сурет. Суды тазарту әдістерінің жіктелуі

5.1-сурет. Кәдімгі электр қозғалтқышын энергияны үнемдейтін қозғалтқышпен салыстыру

5.2-сурет. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда РУ 6 – 10 кВ шиналардағы орталықтандырылған реактивті қуатты компенсациялаудың типтік схемасы.

5.3-сурет. 6-10/0,4 кВ ТП цехтарының РУ шиналарындағы өнеркәсіптік кәсіпорындардағы реактивті қуатты топтық өтеудің типтік схемасы

5.4-сурет. FGX (КХР) пневматикалық сепараторы

5.5-сурет. ПВС-1,4 (Украина) пневматикалық сепараторы

- 5.6-сурет. FGX типті сепаратордың құрылымдық схемасы және жұмыс қағидаты
- 5.7-сурет. Құрғақ көмірді дайындау КАТ-Table
- 5.8-сурет. Dove (DC-500) концентраторы
- 5.9-сурет. Екі тізбекті орнатылған екі өнімді гидроциклондардағы көмірдің шағын класын байыту жабдықтарының схемасы
- 5.10-сурет. Өнеркәсіптік Декантерлік центрифуга
- 5.11-сурет. Көмір брикеттерін өндірудің технологиялық схемасы
- 5.12-сурет. Електің схемасы
- 5.13-сурет. Тік диірменнің ұнтақтау сұлбасы және негізгі құрылғысы
- 5.14-сурет. Vertimill компоненттерінің сипаттамасы
- 5.15-сурет. Кабинаға орнатылған жабдық бұрғылау қондырғысы және бағдарлама интерфейсі
- 5.16-сурет. Тозаңды басудың ылғалды әдісімен ауа-су қоспасының қозғалысы
- 5.17-сурет. Ылғалды бұрғылау кезіндегі су қозғалысының схемасы қол перфораторлары бар ұңғымалар мен ұңғымалар
- 5.18-сурет. Тозаң жинау қондырғысының схемасы
- 5.19-сурет. Сөрелерді пайдалану кезінде панаханадағы ауа-тозаң қоспасының қозғалысының үлгісі
- 5.20-сурет. Корпустағы тозаңды ағытатын сөрелер
- 5.21-сурет. Беттегі тозаңды азайту үшін қолданылатын тұман генераторы
- 5.22-сурет. Шахтаның аузында желдету ағынының бойымен интерфейсте орналасқан ауа тазарту қондырғысы
- 5.23-сурет. Жұмыс бетінде орналасқан ауа тазарту қондырғысы
- 5.24-сурет. Жарылыс жұмыстарына дайындалған типтік ұңғыма
- 5.25-сурет. Біріктірілген суару жүйесінің көлемдік схемасы (мысалда JOY 7LS)
- 5.26-сурет. Sandvik MB670-1LN ұңғымалық комбайнды кіріктірілген тозаң-тозаң шығару жүйесі
- 5.27-сурет. Метанды алудың және кәдеге жаратудың технологиялық схемасы
- 5.28-сурет. Тозаңды басатын дисперсиялық жүйені орнату (ДСК)
- 5.29-сурет. Желден қорғау қалқандары
- 5.30-сурет. Көлденең тұндыру жүйесінің схемасы
- 5.31-сурет. Лувр тозаңды бөлгіш
- 5.32-сурет. Электр сүзгісінің құрылғысының схемасы (тек екі аймақ көрсетілген)
- 5.33-сурет. Радиалды ылғалды скруббер
- 5.34-сурет. Қапшық сүзгінің құрылымы
- 5.35-сурет. Көлденең шұңқыр
- 5.36-сурет. Құмды сүзгі диаграммасы
- 5.37-сурет. Коагуляция және флокуляция процестерінің схемасы
- 5.38-сурет. Көмір шламдарының негізгі түрлері

- 5.39-сурет. Рамкалық престің сүзгілері
- 5.40-сурет. Керамикалық вакуумды сүзгі
- 7.1-сурет. Ұшқышсыз технологияларды енгізудің әлемдік тәжірибесі
- 7.2-сурет. Пилотсыз автосамосвалдарды басқару схемасы
- 7.3-сурет. Пилотсыз БелАЗ-ның оператор кабинасы
- 7.4-сурет. Siemens тау-кен автосамосвалы - вагонетка
- 7.5-сурет. Аккумулятормен жұмыс істейтін БЕЛАЗ тау-кен автосамосвалының 3D дизайны
- 7.6-сурет. БелАЗ дизельді вагонеткасының 3D конструкциясы
- 7.7-сурет. Бұрғылау қондырғысын басқарудың автоматтандырылған жүйесінің схемасы жұмыс істейді
- 7.8-сурет. Экскаватор шөмішін жоғары дәлдікпен орналастырудың автоматтандырылған жүйесінің схемасы
- 7.9-сурет. Кеніштегі ұшқышсыз ұшу аппараты
- 7.10-сурет. Арқанды бақылаудың автоматтандырылған жүйесі

Кестелер тізімі

- 1.1-кесте. Шикізатты, материалдарды, энергетикалық және су ресурстарын тұтыну
- 2.1-кесте. Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жүзеге асырылуының болжамды анықтамалық мәндері [14]
- 2.2-кесте. Ластағыш заттың масса бірлігіне есептегенде технологияны енгізуге арналған бағдарлы анықтамалық шығындар
- 3.1-кесте. Ашық тәсілмен көмір өндірудің технологиялық процесінің негізгі кезеңдері
- 3.2-кесте. Көмір өндіру бойынша қималарда өңдеу технологиясы және қолданылатын жабдықтың түрлері туралы жалпы мәліметтер
- 3.3-кесте. Ластағыш заттар бойынша КТА өткен кәсіпорындар бойынша атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының көлемі
- 3.4-кесте. Аршылған жыныстың түзілу көлемі, мың тонна
- 5.1-кесте. Тік диірмендердің техникалық сипаттамалары
- 5.2-кесте. Тірек қабырғасының тау жыныстарын жару өнімділігіне әсері
- 5.3-кесте. Теріс ауа температурасында гидравликалық соғуға арналған тұздардың шығыны
- 5.4-кесте. ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері
- 5.5-кесте. Циклондағы газды тазалаудың тиімділігі
- 5.6-кесте. Өңдеу тиімділігі мен электрофилтрлерді қолданумен байланысты эмиссия деңгейлері
- 5.7-кесте. Әртүрлі сөмке жүйелерін салыстыру
- 6.1-кесте. ЕҚТ-мен байланысты эмиссия/разряд деңгейлерінің орташа кезеңдері

6.2-кесте. Ұсақтау, сүзу, тасымалдау, сақтау және басқа да механикалық процестермен байланысты процестер кезіндегі тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

6.3-кесте. Жерүсті су объектілеріне түсетін көмір өндіру кезінде карьерлік және шахталық ағынды суларды төгу кезіндегі төгінділердің технологиялық көрсеткіштері

Глоссарий

Осы глоссарий осы ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Көмір өндіру және байыту" анықтамалығында (бұдан әрі – ЕҚТ бойынша анықтамалық) қамтылған ақпаратты түсінуді жеңілдетуге арналған. Осы глоссарийдегі терминдердің анықтамалары (олардың кейбіреулері Қазақстан Республикасының НҚА-да келтірілген анықтамаларға сәйкес келуі мүмкін болса да) заңды анықтамалар болып табылмайды.

Глоссарийде мынадай бөлімдер ұсынылған:

терминдер мен олардың анықтамалары;

аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы;

өлшем бірліктері.

Терминдер мен олардың анықтамалары

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта мынадай терминдер пайдаланылады:

аралас игеру	—	жерасты және ашық кеніштерді пайдалану арқылы пайдалы қазбалар кен орнын игеру;
ашық әдіспен өндіру	—	ашық тау-кен қазбаларын қолдана отырып, пайдалы қазбалар кен орнын өндіру;
ең үздік қолжетімді техникалар анықтамалығы	—	мүдделі тараптар арасында тиісті ақпарат алмасудың нәтижесі болып табылатын, қызметтің белгілі бір түрлері үшін әзірленген және эмиссиялар деңгейлерін, негізгі өндірістік қалдықтарды қалыптастыру, жинақтау және көму көлемін, ресурстарды тұтыну деңгейлерін және ең үздік қолжетімді техниканы қолданылуына байланысты технологиялық көрсеткіштерді, сондай-ақ ең үздік қолжетімді техникалар және кез келген перспективалы техникалар бойынша қорытындыларды қамтитын құжат;
жерасты өндіру	—	жерасты тау-кен қазбаларын қолдана отырып пайдалы қазбалар кен орнын өндіру;

квершлаг	—	жер бетіне тікелей шыға алмайтын және кеңею қиылысында немесе кен орнының кеңею сызығына белгілі бір бұрышта орналасқан және пайдалы қазбаларды тасымалдау, желдету, адамдардың қозғалысы, су төгу үшін, электр кабельдері мен байланыс желілерін төсеу үшін пайдаланылатын көлденең немесе көлбеу қазба;
көліксіз әзірлеу жүйесі	—	көліктің қандай да бір түрі болмайтын, ал аршылған жыныстардың орнын қазып алу жабдығының өзі ауыстыратын және жабын жыныстарының қуаты аз болған кезде салыстырмалы түрде жұмсақ жатқан кен орындарын өңдеу кезінде қолданылатын жүйе;
қабат	—	көршілес тасымалдау және желдету горизонттарының арасында орналасқан шахта алаңының бөлігі;
қолданыстағы қондырғы	—	жұмыс істеп тұрған объектіде (кәсіпорында) орналасқан және осы ЕҚТ анықтамалығы күшіне енгенге дейін пайдалануға берілген эмиссиялардың стационарлық көзі. Қолданыстағы қондырғыларға осы ЕҚТ анықтамалығы енгізілгеннен кейін қайта қалпына келтірілген және (немесе) жаңартылған қондырғылар кірмейді.
қоршаған орта	—	адамды, материалдық әлемнің заттары мен объектілерін, оның ішінде табиғи орта мен антропогендік ортаны қоршаған жағдайлардың жиынтығы;
қоршаған ортаға әсері	—	ұйымның толық немесе ішінара экологиялық аспектілерінің нәтижесі болып табылатын қоршаған ортадағы кез келген жағымсыз немесе оң өзгерістер;
негізгі өндірістік қалдықтар	—	өндірістің немесе технологиялық процестің белгілі бір түрі үшін ең маңызды қалдықтар, оның көмегімен қоршаған ортаға негізгі теріс әсер етудің маңыздылығын бағалауға болады;

рекуперация	—	сол процесте қайта пайдалану үшін белгілі бір технологиялық процесті жүргізу кезінде жұмсалатын материалдың немесе энергияның бір бөлігін қайтару;
технологиялық көрсеткіштері	—	шығарындылардың көлемі бірлігіне (мг/Нм3, мг/дм3) және (немесе) электр және (немесе) тұтыну көлеміне шаққандағы маркер ластағыш заттардың максималды мөлшері (массасы) ретінде көрсетілген ең үздік қолжетімді техникаларды қолданумен байланысты шығарынды деңгейлері) жылу энергиясы, уақыт бірлігіне немесе өнімнің (тауардың) бірлігіне арналған басқа ресурстар, орындалған жұмыс, көрсетілетін қызмет, олар объектінің қалыпты жұмыс жағдайында қол жеткізуге болатын бір немесе бірнеше Ең үздік әдістемені пайдалану туралы қорытындыда сипатталған. белгілі бір уақыт кезеңінде және белгілі бір жағдайларда орташалауды ескере отырып, Ең үздік қолжетімді техникалар;
шахта	—	пайдалы қазбаларды жерасты өндіру жолымен өндіретін тау-кен кәсіпорнының өндірістік бөлімшесі;
шахта білігі	—	жер бетіне тікелей шығатын және шахта алаңы, оның қанаты немесе блогы шегінде жерасты жұмыстарына қызмет көрсетуге арналған тік, сирек көлбеу қазба;
штольня	—	жер бетінен кен орнына өткен және пайдалы қазбаларды немесе қосалқы мақсаттарды тасымалдауға арналған ашылатын тау-кен қазбасы;
штрек	—	көлденең немесе көлбеу бұрышы әдетте 3° аспайтын, жер бетіне тікелей шығуы жоқ және пайдалы қазбаның көлбеу жатқан кен орнының кеңеюі бойынша немесе кез келген бағытта — көлденең жатқан кезде жүргізілген қазба;
		дара кәсіпкерлер мен заңды тұлғалардың қоршаған ортаға теріс әсерді жүзеге асыру құқығын

экологиялық рұқсат	—	қуәландыратын және қызметті жүзеге асырудың экологиялық жағдайларын айқындайтын құжат;
эмиссия	—	қондырғыдағы нүктелік немесе шашыраңқы көздерден туындайтын заттардың, дірілдің, жоғары температураның немесе шудың ауаға, су ортасына немесе жер бетіне тікелей немесе жанама шығарылуы.

Аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы

АБЖ	—	Автоматтандырылған басқару жүйесі
АҚ	—	Акционерлік қоғам
ББЗ	—	Беттік белсенді заттар
ЕҚТ	—	Ең үздік қолжетімді техника
ЕО	—	Еуропалық Одақ
ЖАЖ	—	Жоспарлы-алдын ала жөндеу
ЖЖМ	—	Жанар-жағармай материалдары
ЖЗ	—	Жарылғаш зат
ЖШС	—	Жауапкершілігі шектеулі серіктестік
ЖЭ	—	Жылу энергиясы
ДЖҚ	—	Іштен жану қозғалтқышы
КТА	—	Кешенді технологиялық аудит
ҚО	—	Қоршаған орта
НЖҚ	—	Негізгі желдеткіш қондырғылар
НҚА	—	Нормативтік құқықтық актілер
ОЭР	—	Отын-энергетикалық ресурстар
ПӘК	—	Пайдалы әсер коэффициенті
РҚӨҚ	—	Реактивті қуатты өтеу қондырғысы
СКЭК	—	Сібір көмір энергетикалық компаниясы
ТЖТ	—	Техникалық жұмыс тобы
ТКБК	—	Тау-кен байыту комбинаты
ТҚҚ	—	Құнарлы топырақ қабаты
ШРК	—	Шекті рұқсат етілген концентрация
ЭЖЗ	—	Эмульсиялық жарылғыш зат
ЭМЖ	—	Экологиялық менеджмент жүйесі
ЭнМЖ	—	Энергетикалық менеджмент жүйесі
ЭС	—	Электр сүзгісі

Өлшем бірліктері

Өлшем бірлік белгісі	Өлшем бірліктерінің атауы	Өлшем атауы (Өлшем белгісі)	Түрлендіру және түсініктемелер
бар	бар	Қысым (Қ)	1.013 бар = 100 кПа = 1 атм
°С	Цельсий градусы	Температура (Т) Температурадағы өзгерістер (ТӨ)	
г	грамм	салмақ	
с	сағат	уақыт	
К	Келвин	Температура (Т) Температурадағы өзгерістер (ТӨ)	0 °С = 273.15 К
кг	килограмм	салмақ	
кДж	килоджоуль	Энергия	
кПа	килопаскаль	Қысым	
кВт с	киловатт-сағ	Энергия	1 кВт с = 3 600 кДж
л	литр	Көлем	
м	метр	Ұзындық	
м ²	квадратный метр	Аудан	
м ³	кубический метр	Көлем	
мг	миллиграмм	Салмақ	1 мг = 10 ⁻³ г
мм	миллиметр		1 мм = 10 ⁻³ м
МВт	мегаватт жылу қуаты	Жылу қуаты, жылу энергиясы	
қм ³	қалыпты текше метр	Көлем	101.325 кПа-да=273.15 К
Па	паскаль		1 Па = 1 Н/м ²
ppb	миллиардқа бөліктер	Қоспалардың құрамы	1 ppb = 10 ⁻⁹
ppm	миллионға бөліктер	Қоспалардың құрамы	1 ppm = 10 ⁻⁶
мин/айн.	минутына айналым саны	Айналу жылдамдығы, жиілігі	
т	метрикалық тонна	салмақ	1 т = 1 000 кг немесе 10 ⁶ г
т/тәу	тонна тәулігіне	Массалық шығын Материал шығыны	
т/жыл	тонна жылына	Массалық шығын Материал шығыны	
көл%	көлем бойынша пайыздық қатынас	Қоспалардың құрамы	
кг-%	салмақ бойынша пайыздық мөлшерлеме	Қоспалардың құрамы	
Вт	ватт	Қуат	1 Вт = 1 Дж/с

В	вольт	Кернеу	$1 \text{ В} = 1 \text{ Вт}/1 \text{ А}$ (А - Ампер , сила тока)
---	-------	--------	---

Алғысөз

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

ЕҚТ бойынша анықтамалық Қазақстан Республикасының Экология кодексін (бұдан әрі – Экология кодексі) іске асыру мақсатында әзірленді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу технологияны ең үздік қолжетімді техника ретінде айқындау, ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықтарды әзірлеу, өзектендіру және жариялау тәртібіне сәйкес, сондай-ақ Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 28 қазандағы № 775 қаулысымен бекітілген Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықтарды әзірлеу, қолдану, мониторингтеу және қайта қарау қағидаларына (бұдан әрі – Қағидалар) сәйкес жүргізілді.

Ең үздік қолжетімді техниканы қолдану салаларының тізбесі Экология кодексінің 3-қосымшасында бекітілді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу кезінде ең үздік әлемдік тәжірибе және қолдану саласындағы ең үздік қолжетімді техникалардың техникалық және экономикалық қолжетімділігін негіздейтін Қазақстан Республикасының Климаттық, экономикалық, экологиялық жағдайларына және шикізат базасына негізделген бейімделу қажеттілігін ескере отырып, Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымына мүше болып табылатын мемлекеттерде ресми қолданылатын ең үздік қолжетімді техникалар бойынша ұқсас және салыстырмалы анықтамалық құжаттар (Best Available Techniques Reference Document for Iron And Steel Production [1], Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries [2] ескерілді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласы, технологиялық процестер, жабдықтар, техникалық әдістер, нақты қолдану саласы үшін ең үздік қолжетімді техника ретінде әдістер, ЕҚТ анықтау әдіснамасына сәйкес техниканы ЕҚТ-ға жатқызу, сондай-ақ технологиялық процеске арналған ең үздік қолжетімді техникалардың жиынтығында бір немесе бірнешеуін қолданылуына байланысты технологиялық көрсеткіштерді "Көмір өндіру және байыту" ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықты әзірлеу техникалық жұмыс тобы айқындайды.

КТА-ның деректеріне сәйкес саланың өнеркәсіптік кәсіпорындарынан атмосфераға шығарылатын эмиссиялардың ағымдағы мөлшері жылына шамамен 3415 тоннаны құрайды. ЕО-тың салыстырмалы анықтамалық құжаттарында белгіленген эмиссиялар деңгейіне сәйкес келмеген жағдайда, саланың ЕҚТ қағидастарына көшуге дайындығы шамамен 50 %-ды құрайды.

ЕҚТ қағидаттарына көшкен кезде қоршаған ортаға эмиссиялардың болжамды қысқаруы 70 %-ды құрайды немесе жылына шамамен 2390 тоннаға азаяды.

Инвестициялардың болжамды көлемі (өнеркәсіптік кәсіпорындардың меншікті каражаты және/немесе қарыз каражаты есебінен) 5 млрд теңге.

ЕҚТ-ны енгізу нақты кәсіпорынның экономикасын және кәсіпорынның ЕҚТ қағидаттарына көшуге дайындығын, ЕҚТ өндіруші елді таңдауды, қуаттылық көрсеткіштерін, ЕҚТ габариттерін және ЕҚТ орналастыру дәрежесін ескере отырып, ЕҚТ таңдауда жеке тәсілді қолдануды көздейді.

Деректерді жинау туралы ақпарат

Анықтамалықты әзірлеу үшін Қазақстан Республикасында көмір (осы мәтінде және одан әрі көмірдің әртүрлі маркасы, оның ішінде антрацит ретінде түсініледі) өндіру және байыту кезінде қолданылатын шығарындылар, төгінділер, қалдықтардың пайда болуы, технологиялық процестер, жабдықтар, техникалық тәсілдер, әдістер туралы ақпарат кешенді технологиялық аудит жүргізу процесінде жиналды, оны жүргізу қағидалары қолданыстағы заңнамамен регламенттелген [3]. Кешенді технологиялық аудитке арналған объектілердің тізбесін "Көмір өндіру және байыту" ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы бекітті.

ЕҚТ бойынша басқа анықтамалықтармен өзара байланыс

ЕҚТ бойынша анықтамалық Экологиялық кодексінің талаптарына сәйкес әзірленетін ЕҚТ бойынша анықтамалықтардың бірі болып табылады.

"Көмір өндіру және байыту" ЕҚТ бойынша анықтамалықтың төмендегілермен байланысы бар:

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың атауы	Байланысты процестер
Елді мекендердің орталықтандырылған су тарту жүйелерінің сарқынды суларын тазарту	Ағынды суларды тазарту процестері
Шаруашылық және (немесе) өзге де қызметті жүзеге асыру кезіндегі энергетикалық тиімділік	Энергетикалық тиімділік
Атмосфералық ауаға және су объектілеріне ластағыш заттардың эмиссияларын мониторингілеу	Эмиссиялар мониторингі
"Темір кендерін (қара металдардың өзге де кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту", "Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту"	Кендерді өндіру және дайындау процестері

Қолданылу саласы

Экологиялық кодексінің 3-қосымшасына сәйкес, осы ЕҚТ бойынша анықтамалық мынадай негізгі қызмет түрлеріне қолданылады:

көмір мен антрацитті өндіру және байыту.

ЕҚТ бойынша анықтамалық өндіру мен байытудың технологиялық процестеріне қолданылады, соның ішінде:

ашық көмір өндіру;
жерасты көмір өндіру;
көмірді байыту;

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

ЕҚТ бойынша анықтамалық эмиссия көлеміне немесе қоршаған ортаның ластану деңгейіне әсер етуі мүмкін негізгі қызмет түрлерімен байланысты процестерді қамтиды :

эмиссиялар мен қалдықтардың пайда болуын алдын алу және қысқарту әдістері;
аршыма тау жыныстарымен жұмыс істеу әдістері, карьерлік және ағынды сутөкпе, кеніштік желдету;

көмірді, бос жынысты және байыту қалдықтарын сақтау және тасымалдау;
жерді қалпына келтіру әдістері.

Көмірді өндірумен және байытумен тікелей байланысты емес өндіріс процестері осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта қарастырылмайды.

Анықтамалық:

өндірісті үздіксіз пайдалану үшін, сондай-ақ жоспарлы-алдын алу және жөндеу жұмыстарына байланысты штаттан тыс пайдалану режимдеріне қажетті көмекші процестерде;

өнеркәсіптік қауіпсіздікті немесе еңбекті қорғауды қамтамасыз етуге қатысты мәселелерде қолданылмайды.

Өндірістегі қалдықтарды басқару аспектілері осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта негізгі технологиялық процесс барысында пайда болатын қалдықтарға қатысты ғана қаралады. Қосалқы технологиялық процестердің қалдықтарын басқару жүйесі ЕҚТ бойынша тиісті анықтамалықтарда қаралады.

Қолдану қағидаттары

Құжат мәртебесі

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

ЕҚТ-ны анықтау бірқатар қабылданған халықаралық өлшемшарттар негізінде салалар (ЕҚТ қолдану салалары) үшін жүзеге асырылады:

аз қалдықты технологиялық процестерді қолдану;
өндірістің жоғары ресурстық және энергетикалық тиімділігі;
суды ұтымды пайдалану, су айналымдық циклдарын құру;

ластанудың алдын алу, аса қауіпті заттарды пайдаланудан бас тарту (немесе қолдануды азайту);

заттар мен энергияны қайта пайдалануды ұйымдастыру (мүмкіндігінше);

экономикалық нысаналық (ЕҚТ қолдану салаларына тән инвестициялық циклдарды ескере отырып).

Қолданылуына міндетті ережелер

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

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша қорытындының бір немесе бірнеше ережелерінің жиынтығын қолдану қажеттілігін 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 қорытындының негізінде объектілердің операторлары ең үздік қолжетімді техникалар жөніндегі қорытындыларда бекітілген технологиялық көрсеткіштер деңгейіне қол жеткізуге бағытталған экологиялық тиімділікті арттыру бағдарламасын әзірлейді

Ұсынымдық ережелер

Ұсынымдық ережелер сипаттамалық сипатқа ие және ЕҚТ қолданылуына байланысты технологиялық көрсеткіштерді белгілеу процесін талдауға және ЕҚТ анықтамалығын қайта қарау кезінде талдауға ұсынылады.

1-бөлім: көмір өндіру және байыту, өнеркәсіп құрылымы, көмір өндіру және байыту кезінде қолданылатын технологиялар туралы жалпы ақпарат берілген.

2-бөлім: ЕҚТ-ға жатқызу әдістемесі, ЕҚТ-ны сәйкестендіру әдістері сипатталған.

3-бөлім: өндіріс процесінің немесе түпкілікті өнімді өндірудің негізгі кезеңдері сипатталған, көмір өндіру және байыту қондырғыларының экологиялық сипаттамалары туралы мәліметтер мен ақпараттар ағымдағы шығарындылар, шикізатты тұтыну және сипаты, суды тұтыну, энергияны пайдалану және қалдықтардың пайда болуы тұрғысынан берілген.

4-бөлім: олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту үшін технологиялық процестерді жүзеге асыруда қолданылатын және қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектіні қайта құруды талап етпейтін әдістер сипатталған.

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

7-бөлім: жаңа және перспективті техникалар туралы ақпарат ұсынылған.

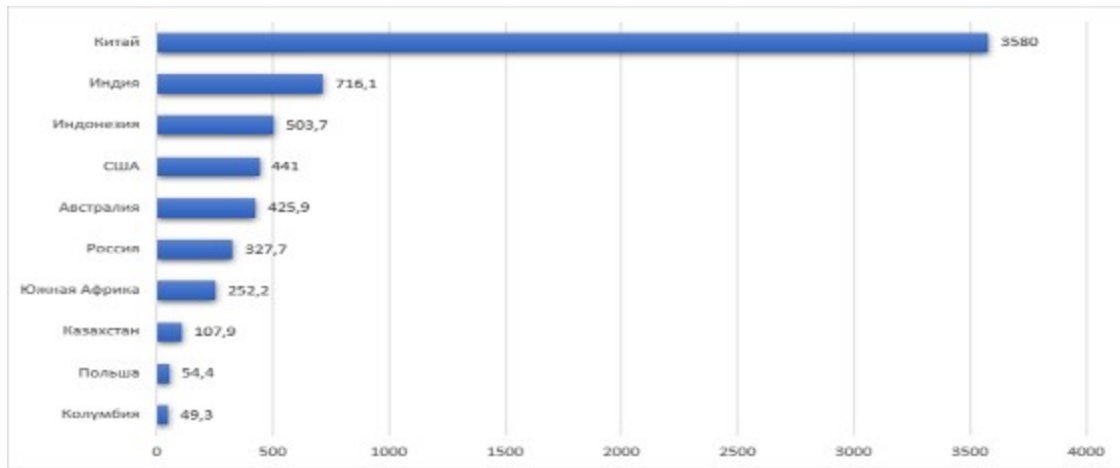
8-бөлім: ЕҚТ бойынша анықтамалықты қайта қарау шеңберінде болашақ жұмыс үшін қорытынды ережелер мен ұсынымдар берілген.

1. Жалпы ақпарат

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде Қазақстан Республикасындағы көмір саласының сипаттамасын қоса алғанда, нақты қолдану саласы туралы жалпы ақпарат, 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 сипаттамасы қамтылады.

1.1. Саланың құрылымы мен технологиялық деңгейі

Баламалы энергия көздеріне сұраныстың біртіндеп өсуіне қарамастан, көмір ұзақ уақыт бойы маңызды энергия көздерінің қатарында қалып келеді. 2019 жылы көмірді әлемдік тұтыну 0,6 %-ға төмендеді, ал оның бастапқы энергия ресурстарындағы үлесі 27 %-ға дейін төмендеді, бұл соңғы 16 жылдағы рекордтық төмен көрсеткіш болды. Көмірді тұтынудың ең үлкен өсуі Қытай мен Индонезияда болды. Өз кезегінде, ЭЫДҰ елдерінде тұтынудың ең үлкен төмендеуі байқалды, дегенмен басқа елдердің тұтынуының өсуінен асып түсті. 2020 жылы көмірді әлемдік тұтыну 4,2 %-ға төмендеді. ЭЫДҰ-ға кіретін елдерде сұраныс күрт төмендеді, ең алдымен АҚШ-та (-19,1 %), Оңтүстік Кореяда (- 12,2 %). ЭЫДҰ-ға кірмейтін елдерде тұтынудың айтарлықтай өсуі тек Қытайда (0,3 %) және Малайзияда (18,7 %) байқалды, ал Үндістан мен Индонезия сияқты елдерде тұтынудың тиісінше 6,0 % және 4,9 %-ға төмендеуі байқалды. 2020 жылы көмір өндірудің әлемдік көлемі АҚШ, Индонезия және Ресей Федерациясындағы өндірістің төмендеуімен бір мезгілде 4,8 %-ға төмендеді. Көмір өндірудің ең үлкен өсуі Қытай мен Вьетнам сияқты елдерде болды. 2020 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстан көмір қоры мен өндіру көлемі бойынша Ресей Федерациясынан кейін екінші орында тұрған кезде әлемде 7-ші орында (25,6 млрд тонна немесе жалпы әлемдік қорлардың 3,4 %) тұр. [4].



1.1-сурет. 2020 жылы әлемдегі көмір өндіруде көшбасшы елдер (миллиондаған метрикалық тонна)

2022 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанның көмір өндіруші компаниялары 113,9 млн тонна көмір өндірді (көмір концентратын есептемегенде), бұл өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 1,9 % – ға артық (2021 жылы-111,7 млн тонна). 2022 жылдың қорытындысы бойынша көмір экспорты 32,5 млн тоннаны құрады. Коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктерге және халық үшін 11,03 млн тонна, энергетикалық кешендерге 64,4 млн тонна, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындарға 5,97 млн тонна көмір жөнелтілді. [5]

Отын-энергетика кешені салаларының ішінде Қазақстанның көмір өнеркәсібі неғұрлым қамтамасыз етілген шикізат базасына ие. Көмір ЖЭО, металлургия үшін құнды химиялық және полиметалл шикізаты ретінде негізгі стратегиялық отын болып табылады.

Бүгінгі таңда Қазақстан көмір қоры бойынша әлемде сегізінші орынды иеленеді. Дәлелденген көмір қоры 34,2 млрд тоннаны құрайды, бұл жалпы әлемдік көлемнің 3,7 % -н құрайды. Республикада көмір өндірудің ең көп көлемі орталық (Қарағанды облысы) және Солтүстік-Шығыс (Павлодар облысы) өңірлеріне тиесілі - 96,2 %, [6] оларда ГРЭС, ЖЭО және коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктер үшін энергетикалық көмірлер әзірленеді. Энергетикалық көмірдің ірі және ұсақ тұтынушылары бүкіл Қазақстан бойынша бөлінген және олардың көпшілігі көмір өндіруші кәсіпорындардан 1500 – 2500 км-ден астам қашықтықта орналасқан. Мұндай жағдайларда жергілікті коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларды қанағаттандыру үшін кондиционерлік қорлары бар, ірі шахталар мен разрездерді салу үшін жеткіліксіз (жылына 2 – 3 млн т. астам), шағын разрездер мен шахталарды салу үшін жеткіліксіз (жылына 100 – 500 мың т дейін) Жаңа көмір кен орындарын игеру баламалы нұсқа болып табылады. [7]

Республикада энергетикалық көмір өндіруді халық пен коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктер үшін 30-ға жуық компания жүзеге асырады, олардың ең ірілері "

Богатырь Көмір" ЖШС, "Восточный" разрезі және "Шұбаркөл Көмір" ERG АҚ, "АрселорМиттал Теміртау" АҚ, "Kazakhmys Coal" (Қазақмыс Коал) ЖШС, "Қаражыра" АҚ, "Майкубен Вест" АҚ және т. б. Қазақстандағы энергетикалық көмір нарығы салыстырмалы түрде "Богатырь Көмір" ЖШС компаниясы болып табылатын энергетикалық көмір өндірудің 40 %-н қамтамасыз ететін ірі ойыншымен фрагменттелген, өндіру көлемі бойынша екінші орында "EurasianResourcesGroup" ("Восточный" разрезі) құрамындағы компаниялар, бұдан әрі "Қазақмыс", "Ангренсор-Энерго" және басқалар. [8]

Қарағанды көмір бассейнінде МК (майлы кокс), К (Кокс) және АК (аз жентектелетін кокс) маркалы бағалы кокстелетін көмірлер бар. Оларды игеру үшін әр түрлі кезеңдерде 65-тен астам шахта салынып, пайдаланылды және шамамен 1,8 млрд тонна көмір өндірілді. Бұл шахталардың көмірі Ресей мен Қазақстанның металлургиялық зауыттарында кокс өндіруге арналған. Қазіргі уақытта бассейнде "АрселорМиттал Теміртау" АҚ Көмір департаментінің жылына шамамен 8-10 млн т көлемінде кокстелетін көмір өндіруге арналған 8 шахтасы, негізінен "АрселорМиттал Теміртау" АҚ болат департаментінің қажеттіліктері үшін және энергетикалық көмір өндіруге арналған 3 "Гефест" АПУП шахтасы жұмыс істейді. Кокстелетін көмір өндіретін шахталарда негізінен МК және К маркалы қабаттардың қуатты және орташа қуаттылығының аса құнды көмірі өндірілді, жұмыс істеп тұрған шахталардағы қорлары шамамен 934 млн т, оның ішінде баланстан тыс шамамен 262 млн т құрайтын жұқа қабаттарды әзірлеу көптеген тау-кен-геологиялық жағдайлармен күрделенді: күрделі қабаттарды бөлек қабаттан іріктеп алу қажеттілігі. тау жыныстарының көп мөлшерін беру, әртүрлі бекіністегі тау жыныстарымен қазба жұмыстарын жүргізу және т. б. Сондықтан тау-кен жұмыстарының технологиялық схемаларын жетілдіру және тау жыныстарын өндірілген кеңістікте қалдыра отырып, жұқа қабаттарды игерудің жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін олардың оңтайлы параметрлерін айқындау көмір өндіру кезінде Қазақстан Республикасының көмір саласы үшін ерекше өзектілікке ие болады.

Көмір кен орындарының пайда болу жағдайларына және кен орындарының қуаттылығына байланысты оларды игеру ашық (кесу), жерасты (шахталар) немесе аралас ашық-жерасты тәсілдерімен жүзеге асырылады. Қазіргі уақытта біздің елімізде ашық әдіспен шамамен 90 % өндіріледі, жерасты әдісінің үлесі жыл сайын азаяды және қазіргі уақытта 8 – 10 %-дан аспайды пайдалы қазбаларды өндіру әдісін таңдау - ашық немесе жерасты-пайдалы қазбалардың пайда болуының тау-кен-геологиялық жағдайларымен анықталады және техникалық-экономикалық есептеулермен негізделеді. Егер көмір кен орны заманауи рельефтің бетіне жетсе немесе таяз болса, онда ашық игеру жүргізіледі.

Жерасты тәсілімен 1 км тереңдікте кен орындары игеріледі.

Үлкен тереңдікте пайдалы қазбалардың пайда болуы, жер бетінің күрделі рельефі, ерекше климаттық жағдайлар – жерасты игеру әдісін таңдауда шешуші болып

табылатын негізгі факторлар. Аралас әдіс, әдетте, шөгінділердің салыстырмалы түрде аз қалыңдығымен жабылған қуатты тік терең жатқан кен орындарын игеруде қолданылады.

Көмір кен орындарын негізгі өндіру игерудің ашық тәсілдерімен – қимамен жүргізіледі. Көмір өндіру бойынша қималар нарықтық бағалардың төмендеуін ескере отырып, салыстырмалы түрде төмен өзіндік құнға ие болуға мүмкіндік беретін елеулі мөлшермен және өнімділікпен сипатталады. Көмір өндірудің жерасты әдісінің үлесі төмен, себебі ол жеткілікті инвестициялық қызығушылық тудырмайды, өйткені оның құны, сирек жағдайларды қоспағанда, ашық әдіспен өндірілген көмірдің құнынан 2 – 4 есе артық. Кейбір кен орындарында аралас өндіру әдісі қолданылады.

1.2. Негізгі экологиялық проблемалар

Тау-кен және тау-кен байыту өнеркәсібі қоршаған ортаға сөзсіз әсер етеді. Көмір өндіру және байыту кәсіпорындарының негізгі экологиялық аспектілері атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары, шахта суларының, қалдықтардың пайда болуы (үйінділер мен байыту қалдықтары), жерді пайдалану, ландшафттың механикалық бұзылуы болып табылады.

1.2.1. Атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары

Пайдалы қазбаларды өндіру және байыту кезінде атмосфералық ауаға шығарындылар жарылыс жұмыстарынан, ұсақтаудан, елеуден, тасымалдаудан, жылумен жабдықтаудан, өндірістік машиналардан, сондай-ақ қалдықтар мен жыныстарды төгуден келеді. Көмірді ашық өндіру процесінде, сондай-ақ оны байыту кезінде бейорганикалық тозаң пайда болады, оның бөлшектері атмосфераға ұшып кетеді. Бейорганикалық тозаң шығарындылары айтарлықтай аумақтардан жүзеге асырылатын ұйымдаспаған бөлінулер тобына жатады.

Тау жыныстарын қазуға дайындау	Ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау кезіндегі шаң Жарылған тау массасынан шаң-газ бұлтынан шыққан шаң мен улы заттар Беткейлер мен алаңдардың беттерінен шаң
Қазу-тиеу жұмыстары	Тау-кен массасын әртүрлі қазу машиналарымен қазу кезінде шаң Тау-кен массасын көлік құралдарына тиеу және түсіру (қайта тиеу) кезіндегі шаң, бункер құлады
Әр түрлі карьерлік жүктерді тасымалдау	Технологиялық автомобиль жолдарындағы шаң Пайдалы қазбаларды, бос жыныстарды және байыту қалдықтарын жылжыту кезінде көлік ыдыстарынан шаңды үрлеу Шамадан тыс жүктеме нүктелеріндегі шаң Көмірді кесіндіден конвейерлік көлікпен тасымалдау кезінде шаң Іштен жану қозғалтқыштары бар теміржол көлігінің автокөлік құралдары мен тартқыш құралдарының жұмысы кезіндегі пайдаланылған газдар
Аршылған (бос) жыныстарды, байыту қалдықтары мен көмірді үйінділеу және жинау	Үйінділер мен қоймаларға Тау массасын төсеу кезіндегі шаң Бос жыныстар үйінділерінің, пайдалы қазбалар қоймаларының жалаңаш беттерін тоздандыру
Көмірді қайта өңдеу	Ұсақтау және елеуден шығарындылар Ұсақталған көмірді буферлік қоймаларға сақтау кезінде шаң

1.2-сурет. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде атмосфераның ластануының негізгі көздері мен түрлері

Көмір қойнауқаттарын ашу, шахталарда үңгілеу және тазарту жұмыстарын жүргізу кезінде метан шығарылуы мүмкін, содан кейін ол желдету қазбалары арқылы атмосфераға шығарылады. Сол сияқты, басқа газдардың шығарылуы мүмкін - CO_2 , H_2S , SO_2 .

Ашық өндіру кезінде зиянды заттардың концентрациясы атмосфералық ауа ағынымен, газдар атмосфералық ауа ағынымен сұйылтылады.

Көмір өнеркәсібі кәсіпорындарында жұмыс барысында пайдаланылған газдарды (көміртегі, азот және күкірт оксидтері және т.б.) және күйе бөлетін көптеген қозғалтқыш, қазандық және электр генераторлық қондырғылар жұмыс істейді.

Көмір өндірудегі әсер

Көмір өндіру кезінде кен орнын өңдеу әдісіне қарамастан минералды тозаң, пайдаланылған газдар және жарылғыш газдар шығарындылары түзіледі. Қоршаған ортаның ластануы зиянды газдар мен тозаңды тозаң-газ бұлтынан және жарылған тау массасынан газдарды шығару арқылы жүреді. Ашық түрде көмір өндіру үшін қолданылатын жарылғыш заттар жарылыс кезінде су буына, көмірқышқыл газына және азот оксидтеріне айналады. Сонымен қатар, жарылғыш газдарда көміртегі тотығы мен азот оксидтері сияқты зиянды газдар аз болады. Жарылыс кезінде түтін де пайда болады. Бұл газдардың көлемі жарылғыш заттың килограммына $0,7 - 1 \text{ м}^3$ газды құрайды.

Жарылыс кезінде пайда болған ыстық газ өзімен бірге атмосфераға тау жыныстарының тозаңын алады. Бұл жағдайда атмосфераға көтерілетін тозаңның көлемі заряд пен жарылатын материалға байланысты. Тозаңның негізгі бөлігі негізінен кесуге жақын жерде тұнбаға түседі, бірақ жұқа тозаңды кәсіпорыннан алыс қашықтыққа тасымалдауға болады.

Көмір өндірудің жерасты әдісімен шахтаның желдету жүйесінің ауасымен атмосфераға түсетін шығарындылар әлдеқайда төмен өйткені ауаның ылғалдылығы атмосфераға ауамен тозаңның таралуын азайтуға көмектеседі.

Көмір өндіру, оны тасымалдау және кейіннен өңдеу процестері метан шығарумен қатар жүреді.

Шахта газы шахтаны пайдаланудың әртүрлі кезеңдерінде – көмір өндіруге дейін, уақытында немесе одан кейін бөлінеді. Халықаралық классификацияда технологиялық процестің сатысына байланысты көмір қабаттарының метанына сілтеме жасау үшін бірнеше терминология жиынтығы қолданылады және қазіргі кезде көмір өндіру процесінің әртүрлі сатыларына тән және метан құрамымен ерекшеленетін төрт негізгі термин және сәйкесінше метан мен ауа концентрациясының қатынасы анықталған: "VAM" – Ventilation Air Methane. Метан концентрациясы 1 %-дан кем шахтаның желдету газындағы (желдету метаны) метан; "CMM" – Coal Mine Methane. Метанның концентрациясы 25 – 60 % ілеспе газсыздандыру (шахта/газсыздандыру метан) арқылы өндірілген көмір шахталарының метаны; "AMM" – Abandoned Mine Methane. Жабық немесе жойылған көмір шахталарының метаны. Газсыздандыру арқылы алынған кезде метанның концентрациясы 60 – 80 % болуы мүмкін; "CBM" – Coal Bed Methane. Метанның концентрациясы 80 %-дан астам жер бетінен бұрғыланған ұңғымалар арқылы алдын ала дренаждау кезінде алынған тасталмаған көмір қабатының метаны. [9]

ҚР көмір өндіретін өңірлерінің ерекше экологиялық проблемасы атмосфераның метан газының шығарындыларымен ластануы болып табылады. Қарағанды бассейнінің көмір қабаттарындағы метан газының құрамы әртүрлі көздер бойынша 1,0-ден 4,0 триллион текше метрге дейін құрайды. Мұнда жыл сайын көмір қабаттарын жерасты қазу кезінде газсыздандыру және желдету құралдарымен шамамен 400 млн м³ газ алынады, бұл ретте шахта қазандықтарының отыны ретінде метанның жалпы эмиссиясының шамамен 10 – 15 % пайдаланылады, бұл жеткіліксіз болып табылады. [10]

Метан кеніші-қоршаған ортаға теріс әсер етуге ең елеулі үлес қосатын парниктік газдардың бірі шахталар пайдаланудан шығарылған аумақтарда және оларға іргелес аудандарда газдың бөлінуі жеке проблема болып табылады, бұл халық үшін қауіпті метан концентрациясына (AMM) әкеледі.

Ұсақтау мен елеу кезіндегі әсер

Ұсақтау мен елеуден шығатын шығарындылар көбінесе жабдықтың орналасуына байланысты. Жабық жерлерде орналастырылған ұсақтау және скрининг блогының шығарындылары әдетте қоршаған ортаға үлкен жүктеме әкелмейді. Машиналар тау массасын ұнтақтағыштың тиеу тесігіне айналдырады, әдетте әлі де ашық кеңістікте, сондықтан тазалау үшін тозаң шығарындыларын толығымен жинау мүмкін емес.

Байыту фабрикасы объектілерінің қызметі нәтижесінде атмосфералық ауаға келесі ластағыш заттар түседі:

тозаң: тиеу-түсіру жұмыстары кезінде тозаңдану, қоймаларда және көмір мен жынысты шамадан тыс тиеу кезінде дефляция;

газдар: тиегіштердің, бульдозерлердің және автосамосвалдардың іштен жану қозғалтқыштары жұмыс істеген кезде атмосфераға күкірт диоксиді, азот диоксиді, азот оксиді, көміртегі, көміртегі оксиді және көмірсутектер түседі.

Тау-кен массасын (аршыма тау жыныстарды немесе концентратты) сақтау және тасымалдау кезіндегі әсер

Тау-кен массасын сақтау, тиеу және тасымалдау кезінде карьерлік көлікпен отын жағу кезінде бөлінетін көлік құралдарының тозаң мен пайдаланылған газдар шығарындылары түзіледі.

Көмір мен аршыма тау жыныстарды тасымалдау кәсіпорындардың аумағында тасымалданатын тау массалары түсетін жабыны жоқ жолдар арқылы жүзеге асырылады. Минералды материал ауыр көлік дөңгелектерінің астында ұсақ тозаңға айналады, содан кейін жол бетінде тозаң қабаты жиі пайда болады. Тозаң мен пайдаланылған газдардың көліктік шығарындыларының көлемі аралық тиеу-түсіру кезінде, сондай-ақ өндіру орнынан байыту объектілеріне дейінгі арақашықтық ұлғайған сайын өседі.

Тау-кен массасын қайта тиеу орындары (конвейерден конвейерге қайта тиеу, автосамосвалдарды үйіндіге немесе бункерге түсіру, вагондарды бункерге немесе үйіндідегі экскаватор шұңқырына түсіру және т.б.) тозаң шығарудың қарқынды көздері болып табылады. Сонымен қатар, роторлы кешендердің, ұсақтау-қайта тиеу пункттерінің жұмысы, тау жыныстарын игеру, автомобиль көлігінің қозғалысы және бульдозерлі үйінділер пайда болған кезде технологиялық процестің барлық операциялары белсенді тозаң шығарумен қатар жүреді.

Тозаң шығарындылары тау-кен массасын немесе дайын өнімді сақтау кезінде, аршылған тау жыныстарының үйінділері мен жиналатын дайын өнімнің қатарларының бетінен немесе жерге оянатын құрғақ материалды тиеу кезінде және жауын-шашын бар тозаң жерүсті және жерасты су объектілеріне түсуі мүмкін. Қойма кезіндегі тозаң шығарындыларының көлемі ауа-райына, сондай-ақ қолданылатын технологияларға байланысты. Концентраттың жеткілікті ылғалдылығы сақталса және оның құрамында абсолютті құрғақ материалдың ең аз мөлшері болса, үйінділер мен үйінділердің бетінен тозаң азаяды. Егер концентрат жабық қоймаларда сақталса, онда шығарындылар тиеу және тасымалдау кезінде көлік құралдарының пайдаланылған газдарымен шектеледі.

Өздігінен жану және жарылыс қаупі

Белгілі бір жағдайларда тас және қоңыр көмірлер өздігінен жану үрдісімен сипатталады. Өздігінен жану атмосфераға көміртегі, күкірт, азот және басқа ластағыш заттардың бөлінуіне әкеледі. Көмірді ұзақ уақыт сақтау кезінде қоймаларда көмірдің өздігінен қызуы және өздігінен жануы байқалады. Тау массасында органикалық заттардың мөлшері 10 %-дан асатын терриконниктер мен тау жыныстарының үйінділері өздігінен жанады. "шахталық" эндогендік өрттердің негізгі бөлігі өндірілген кеңістікте пайда болады.

Қазақстанның бірқатар кен орындарының (Қарағанды, Екібастұз, Шұбаркөл, Шарынкөл, Қаражыра, Майкүбі және т.б.) көмірін игеру және жинақтау кезінде белгілі бір жағдайларда көмір өнімдерінің жылу және өзге де сипаттамаларының бұзылуына және көбінесе олардың өздігінен жануына әкелетін тотығу процестері жүреді [11]. Көмір қабаттарын ашу, қазу, бастапқы өңдеу және авариялық немесе уақытша ашық алаңдарда сақтау кезінде көмірдің өздігінен жануы Кәсіпорын экономикасы мен қоршаған ортаға айтарлықтай зиян келтіреді. Көмірдің өздігінен жануы кезінде көмір ресурстарының көп мөлшері жағылады, көмірдің калориялық мәні төмендейді және нәтижесінде улы және парниктік газдардың едәуір мөлшері шығарылады. Жану өнімдерімен болып табылады механикалық қоспа түрінде күйе, сондай-ақ, уландырғыш және улы заттар, оның ішінде көміртегі тотығы (CO), күкіртті газ (SO_2), көмірсутектер және басқалар. [12]

Көмірді жағу кезінде зиянды газдардың едәуір бөліну көздері көмірді ашық әдіспен өндіру кезінде пайда болатын өрттер болып табылады. Атап айтқанда, ықтимал өрт қауіпті учаскелерге көмірді өндіру және сақтау кезіндегі технологиялық объектілер жатады, олар өзін-өзі қыздыру, өздігінен жану, сыртқы жылу көздерінен тұтану және ашық өрт ошақтарының таралуы үшін ең қолайлы жағдайлармен сипатталады.

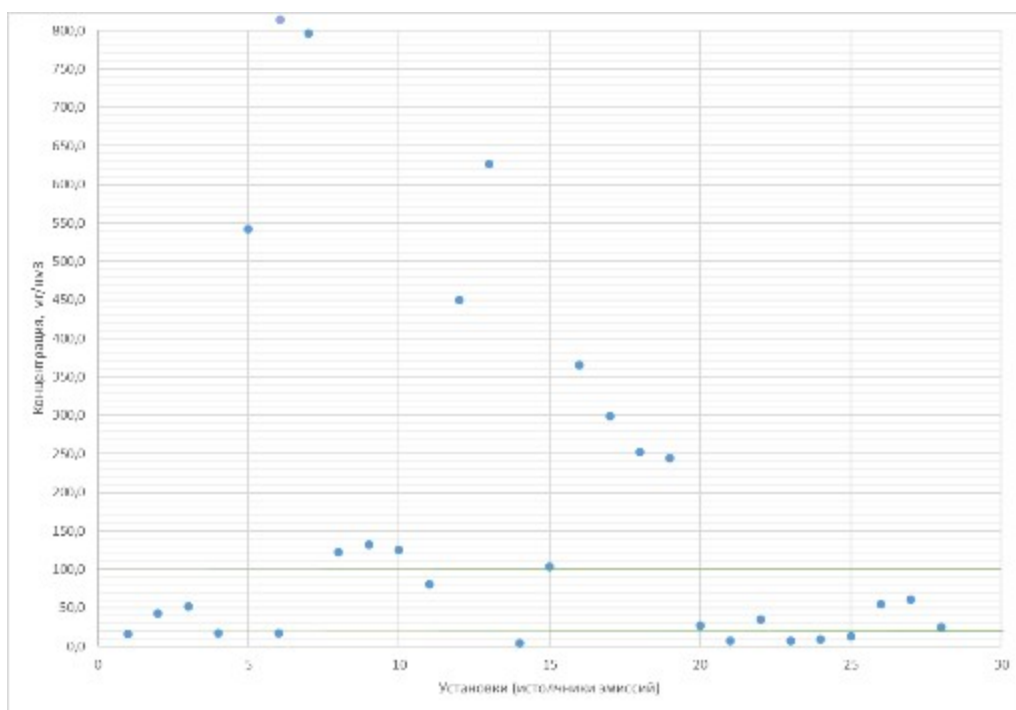
Көмірдің өздігінен жануы көмір кен орындарында болатын өрттердің 90%-дан астамын құрайды. Көмірдің және оны қайта өңдеу өнімдерінің өздігінен жануы өндірушілерде де, пайдаланушыларда да үлкен қаржылық шығындардың себебі болып табылады. Жыныстық үйінділердің жануының салдарынан көміртек тотығы, күкіртті ангидрид және күкіртті сутегінің болуы үйінділерден 2 км дейінгі қашықтықта адам денсаулығына жағымсыз әсер ететін елеулі мөлшерде атмосферада анықталады. [13]

Көмір шахталарында көмір тозаңының жарылу қаупі ең ауыр апаттардың бірі болып табылады. Газ жарылыстарымен салыстырғанда көмір тозаңының жарылыстары үлкен қарқындылық пен диапазонға, үлкен деструктивті күшке және ауыр зардаптарға ие.

Метан мен көмір тозаңының жарылыстары – көмір өндірісіндегі апаттың ең көп таралған түрі. Көмір массивінде метан біркелкі бөлінбейді және сорбцияланған күйде болады, бірақ оның жойылуы мен қазылуы пайда болғаннан кейін метан бөлініп, тау –

кен қазбаларына таралады. Метан мен көмір тозаңының қоспасы өте жарылғыш (метан концентрациясы 4-тен 16 %-ға дейін), өйткені ол кез-келген уақытта ұшқынды "ұстап", жарылып, адам шығынына, шахта құрылымдарының құлауына және кәсіпорынның уақытша істен шығуына әкелуі мүмкін. Ұшқын кез-келген сипатта болуы мүмкін: өндіріске қатысатын жабдықтар мен механизмдердің механикалық үйкелісі немесе тау жыныстарының қозғалысының нәтижесі.

1.3-суретте көмір саласының қондырғылары (эмиссия көздері) бойынша КТА деректеріне сәйкес Қазақстан Республикасы саласының ағымдағы жай-күйі көрсетілген



1.3-сурет. Қазақстан Республикасы саласының ағымдағы жағдайы

1.2.2. Су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділері

Тау-кен кәсіпорнының өмірлік циклі кезінде су ортасына әсер етудің негізгі факторы суспензияланған бөлшектермен және еріген химиялық заттармен ластанған жерүсті және шахта суларының төгіндісі болып табылады, сонымен қатар жерасты жағдайында дренаждық шахталармен карьерлерді құрғату кезінде дренажды жерасты сулары ластанады, ал шахта суын айдау кезінде радиусы ондаған шақырымға жететін депрессиялық шұңғылдар пайда болады. Су объектілеріне жүктеме көздері байыту процестері, сондай-ақ тау жыныстары мен кен үйінділері мен қалдықтарынан табиғи

ағын болуы мүмкін. Сонымен қатар, суқоймалар тозаңмен, сондай-ақ сужинау бетінен жерүсті ағынымен ластануы мүмкін. Төменде көмірді өндіру және байыту процестерінен су объектілеріне жүктеме толығырақ сипатталған.

Көмір өндіру кезіндегі әсер

Қимадан/шахтадан жерасты сулары және қазбаларды құрғақ ұстау үшін сол жерге енетін жерүсті ағындары жер бетіне шығарылады. Суды айдау қажеттілігі өңделетін кен орнының геологиялық және гидрогеологиялық ерекшеліктеріне байланысты. Айдалатын судың химиялық құрамына көмірдің және негізгі жыныстардың заттық құрамы және пайдалы қазбаларды алу (өндіру) үшін қолданылатын жарылғыш заттар әсер етеді.

Тау-кен жұмыстарынан айдалатын судың құрамында жарылғыш заттардың қалдықтары болуы мүмкін. Жарылғыш заттар әдетте аммоний нитраты негізінде жасалады, сондықтан олар кеніш суларына нитраттар мен аммоний иондарына түсіп, су объектілерінің эвтрофиясын тудыруы мүмкін. Жарылғыш заттардың құрамында су ағзаларына улы органикалық қосылыстар (мысалы, минералды майлар) болуы мүмкін.

Тау-кен жұмыстарын жүргізу су объектілеріне айтарлықтай техногендік әсер етеді, бұл халықты нормативтік сапалы және жеткілікті мөлшерде ауыз сумен қамтамасыз етуде проблемалар туғызады. Тау-кен жұмыстары депрессиялық шұңқырлардың пайда болуына әкеледі. Бұл ұңғымалардың, су ұңғымаларының кебуіне, бұлақтардың, бұлақтардың және шағын өзендердің кебуіне әкеледі. Тау-кен кәсіпорындарын жою процесі жерасты суларының сапасына үлкен әсер етеді. Шахталарды су басқаннан кейін өндірілген кеңістік тұрақты ластану көзіне айналады (суда темір, марганец және тіпті күкіртсутек мөлшері артады), жерасты суларының минералдануының едәуір артуы байқалады.

Қар еріген немесе жауын-шашын түскен кезде қималардың, шахталар мен фабрикалардың жер бұрмаларында орналасқан тау жыныстарының үйінділері мен дайын өнімнің ашық қоймалары жерүсті және жерасты (негізінен жерасты) суларының ластану көздеріне айналады. Үйіндіге түсіп, оның бүйір беттерінен ағып жатқан атмосфералық су тау массасының эрозиясына байланысты ластанады, ал тау жыныстары арқылы сүзу кезінде ол азды-көпті минералданады.

Жерасты қазбаларында аспалы дизельді көлікті, ал ашық тау-кен қазбаларында Іштен жану қозғалтқыштары бар қуатты көлік және технологиялық жабдықты қолдануды кеңейту шахта және карьер суларының мұнай өнімдерімен ластануының артуына әкелді. Көмір өндіру кезінде су объектілері мен топырақ жағдайының сапалық нашарлауы Технологиялық жабдықта пайдаланылатын майлардың және оларды сақтау орындарынан химиялық реагенттердің ағып кетуінен туындауы мүмкін. Сондай-ақ, шахта суларында тау-кен жабдықтарынан жанар-жағармай материалдарының едәуір

концентрациясы болуы мүмкін. Өндірістік қызмет кезеңінде мұнай өнімдерінің су қоймаларына ағуы тау-кен техникасының гидравликалық және отын жүйелерінің зақымдалуына байланысты мүмкін болады.

Қимадан/шахтадан айдалатын су резервуарға (су жинағыштарға) жиналады, содан кейін ластану дәрежесіне қарай оны одан әрі тазарту және қоршаған ортаға шығару үшін тұндырғыштарға немесе жинақтаушы тоғандарға жіберіледі. Ластанған шахта және карьер суларының жерүсті су объектілеріне төгілуінің одан әрі әсері су ағынының гидрологиялық және температуралық режимінің өзгеруінен, химиялық құрамынан, су биоәртүрлілігіне, сондай-ақ су объектісін одан әрі пайдалану мүмкіндіктеріне теріс әсер ететін бұлттылық пен түбінің лайлануының жоғарылауынан көрінеді.

Байыту фабрикасының жұмысы барысында технологиялық (өндірістік) су түзіледі. Көп жағдайда технологиялық сулар тазартылады және технологиялық процесте қайта пайдаланылады.

1.2.3. Өндіріс қалдықтарын қалыптастыру және басқару

Тау-кен өнеркәсібіндегі өндіру мен қайта өңдеудің қатты қалдықтары әлемде өндірілетін өнеркәсіптік қалдықтардың жалпы көлемінің едәуір бөлігін құрайды. Өнеркәсіп мұнай өнімдері, аршылған және орналастырылған жыныстар, пайдаланылған майлар және т.б. сияқты қалдықтардың алуан түрлілігімен сипатталады.

Жанасқан таужыныстар

Жанасқан таужыныстар көмір өндіруді қамтамасыз ету үшін ашық және жерасты тәсілдерімен алынады және жойылады. Жерасты тау-кен жұмыстарында таужыныстарының үлесі әдетте ашық таужыныстарына қарағанда аз болады, мұнда аршылған және таужыныстарының көлемі өндірілген көмір көлемінен бірнеше есе көп болуы мүмкін. Кен орны жерасты әдісімен игерілгенде, әдетте, таужынысы өндірілген кеңістікті толтыру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Шахта аумағында уақытша немесе тұрақты сақтауға орналастырылған бос таужыныстардың үйінділері минералды тозаң шығарындыларын және су объектілерінің ластануын тудыруы мүмкін. Минералды материалдың ықтимал ауа-райының бұзылуы, пышақтың бетін көгалдандыруды қамтамасыз ететін қарашірік қабатының болмауы, үйіндінің үлкен биіктігі жел эрозиясы мен оның әсерінен болатын тозаң жүктемесінің қаупін арттырады.

Бос таужыныстардан шығарындылардың сипаты негізінен материалдың минералогиялық және химиялық құрамына байланысты. Егер бос таужыныстың үйіндісінде сульфидті минералдар болса және қышқыл түзуші болса, онда үйіндіден қышқыл және құрамында металдар бар ағындар жерүсті және жерасты су көздерін ластауы мүмкін. Қалдық қоймаларынан жуылатын судың құрамында жақын маңдағы су қоймаларының азотпен ластануын тудыратын жарылғыш заттар да бар.

Тау-кен кәсіпорны қызметінің бастапқы кезеңінде, әсіресе ашық кесінді салу кезінде кен орнының беті жердің беткі қабатынан тазартылады. Қалпына келтіру үшін сақталған құнарлы өсімдік қабатын қолданылуына болады. Бұл жағдайда біз топырақты ұзақ уақыт сақтау туралы айтып отырмыз.

Басқа қалдықтар.

Жоғарыда аталған тау-кен және байыту өндірісінің қалдықтарынан басқа мынадай қалдықтар түзіледі: картон мен қағаз қалдықтары; металл сынықтары;

электр және электрондық аспаптардың қалдықтары; резеңке және пластик қалдықтары; проблемалық қалдықтар; кәріз ағындары; басқалары.

Қалдықтар сұрыпталады және рециклинг немесе сақтау орындарына жіберіледі. Полигондарға шығарылатын қалдықтардың көлемі барынша аз болуы тиіс.

1.2.4. Физикалық әсер ету факторлары

Шу және діріл

Тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында жерасты және ашық пайдалы қазбаларды өндіру технологиясының ерекшеліктеріне байланысты өндірістік ортаның әртүрлі қолайсыз факторларының (шаң, шу, діріл, қолайсыз микроклимат және т. б.) алуантүрлілігі бір уақытта әсер етеді, олардың біліну дәрежесі көбінесе кәсіпорындардағы нақты климатогеографиялық және тау-кен геологиялық жағдайларына байланысты болады.

Тау-кен өндіруші кәсіпорындардың қызметінде шу мен дірілдің негізгі көздері жару, бұрғылау, тау-кен массасын тиеу және тасымалдау, көлік қозғалтқыштарының шуы, конвейерлік және рельстік көліктер, желдеткіш қондырғылар, сұрыптау, ұсақтаумен байланысты тым үлкен тас блоктарын ұсақтау, жару болып табылады. Жұмыс істеп тұрған экскаваторлардың, бульдозерлердің, жарылыс жұмыстарының, тасымалдаудың, ұсақтау мен ұнтақтаудың және материалды жинаудың бірлескен әсерлері жабайы табиғатқа және жақын маңдағы қауымдастықтарға айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

Діріл тау-кен жұмыстарында қолданылатын әртүрлі техниканың жұмысына байланысты, жарылыс жұмыстары сейсмикалық толқындардың негізгі көзі болып саналады. Діріл ауқымды тау-кен кәсіпорындарының жанындағы инфрақұрылымның, ғимараттардың, адам тұрғын үйінің тұрақтылығына әсер етеді. Жарылыс кезінде ауаның ауытқуы байқалады, ол ішінара адамның есту жиілігінің диапазонында және одан төмен. Жарылыс кезінде пайда болатын бұл төмен жиілікті ауа тербелісі атмосфералық қысым толқыны деп аталады. Толқын күшіне әсер ететін факторлар жарылысқа байланысты өзгереді, бұл атмосфералық қысымның толқын күшін бағалауды қиындатады. Атмосфералық қысым толқынының қоршаған ортаға таралуына және оның зақымдану қаупіне ауа-райы, рельеф, кедергілер және толқын

бағыты әсер етеді. Атмосфералық қысым толқынының пайда болуының басқа себептері атмосфералық қысым импульстары мен жердің тербелісі болып табылады. Жарылыс ауада немесе беттік зарядта болған кезде атмосфералық қысым толқыны үлкен болады.

1.2.5. Тарату және қалпына келтіру кезіндегі әсер

Өндіруші кәсіпорынның жабылуы және қалпына келтіру жұмыстары көмірдің экономикалық ұтымды запастары таусылғанда немесе тау-кен жұмыстары біржола тоқтаған кезде өзекті болады. Тау-кен өндіру кәсіпорнының өндірістік қызметін қалпына келтіру және оның салдарын жою мақсаты әртүрлі өндірістік объектілерден улы ластағыш заттардың бөлінуін болдырмау мақсатында жер учаскесін өзінің бастапқы жағдайына барынша ұқсас күйге қайтару болуға тиіс.

Жою және қалпына келтіру жұмыстарын орындау кезінде, өндірістік қызмет сияқты, атмосфералық ауаның қатты (тозаң) және газ тәрізді (түтін газдары) заттармен ластануы, ғимараттар мен құрылыстарды бөлшектеуден қалдықтардың түзілуі және орналастырылуы, ластанған жер үсті ағынының пайда болуы және шахта суларының су объектілеріне төгілуі, физикалық әсер ету факторлары болуы мүмкін.

Өндіруші кәсіпорын жабылғаннан кейін табиғи ортаға негізгі қауіп - кен орнын игерудің бұрынғы аумақтарында және тау-кен қалдықтарын орналастыру учаскелерінде пайда болатын сарқынды сулар, сондай-ақ мүмкін өндірілген кеңістіктен ағып жатқан сулар.

Тау-кен өндіруші кәсіпорын қызметінің салдарын жою және қалпына келтіру жөніндегі жұмыстар ұлттық заңнаманың қолданыстағы талаптарына және нормативтік құжаттамаға сәйкес жүргізілуіне тиіс.

1.3. Энергетикалық және шикізаттық ресурстарды тұтыну

1.3.1. Шикізат ресурстарын тұтыну

Су тұтыну

Тау-кен өндірісі үшін көп су қажет, мысалы, келесі мақсаттар үшін:

бұрғылауға арналған су;

тікелей технологиялық су (пульпадағы ұнтақтау және байыту);

қоректік су (сорғылар, сору құрылғылары және т. б.);

химиялық заттарды (реагенттерді) дайындау;

жууға арналған су (мысалы, жабдықтар мен едендер);

жууға арналған су (мысалы, сүзгі маталары);

шаруашылық-ауыз су және т. б.

Қажетті судың көп бөлігі әдетте әртүрлі технологиялық процестерде айналым арқылы толтырылады, бірақ жұмыс істеу үшін жеткілікті таза балғын су қажет. Су айналымының мүмкіндіктері белгілі бір технологиялық процеске, соның ішінде онда

қолданылатын химиялық реагенттерге байланысты. Айналым судағы заттардың концентрациясын арттырады. Нәтижесінде заттардың концентрациясы байыту процесі үшін тым жоғары деңгейге жетуі мүмкін, бұл процесте технологиялық суды пайдалануға жол бермейді. Кейбір жағдайларда карьер суын өңдеусіз немесе өңдеуден кейін қолданылуына болады (мысалы, суды қорғау). Көптеген байыту зауыттарында суға деген қажеттілікті карьер суын қайта өңдеу және пайдалану арқылы толығымен дерлік қамтамасыз етуге болады. Екінші жағынан, шахтадан тыс жерде үлкен көлемдегі таза суды алу мүмкін емес. Шахтада пайдаланылатын шаруашылық-ауыз су әдетте шарт бойынша сыртқы жеткізушіден бөлек сатып алынады. Кейбір процестерде (мысалы, сүзгі маталарын жуу, компрессорларды салқындату) кәсіпорында тазартылған суды өз тазартқыш құрылғыларымен қолданылуына болады.

Қосалқы өндірістік материалдарды тұтыну

Көмір өндіру үшін энергия мен су ресурстарынан басқа жарылғыш материалдар химиялық заттар, тау-кен қазбаларын бекітуге арналған материалдар (металл арка бекіткіші, якорь бекіткішінің әртүрлі түрлері, металл тор), құбырлар, әртүрлі типтегі және дене мақсатындағы ұңғымаларды бұрғылау үшін қолданылатын бұрғылау құралы, негізгі және қосалқы бөлшектер сияқты әртүрлі қосалқы өндіріс материалдары қажет жабдықтар, тегістеу сүзгі маталар, полимерлі және композициялық материалдар және т. б.

1.3.2. Энергетикалық ресурстарды тұтыну

Тау-кен кәсіпорнының негізгі өндірістік процестері отын-энергетикалық ресурстарды – мотор отынын, электр және жылу энергиясын, қазандық-пеш отынын айтарлықтай пайдаланумен үздіксіз байланысты.

Тау-кен өнеркәсібіндегі энергияны едәуір тұтыну, атап айтқанда, көлік құралдарына, геологиялық барлау жұмыстарына және бұрғылау, тау жыныстарын қазу, минералды шикізатты алу, ұнтақтау, ұсақтау, байыту, сутөкпе және желдету сияқты технологиялық процестерге тән.

Технологиялық және экономикалық қажеттіліктер үшін ресурстардың келесі түрлері қолданылады:

казандық-пеш отыны (тас көмір, табиғи газ) - кәсіпорынның технологиялық процестерінде, сондай-ақ жылу және электр энергиясын өндіру үшін қолданылады;

мотор отыны (дизель отыны және бензин) – кәсіпорынның технологиялық процестерінде, сондай-ақ адамдар мен жүктерді тасымалдау үшін қолданылады;

жылу энергиясы (ыстық су және бу) – технологиялық процестерде де қолданылады, сонымен қатар әкімшілік және өндірістік ғимараттарды, ғимараттар мен құрылыстарды жылыту үшін қолданылады;

электр энергиясы;

керосин ТС-1 (бензин түріндегі реактивті отын);

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЖЖМ	мың тонн	135,5	126,6	22,1	31,9	20,5	22,7
2	Электр энергиясы	мың кВт*сағ	89 786,3	92 315,0	299 785,9	298 442,5	35 072,3	33 243,6
3	Жарылғыш заттар	мың тонн	3,9	2,8	13,1	13,1	0,5	0,5
4	Су	мың м ³	504,8	543,2	409,7	411,3	424,9	444,1

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды айқындау әдіснамасы

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың қолданылу саласы үшін ең үздік қолжетімді техникаларды айқындау рәсімін "Халықаралық жасыл технологиялар және инвестициялық жобалар орталығы" КЕАҚ (бұдан әрі – Орталық) атынан ЕҚТ бюросы және ЕҚТ бойынша "Көмір өндіру және байыту" анықтамалықты әзірлеу мәселелері жөніндегі техникалық жұмыс тобы қағидалардың ережелеріне және ЕҚТ анықтау әдіснамасына сәйкес ұйымдастырды.

Осы рәсім шеңберінде ЕҚТ анықтаудың халықаралық практикасы мен тәсілдері, оның ішінде ЕҚТ бойынша ЕО-тың анықтамалық құжаттарына "Шойын және болат өндіруге арналған ЕҚТ бойынша анықтамалық құжат" (Best Available Techniques Reference Document for Iron And Steel Production), "Өндіруші өнеркәсіп қалдықтарымен жұмыс істеуге арналған ЕҚТ бойынша анықтамалық құжат" (Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries), экономикалық аспектілер және қоршаған ортаның әртүрлі компоненттеріне әсер ету мәселелері бойынша ЕО-тың анықтамалық құжаты "EU Reference Document on Economics and Cross-Media Effects", сондай ақ ҚДТ негізінде экологиялық рұқсаттар алу шарттарын орындау үшін ҚДТ анықтау және экологиялық тиімділік деңгейлерін белгілеу жөніндегі нұсқаулыққа "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" негізделген.

2.1. ЕҚТ айқындау, таңдау қағидастары

Ең үздік қолжетімді техниканы анықтау Экологиялық кодекстің талаптарына сәйкес қағидастарға және өлшемшарттарға, сондай-ақ техникалық жұмыс топтарының іс-қимылдарының реттілігін сақтауға негізделеді:

1) эмиссиялардың маркерлік ластағыш заттарын ескере отырып, сала үшін негізгі экологиялық проблемаларды айқындау;

Көмірді өндіру мен байытудың әрбір технологиялық процесі үшін маркерлік заттардың тізбесі айқындалған (неғұрлым егжей-тегжейлі ақпарат осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 6-тарауында келтірілген).

Маркерлік заттар тізбесін айқындау әдісі негізінен осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласына жататын кәсіпорындардың өткізілген 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 (жобалық және технологиялық құжаттамада негізделген заттар);

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

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

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

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 әсерлер мен қажетті шарттар келтірілген.

3) техникалық қолдану, экологиялық нәтижелілік және экономикалық тиімділік көрсеткіштеріне сәйкес техника-үміткерлерді талдау және салыстыру.

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

технологиялық қолдану параметрлері бойынша үміткер техниканы бағалау;
үміткер техниканы экологиялық тиімділік параметрлері бойынша бағалау.

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

атмосфералық ауа: шығарындылардың алдын алу және (немесе) азайту;

су тұтыну: жалпы су тұтынуды азайту;

ағынды сулар: төгінділердің алдын алу және (немесе) азайту;

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

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

шикізатты тұтыну: тұтыну деңгейін төмендету, баламалы материалдармен және (немесе) өндіріс және тұтыну қалдықтарымен алмастыру;

энергия тұтыну: энергетикалық және отын ресурстарын тұтыну деңгейін төмендету; баламалы энергия көздерін пайдалану; заттарды регенерациялау және қайта өңдеу және жылуды қалпына келтіру мүмкіндігі; электр және жылу энергиясын тұтынуды өз қажеттіліктеріне азайту;

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

Кросс-медиа эффектілерінің болмауы немесе болуы да ескерілді.

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

1. Техника-үміткерді экономикалық тиімділік параметрлері бойынша бағалау.

Техника-үміткердің экономикалық тиімділігін бағалау міндетті емес, алайда, ТЖТ мүшелерінің көпшілігінің шешімі бойынша ТЖТ мүшелері-өнеркәсіптік кәсіпорындардың өкілдері ТЖТ мүшелері жақсы жұмыс істейтін өнеркәсіптік қондырғыларда/зауыттарда енгізілетін және пайдаланылатын кейбір техникаларға қатысты жүргізді.

Өнеркәсіптік енгізу фактісі КТА нәтижесінде анықталған мәліметтерді талдау нәтижесінде анықталды.

2. ЕҚТ қолданумен байланысты технологиялық көрсеткіштерді анықтау.

ЕҚТ қолданумен байланысты эмиссиялар деңгейлерін және өзге де технологиялық көрсеткіштерді айқындау көп жағдайда өндірістік процестің соңғы сатысында теріс антропогендік әсерді төмендетуді және ластануды бақылауды қамтамасыз ететін техникаларға қатысты қолданылған.

Осылайша, ЕҚТ қолданумен байланысты технологиялық көрсеткіштер, оның ішінде ұлттық салалық ұлттық көрсеткіштер деңгейлерін ескере отырып айқындалды, бұл өткізілген КТА құжаттарымен расталды.

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу өлшемшарттары

Экологиялық кодексінің 113-бабының 3-тармағына сәйкес ең үздік қолжетімді техникалар мынадай өлшемшарттары айқындалады:

1) аз қалдықты технологияны пайдалану;

2) қауіптілігі неғұрлым аз заттарды пайдалану;

3) технологиялық процесте түзілетін және пайдаланылатын заттардың, сондай-ақ қалдықтардың қолданылуға келетіндей шамада қалпына келтірілуі мен рециклингінә ықпал ету;

- 4) өнеркәсіптік деңгейде табысты сыналған процестердің, құрылғылардың және операциялық әдістердің салыстырмалылығы;
- 5) ғылыми білімдегі технологиялық серпілістер мен өзгерістер;
- 6) қоршаған ортаға тиісті эмиссиялардың табиғаты, ықпалы мен көлемі;
- 7) жаңа және жұмыс істеп тұрған объектілер үшін пайдалануға берілу күні;
- 8) ең үздік қолжетімді техниканы ендіруге қажетті мерзімдердің ұзақтығы;
- 9) процестерде пайдаланылатын шикізат пен ресурстардың (суды қоса алғанда) тұтынылу деңгейі мен қасиеттері және энергия тиімділігі;
- 10) қоршаған ортаға эмиссиялардың жағымсыз әсері мен қоршаған орта үшін тәуекелдерді болғызбау немесе олардың жалпы деңгейін барынша қысқарту қажеттігі;
- 11) аварияларды болғызбау және қоршаған ортаға жағымсыз салдарларды барынша азайту қажеттігі;
- 12) халықаралық ұйымдар жариялаған ақпарат;
- 13) Қазақстан Республикасында немесе одан тыс жерлерде екі және одан да көп объектілерде өнеркәсіптік ендіру.

2.3. ЕҚТ енгізудің экономикалық аспектілері

2.3.1. ЕҚТ экономикалық бағалау тәсілдері

Ең үздік қолжетімді техникалар әдетте бүкіл әлемде кеңінен танымал, ал экономикалық бағалау ЕҚТ енгізу мүмкіндігі немесе одан бас тарту туралы шешім қабылдаудың қосымша өлшемшарты болып табылады. Егер сәтті өнеркәсіптік пайдалану нәтижелерінің нақты дәлелдері/мысалдары болса, ЕҚТ қолайлы болып саналады. Мәселен, ЕО елдері ЕҚТ анықтау кезінде өнеркәсіптік пайдалануға шыққан және табиғатты қорғау тиімділігі іс жүзінде расталған технологияларды ғана ескереді.

ЕҚТ әрдайым экономикалық нәтиже бере бермейтінін және олардың қолданылуы белгілі бір технологиялық процестерді, қондырғыларды/агрегаттарды/жабдықтарды, реагенттер мен компоненттердің құнын, шығындар мен пайда арақатынасын, капитал құнын, ЕҚТ енгізу мерзімдерін және басқа да көптеген факторларды пайдаланудың инвестициялық негізділігімен анықталатынын түсіну керек. ЕҚТ жалпы экономикалық тиімділігі нақты кәсіпорынның қаржылық-экономикалық жағдайымен анықталады және кәсіпорынның жоспарлы-экономикалық қаржылық қызметтері ЕҚТ орындалуы үшін дербес техникалық-экономикалық негіздеме жүргізеді.

Әлемдік тәжірибеде жалпы қабылданған тәсілдерге сәйкес, ЕҚТ енгізу тиімділігін экономикалық бағалау әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін:

- шығындардың инвестициялық негізділігі бойынша;
- шығындар мен пайданы талдау бойынша;

кәсіпорынның бірқатар негізгі көрсеткіштеріне шығындарға қатысты: айналым, операциялық пайда, қосылған құн және т. б. (тиісті қаржылық мәліметтер болған кезде);

қол жеткізілген экологиялық нәтижеге және т б шығындар бойынша.

Экономикалық бағалау әдістерінің әрқайсысы кәсіпорынның қаржылық-экономикалық қызметінің әртүрлі аспектілері бойынша қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларды іске асыру нәтижесін көрсетеді және ЕҚТ бойынша шешім қабылдау көзі бола алады. Объектінің операторы салалық және өндірістік ерекшеліктерді, бағалау әдісін немесе олардың үйлесімін ескере отырып, ол үшін ең қолайлы ЕҚТ экономикалық бағалауға қолданады.

Жалпы экономикалық бағалау нәтижелері бойынша ЕҚТ келесідей дәрежеге ие болуы мүмкін:

техника шығындарды азайтқанда, ақша үнемдеуге мүмкіндік бергенде және/немесе өнімнің өзіндік құнына аздап әсер еткенде экономикалық тиімді болады;

техника шығындардың өсуіне әкелетін белгілі бір жағдайларда экономикалық тұрғыдан тиімді, бірақ қосымша шығындар кәсіпорынның экономикалық жағдайлары үшін қолайлы болып саналады және алынған экологиялық пайдаға дұрыс пропорцияда болады;

техника шығындардың өсуіне әкеліп соқтырса және қосымша шығындар кәсіпорынның экономикалық жағдайлары үшін қолайлы болып саналмаса немесе алынған экологиялық пайдаға пропорционалды болмаса экономикалық тұрғыдан тиімсіз.

Бірнеше балама ЕҚТ арасында таңдау кезінде ең аз шығынды анықтау үшін тиісті экономикалық тиімділік көрсеткіштері салыстырылады.

Жалпы, ЕҚТ қағидаттарына көшу кәсіпорынға экономикалық тұрғыдан тиімді болуы керек және оның экономикалық тиімділігін төмендетпеуі және ұзақ мерзімді перспективада қаржылық жағдайын нашарлатпауы керек.

ЕҚТ экономикалық бағалау кезінде ұзақ, орта және қысқа мерзімді перспективада өндірістің тиімділігі мен рентабельділігінің ағымдағы деңгейін сақтауды ескере отырып, тұтастай алғанда сала бойынша ЕҚТ жобаларын іске асыру мүмкіндігі мәселелері де назарға алынуы тиіс.

Егер жалпы қаржылық шығындар мен экологиялық пайданы ескере отырып, оны іске асыру мүмкіндігі осы салада кеңінен енгізу үшін жеткілікті ауқымда расталса, ЕҚТ салалық деңгейде экономикалық тұрғыдан қолайлы деп танылуы мүмкін.

Елеулі инвестициялық күрделі салымдарды талап ететін ЕҚТ үшін қоршаған ортаға теріс әсерді азайту мақсатында азаматтық қоғамның табиғат қорғау іс-шараларын іске асыруға сұрау салуы мен объект операторының инвестициялық мүмкіндіктері

арасындағы дұрыс теңгерім айқындалуға тиіс. Бұл ретте ЕҚТ енгізу процесіне ерекше режим қолданылуы тиіс шарттарды дәлелдеу үшін объектінің операторы жауапты болады.

2.3.2. ЕҚТ экономикалық бағалау әдістері

Пайдалылық пен үнемділік тұрғысынан ЕҚТ-ға инвестициялар келесідей бағаланады:

пайдалы – оларды сатудан немесе қаражатты үнемдеуден қосымша кіріс алған жағдайда;

кіріс бөлігінде пайдасыз, бірақ компанияның ағымдағы немесе болашақ қаржылық жағдайы тұрғысынан рұқсат етілген;

өзінің қаржылық шығындары бойынша пайдасыз және рұқсат етілмеген;

шығындармен салыстырғанда дұрыс экологиялық пайдаға қол жеткізген;

қол жеткізілген экологиялық әсермен салыстырғанда негізсіз жоғары шығындарға ие.

2.3.3. Кәсіпорынның шығындары мен негізгі көрсеткіштерінің арақатынасы

Қоршаған ортаны қорғау іс-шараларына инвестициялардың орындылығын анықтау үшін ЕҚТ шығындарының арақатынасын және кәсіпорын қызметінің бірқатар негізгі экономикалық нәтижелерін талдауға болады: жалпы кіріс, айналым, операциялық пайда, өзіндік құн және т. б. (деректер қолжетімді болған кезде).

Осы талдауда ЕО кәсіпорындарының сауалнамасы бойынша алынған анықтамалық мәндер шкаласын қолдануға болады, мұндай қатынастарды үш санатқа бөледі:

қолайлы шығындар – егер инвестициялар негізгі көрсеткіштермен салыстырғанда салыстырмалы түрде аз болса және оларды қолайлы талқылаулар деп санауға болса;

талқыланатын – инвестициялардың орындылығын нақты бағалау қиын немесе мүмкін болмаған кезде орташа шығындар;

қолайсыз шығындар – егер инвестициялар кәсіпорын қызметінің негізгі нәтижелеріне қатысты шамадан тыс болса.

2.1-кесте. Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жүзеге асырылуының болжамды анықтамалық мәндері [14]

Р/с №	Шығындардың негізгі көрсеткіштерге қатынасы	Қолайлы	Талқылауда	Қолайсыз
1	2	3	4	5
1	Жылдық шығындар/айналым	< 0,5 %	0,5 – 5 %	> 5 %
2	Жылдық шығындар/операциялық пайда	< 10 %	10 – 100 %	> 100 %

3	Жылдық шығындар/ қосылған құн	< 2 %	2 – 50 %	> 50 %
4	Жылдық шығындар/ ЕҚТ жалпы инвестициялық шығындар	< 10 %	10 – 100 %	> 100 %
5	Жылдық шығындар/ жылдық кіріс	< 10 %	10 – 100 %	> 100 %

Мәндер шкаласын Фламанд технологиялық зерттеулер институтының ЕҚТ бойынша орталығы ЕҚТ-ны экономикалық бағалау моделін әзірлеу барысында анықтады. Модельге арналған деректер арнайы әдебиеттерден алынған, нақты компаниялар мен жеткізушілер туралы мәліметтермен толықтырылған. Бұл ретте компаниялардың өкілдік іріктемесі жөніндегі жылдық есептерді орташалау жүргізілді және осындай "орташаланған" компанияның бухгалтерлік балансы қажетті экономикалық көрсеткіштер мен қаржылық коэффициенттерді есептеу үшін пайдаланылды. Модель 10-нан астам ЕҚТ салалық зерттеулерінде, әсіресе құрылымы біркелкі және ұзақ инвестициялық циклі бар тау-кен металлургиясы мен химия өнеркәсібінің ірі/жаһандық кәсіпорындарын қоса алғанда, "орташа" компанияны анықтауға болатын компаниялардың айтарлықтай саны бар салаларда сәтті қолданылды.

Сонымен қатар, "талқылауда" санаттағы мәндердің үлкен аралығын ескере отырып, жүзеге асырылатын табиғатты қорғау инвестицияларының едәуір бөлігі осы диапазонға түсуі мүмкін, бұл оларды инвестициялардың дұрыстығы туралы біржақты қорытынды жасау үшін тым белгісіз етеді.

Бұл жағдайда инвестициялардың орындылығы ЕҚТ енгізу жөніндегі жобаны іске асыру кезеңі, қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жалпы деңгейі, ағымдағы нарықтық және қаржылық жағдай және т. б. сияқты қосымша салалық аспектілерді ескере отырып бағалануы тиіс.

Жалпы алғанда, анықтамалық шығындар шкаласы ЕҚТ бағалаудың кейбір жағдайларында қолданылатын бағалау көрсеткіші ретінде қарастырылуы мүмкін және кәсіпорынның ЕҚТ енгізу мәселелерін қарастыру кезінде қолданылуы мүмкін қаржылық-экономикалық жағдайын ескере отырып, өзіндік мәндер шкаласын құру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Сондай-ақ, өндірістің жылдық көлемі және тауарлық өнімді сатудан түсетін кірістер туралы деректер болған кезде өндірілген өнім бірлігіне қатысты ЕҚТ енгізуге кәсіпорынның шығындары, яғни өнім бірлігін өндіру кезінде кәсіпорын ЕҚТ енгізуге жұмсайтын ақша қаражатының көлемі, сондай-ақ бірлікке өзіндік құнның өсуі сияқты экономикалық тиімділіктің маңызды көрсеткіштері айқындалуы мүмкін өнімдер.

2.3.4. Өнім бірлігіне өзіндік құнның өсуі

ЕҚТ қолданылуын анықтаудың маңызды факторы кәсіпорын ағымдағы өндіріс процесіне енгізілген кезде қосымша шығындар болып табылады. Бұл өнімнің өзіндік құнын арттырады және оның экономикалық тиімділігі тұрғысынан ЕҚТ әлеуетін төмендетеді.

Өнім бірлігін өндірудің өзіндік құны өнім өндіруге жұмсалатын жалпы жылдық ақшалай шығындардың өндірістің жылдық нақты көлеміне қатынасы ретінде айқындалады. ЕҚТ енгізуге жұмсалатын жалпы жылдық шығындардың және өндірістік өзіндік құнның пайыздық арақатынасы кәсіпорынның табиғатты қорғау іс шараларына жұмсайтын қосымша шығындарын ескере отырып өндіріс шығындарының өсуін білдіреді.

Мысалы, тозданду алаңы 70 га болатын көмір кенішінде тозданды басу жүйесін пайдаланған кезде 1 тонна көмір өндірудің өзіндік құнының 5 405 теңге мөлшеріндегі өсімі 39,88 теңгені немесе 0,74%-ды құрайды, бұл инвестициялардың тиімділігі тұрғысынан қолайлы болып көрінеді. Бұл ретте коммуналдық қажеттіліктерге арналған және өндірудің барлық көлемінің үштен бірінен астамын (34,8 %) құрайтын көмірмен жасалатын операциялар бойынша маржа 0,58%-ға төмендейді және өнеркәсіптің ішкі қажеттіліктеріне жеткізілетін көмірмен жасалатын операциялар бойынша аздап төмендейді (13 %). Сонымен қатар, көмір бойынша экспорттық операциялардың маржиналдылығы (өндірудің жалпы көлемінің 52,2%) көмірдің ішкі бағамен салыстырғанда әлемдік бағалардың еселенген арақатынасына байланысты өзгермейді және компанияның табыстылығына әсер етпейді.

2.3.5. Шығындар мен экологиялық нәтиженің арақатынасы

Осы анықтамалық үшін ЕҚТ экономикалық бағалаудың негізгі әдісі кәсіпорынның ЕҚТ енгізуге жұмсалған қаражатын талдау және ластағыш заттардың эмиссиясын азайту/болғызбау және/немесе қалдықтарды азайту түрінде оны енгізуден қол жеткізілген экологиялық нәтиже болып табылады. Осы шамалардың арақатынасы жылдық есепте азайтылатын ластағыш заттың және/немесе қалдықтардың масса/көлем бірлігіне салынған қаражаттың тиімділігін анықтайды.

Шығындардың тиімділігі =	Жалпы жылдық шығындар
	Эмиссияның жылдық қысқаруы

Жылдық шығындар деп жылдық есептеудегі күрделі (инвестициялық) шығындардың (шығыстардың) сомасы түсініледі (жылдық есептеудегі қайта есептеу жабдықтың қызмет ету мерзімі мен дисконттау мөлшерлемесінің функциялары ретінде жылдық қайта есептеу коэффициентімен жүргізіледі.) және қаралатын техниканың бүкіл қызмет ету мерзіміне бөлінген операциялық (пайдалану) шығыстар.

Жылдық шығындарды есептеу кезінде формула қолданылады:

$$\text{Жылдық шығындар} = I_0 r_1 + r_n 1 + r_{n-1} + OC$$

бұл жерде:

I_0 - сатып алу жылындағы жалпы инвестициялық шығыстар,

ОС - жылдық таза операциялық шығыстар,

r - дисконттау мөлшерлемесі,

n - күтілетін қызмет мерзімі.

Жылдық шығындар капиталдың уақытша құнын және тиісті жабдықтың қызмет ету мерзімін ескере отырып, ЕҚТ енгізу жобасына салынған инвестициялардың көлемін көрсетеді.

ЕҚТ жылдық шығындарды дұрыс анықтау үшін қоршаған ортаны қорғау жабдықтарының қызмет ету мерзімін ескере отырып, келісілген дисконттау мөлшерлемесі қолданылуы керек, сондай-ақ инвестициялық күрделі салымдардың жеткілікті егжей-тегжейлері және пайдалану шығындарының элементтері бойынша бөлу қамтамасыз етілуі керек.

Жылдық шығындардың қол жеткізілген экологиялық нәтижеге қатынасының нәтижесі ластағыш заттың эмиссиясын масса/көлемнің бір бірлігіне азайтуға жұмсалатын ЕҚТ операторының жылдық есептеудегі ақшалай қаражатының көлемін білдіреді.

Әр түрлі техника-үміткерлер бойынша қол жеткізілген экологиялық нәтижеге шығындардың арақатынасының алынған көрсеткіштерін салыстыру кәсіпорынның ЕҚТ , сол немесе басқа техника-үміткерге ақшалай шығындары тұрғысынан қаншалықты үнемді деген қорытынды жасауға және тиісінше оны пайдалану немесе осы ЕҚТ бас тарту туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Әдетте, ЕҚТ енгізер алдында кәсіпорынның жоспарлы-экономикалық/қаржылық қызметтері оның орындылығының техникалық-экономикалық негіздемесін жүргізеді. Сонымен қатар, ЕҚТ қолдану үлкен шығындармен байланысты болуы мүмкін және әрдайым экономикалық нәтиже бермейді.

Нұсқау ретінде Голландия кәсіпорындарының (European Commission (2006) European IPPC Bureau, "Economics and Cross-Media Effects") тәжірибесіндегі шығарындыларды азайту шараларының экономикалық тиімділігінің қолайлы деңгейін көрсетуге болады [15].

2.2-кесте. Ластағыш заттың масса бірлігіне есептегенде технологияны енгізуге арналған бағдарлы анықтамалық шығындар

Р/с №	Ластағыш зат	Ластағыш заттар шығарындыларын 1 кг азайтуға жұмсалатын еуро
1	2	3
1	ҰОҚ	5
2	Тозаң	2,5

3	NO _x	5
4	SO ₂	2,5

2.3.6. Қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлемдер мен айыппұлдар

ЕҚТ экономикалық бағалау кезінде Қазақстан Республикасының салық заңнамасына сәйкес қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төленуге жататын төлемдерді және Әкімшілік кодексте белгіленген экологиялық айыппұлдарды есептеу пайдалы болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта мемлекеттік деңгейде ЕҚТ енгізуді ынталандыру бойынша шаралар қабылдануда, атап айтқанда, ЕҚТ енгізетін кәсіпорындар үшін қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төленетін бюджетке төленетін төлем ставкаларына нөлдік коэффициент белгіленеді және қаражаттың қол жеткізілген үнемделуі ЕҚТ енгізу туралы шешім қабылдау үшін шешуші фактор болуы мүмкін. Бұдан басқа, 2025 жылдан бастап қоршаған ортаны қорғау және ЕҚТ қолдану жөніндегі шараларды белсенді іске асыру мақсатында I топтағы кәсіпорындар қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлемақының қолданыстағы ставкаларына 2 – арттыру коэффициенті (төлемдердің екі есе ұлғаюы), 2028 жылдан бастап – 4-коэффициент және 2031 жылдан бастап – 8- коэффициент қолданылатын болады [16].

Республикалық деңгейде салық заңнамасында белгіленген төлем ставкаларынан басқа, жергілікті өкілді органдардың (мәслихаттардың) белгіленген төлем ставкаларын (ілеспе және/немесе Алаудағы табиғи газды жағудан ластағыш заттардың шығарындыларын қоспағанда), бірақ 2 еседен аспайтын мөлшерде көтеруге құқығы бар , және қазіргі уақытта барлық өңірлердің облыстық мәслихаттары осы 2 есе өсімді бекітті.

Тиісті экологиялық рұқсат негізінде қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлемақы тәртібі мен ставкалары Қазақстан Республикасының салық заңнамасымен реттеледі [17].

Қоршаған ортаға теріс әсер ететін қолданыстағы объектіге эмиссияларды экологиялық рұқсатсыз жүзеге асыру ластағыш заттардың артық санына қатысты қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін тиісті төлемақы мөлшерлемесінің он мың пайызы мөлшерінде айыппұл салуға әкеп соғады [18].

2.3.7. Қондырғыдағы есептеу

Ластағыш заттардың құрамын азайту технологияларын енгізу процесі, әсіресе ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарда, көбінесе өндірістің тиімділігін арттыру үшін жалпы модернизация процесінің немесе кешенді іс-шаралардың ажырамас бөлігі болып табылады.

Объектінің операторы өзінің әдеттегі өндірістік қызметі немесе басқа инвестициялық жобаларды іске асыру барысында көтеретін басқа инвестициялық және операциялық шығыстардың әсерін болғызбау үшін қоршаған ортаға теріс әсерді қысқарту жөніндегі бастапқы және қайталама іс-шараларға жұмсалатын шығындар туралы мәліметтер кәсіпорынның ЕҚТ жұмсайтын шығындарының бір бөлігін ғана білдіруге тиіс.

Мұндай жағдайларда, объект операторы осындай іс-шараларды іске асыру барысында жүзеге асыратын инвестициялық және операциялық шығыстардың әсерін болғызбау үшін ЕҚТ анықтау үшін пайдаланылатын объективті деректер қондырғыдағы табиғатты қорғау іс-шарасына жұмсалатын шығыстар туралы деректер болып табылады, яғни осы технологиялық кезеңде ластағыш заттардың қоршаған ортаға эмиссиясын қысқартуға және/немесе болғызбауға бағытталған немесе ортадан қорғау қондырғысы.

Қондырғыдағы есептеулерде шығындардың жалпы сомасына:

ЕҚТ ажырамас бөлігі болып табылатын негізгі технологияның/қондырғының/жабдықтың және басқа да қажетті компоненттердің құны;

тазарту технологияларының/қондырғылардың/жабдықтар мен құрылыстардың қосымша және қосалқы алдындағы/кейінгі құны;

қажетті шығын материалдарының, шикізат пен реагенттердің құны, онсыз ЕҚТ қолдану технологиялық тұрғыдан мүмкін емес.

Қондырғыдағы есептеу объект операторының жалпы шығыстарын шығындар баптары бойынша жіктеу кезіндегі белгісіздік факторын жояды, сондай-ақ кәсіпорынның баламалы ЕҚТ шығындарын салыстырмалы көрсеткіштер бойынша салыстыруға мүмкіндік береді. Дәл осындай қағида ЕҚТ пайдасын есептеу кезінде қолданылады.

Техникалық-экономикалық негіздеме (ТЭН) шеңберінде әрбір сала үшін ЕҚТ экономикалық бағалау бойынша есептеулердің нақты мысалдары есептеледі.

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

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде негізгі технологиялық процестер мен әдістердің, сондай-ақ көмірді өндіру және байыту кезінде қолданылатын олардың комбинацияларының сипаттамасы қамтылған.

Келесі бөлімдерде тау-кен жұмыстарының технологиялық кезеңдер бойынша бөліну кезеңдері толығырақ сипатталған:

ашық тәсілмен көмір өндіру;

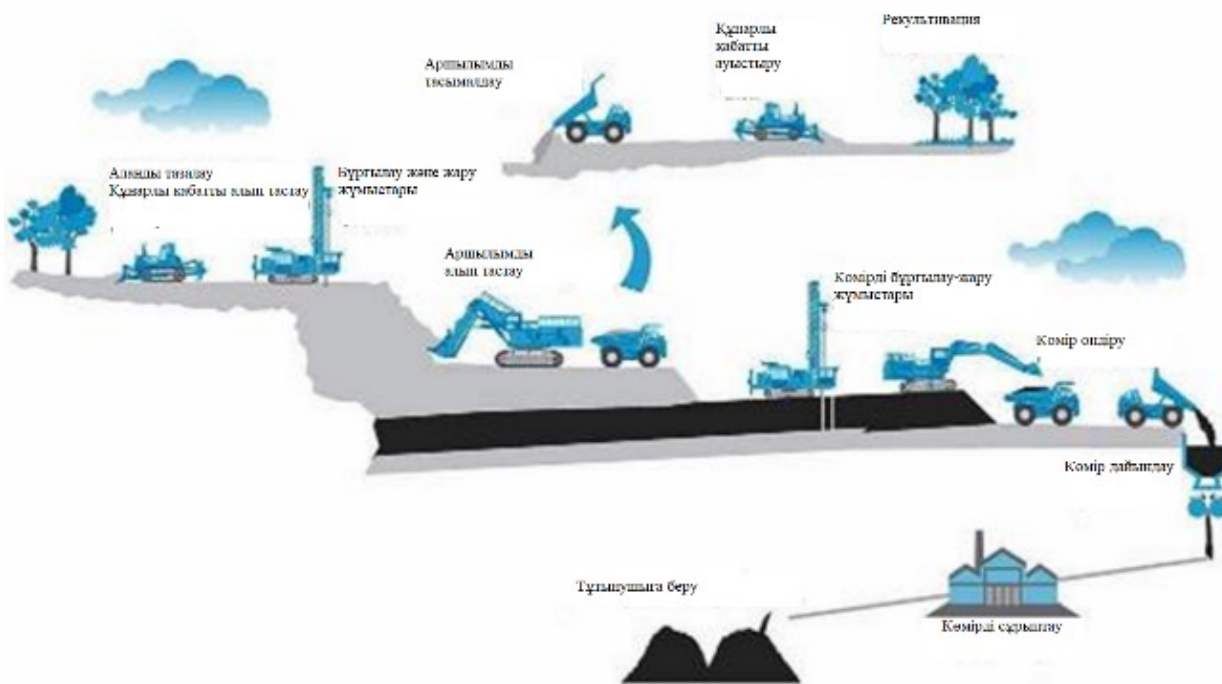
жерасты тәсілімен көмір өндіру;

көмірді байыту.

3.1. Ашық тәсілмен көмір өндіру

Көмір кен орындарын ашық тәсілмен игеру – өзара байланысты технологиялық процестердің жиынтығы. Көмір кен орындары, басқа пайдалы қазбалардың көптеген кен орындарымен салыстырғанда, оларды игеру кезінде негізгі өндірістік процестерді жүргізу ерекшелігін анықтайтын өзіндік ерекшеліктерге ие.

3.1-суретте және 3.1-кестеде ашық тәсілмен көмір өндірудегі технологиялық процестің жалпы схемасы мен негізгі кезеңдері келтірілген. Сондай-ақ, әрбір негізгі өндірістік процесс негізгі процесті жоспарлы түрде жүзеге асыруға мүмкіндік беретін немесе оны жеңілдететін қосалқы жұмыстарға сәйкес келеді.



3.1-сурет. Ашық тәсілмен көмір өндірудегі технологиялық процестің жалпы схемасы

3.1-кесте. Ашық тәсілмен көмір өндірудің технологиялық процесінің негізгі кезеңдері

Р/с №	Процесс кезеңі	Негізгі технологиялық жабдық
1	2	3
1	Тау жыныстарын қазуға дайындау	Бульдозерлер, бұрғылау станоктары, вакуумдық машиналар, жылжымалы сорғы қондырғылары, араластырғыш-зарядтау машиналары, сою машиналары, детонация жүйелері, трактор шассііндегі аспалы

		қопсытқыштар, бульдозер-қопсыту агрегаттары, гидромониторлар, өткізгіштер
2	Қазу-тиеу жұмыстары (экскавация)	Экскаваторлар (бір шөмішті және көп шөмішті), тиегіштер, бульдозерлер, скреперлер және жер қазу-тасымалдау машиналары
3	Тау-кен массасын тасымалдау (карьерлік жүктерді жылжыту)	Карьерлік самосвалдар, грейдерлер, скреперлер, қиыршық тас лақтырғыш машиналар, бульдозерлер, локомотивтер, жартылай вагондар, шпал тіреуіш және жөндеу машиналары, теміржол жүрісіндегі крандар, конвейерлер, скиптер, аспалы жолдар, кабельдік қозғалғыштар
4	Көмірді сақтау және жөнелту	Тиегіштер, экскаваторлар, тиeу кешендері, стационарлық, жылжымалы және тарату конвейерлерінің жүйесі, көмір галереялары көмір қоймалары, стекладчиктер, вагондарды қардан үрлеуге және вагондарды қатып қалудан өңдеуге арналған машинаның орташаландыру механизмдері
5	Құрғату, сутөкпе, су бұру және сумен жабдықтау	Карьераішілік ағынды реттеуге арналған құрылғылар, су жинағыштар, сорғы қондырғылары, құбырлар, өткізгіштер
6	Табиғатты қорғау технологиялары	Стационарлық суару, бүрку, суару желдеткіш қондырғылары, суару машиналары, тозаң жинағыш қондырғылар, тұндырғыш тоғандар, суды хлорлауға арналған қондырғылар, био тотықтырғыш арналар, мұнай тұзақтары, үздіксіз жұмыс істейтін үйінді түзгіштер, өткізгіштер
7	Көмекші процестер	Су жылыту және бу қазандықтары , қосалқы станциялар, трансформаторлар, электрмен жабдықтау желілері, станоктар, крандар, резервуарлар және өзге де жабдықтар

3.1.1. Карьер алаңын игеруге дайындау

Жаңа кен орындарын немесе карьер алаңының кезекті учаскелерін игеру жер бетін дайындаудан басталады. Бұл жасанды және табиғи кедергілерді (өзендерді, бұлақтарды

, кейбір жағдайларда көлдерді бұру, ормандарды кесу, дренаждық арықтар желісі, үйінді бөгеттері арқылы жерүсті суларының ағуынан карьер алаңын қоршау) алып тастауға байланысты арнайы, кейде қымбат және ірі инженерлік жұмыстарды жүргізуден тұрады. Бетті дайындау сонымен қатар топырақ қабатын кейінірек пайдалану үшін алып тастауды және сақтауды қамтиды (3.1.2-тармақты қараңыз), бетін тегістеу, тау-кен жабдықтарын монтаждау үшін арнайы алаңдар құру, уақытша және тұрақты өндірістік, қызметтік және тұрғын үй ғимараттары мен құрылыстарын салу, таулы учаскелер мен үйінділерге алғашқы кірме автомобиль немесе темір жолдарды салу, кәсіпорынды электр энергиясымен қамтамасыз ету және т. б.

3.1.2. Топырақтың құнарлы қабатын алу және қоймалау

Жерді қалпына келтіру жөніндегі негізгі ережелерге сәйкес пайдалы қазбалар кен орындарын ашық тәсілмен игеретін, сондай-ақ топырақ жамылғысының бұзылуына (механикалық зақымдануға, ластануға, су басуға) әкелетін басқа да жұмыстар жүргізетін кәсіпорындар топырақтың құнарлы қабатын алып тастауға және төсеу (немесе уақытша сақтау) орнына тасымалдауға және оны қалпына келтірілетін жерлерге немесе өнімділігі төмен жерлерге қолданылуына міндетті.

Тау-кен жұмыстарымен бұзылған жерлерді тау-кен қалпына келтіру кәсіпорынның өндірістік объектілеріне бөлінген барлық алаңдарда топырақтың құнарлы қабатын алып тастаудан басталады. Әртүрлі үлгілердегі бульдозерлерді пайдаланып құнарлы топырақ қабатын алу ең көп таралған. Құнарлы қабат дәйекті кірулермен жойылады және уақытша топырақ қатары жасалады. Топырақты тиеу экскаваторлармен немесе тиегіштермен көлік құралдарына жүргізіледі. Бульдозер келесі схема бойынша жұмыс істейді: машина топырақ қабатын жабдықтың дизайн ерекшеліктеріне сүйене отырып, оңтайлы тасымалдау қашықтығынан аспайтын қашықтыққа кесіп, үйіндіге жылжытады, содан кейін бастапқы орнына оралады және цикл қайталады.

Автокөлік болған жағдайда оны құнарлы топырақты тасымалдау үшін қолданған жөн. Бұл жағдайда бульдозермен алынған құнарлы қабат қатарға жиналады, содан кейін жүк тиегіш көлікке тиейді. Топырақтың құнарлы қабатын алып тастау және оны автокөлікке тиеу шынжыр табанды немесе пневматикалық доңғалақты тиегіштермен жүзеге асырылуы мүмкін. Тиегіштер үлкен ептілікке, жоғары өнімділікке ие және кесіндіде қазу-тиеу жұмыстарында қолданылады. Техникалық параметрлерге сәйкес, тиегіш топырақтың құнарлы қабаттарын алып тастап, оларды кейіннен көлікке тиеу арқылы қатарға қоя алады. Тиегіштерді пайдаланған кезде топырақты жинауға бөлінген алаң жеке учаскелерде әзірленеді. Әдетте учаскенің ұзындығы 100 м-ден аспайды. Топырақтың құнарлы қабатын жинау уақытша үйінділерде жүзеге асырылады.

Топырақтың құнарлы қабатын алу және қоймалау Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасының талаптарына сәйкес жүзеге асырылады. Топырақтың құнарлы қабатының уақытша үйінділері негізінен беткейлерге орналастырылады, бұл

топырақтың құнарлы қабатын дауыл ағындарымен учаскеден тыс шығаруға, қойма учаскесін жууға және шайып кетуге жол бермейді. Топырақтың құнарлы қабатын алу, тасымалдау және сақтау тозаңды болдырмайтын топырақтың табиғи ылғалдануы кезінде жүзеге асырылады. Ұзақ мерзімді сақтау жағдайында үйінді бетіне көпжылдық шөптердің тұқымдары себіледі.

Топырақтың құнарлы қабатын алу, жинау және тасымалдау процесінде атмосфералық ауаның ластануының негізгі факторы тозаңдану болып табылады.

3.1.3. Карьер алаңын ашу және әзірлеу жүйесі

Ашу дегеніміз – бір-бірімен және жер бетімен кесу көкжиектерінің, және жер бетімен кертпелер жұмысының бастапқы фронтын құруға қызмет ететін көліктік байланысты қамтамасыз ететін тау-кен қазбаларын жүргізу жөніндегі іс-шаралар кешені.

Карьер алаңдарын ашу: траншеялық және траншеясыз тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін. Ашу тәсілдерінің нұсқалары, ашылатын қазбалардың жүйелері мен схемалары тұтастай алғанда ашылатын қазбалардың түрлері, саны мен көлемі, оларды жүргізуге арналған шығындар, кесінді салу және жеке көкжиекті дайындау ұзақтығы, тасымалдау қашықтығы, көлікке арналған шығыстар, осы қазбаларды кесуді құрғату, су төгу немесе желдету мақсатында пайдалану бойынша, ал кейбір жағдайларда – кен орнын барлау немесе кейіннен жерасты игеруге дайындау үшін бағаланады. Ашатын қазбалардың тәсілдерін, жүйелері мен схемаларын таңдау кезінде мыналар: бетінің рельефі, жоспардағы және тереңдіктегі кесу мөлшері, қабаттарды игерудің ықтимал тәртібі, кесудің жүк айналымы және оны жүк ағындарына бөлу, көмір қабаттарының пайда болу элементтері, өзінің сапалық-сандық көрсеткіштері бойынша әр түрлі пайдалы қазбалардың кеңістіктік жағдайы айқындаушы мәнге ие. Пайдалану кезеңіндегі тау-кен-күрделі және тау-кен-дайындық жұмыстарының жалпы көлемі, әртүрлі горизонттардағы кен орындарын дайындау мен игерудің күнтізбелік жоспары, пайдалану кезеңіндегі тау-кен, көлік жабдықтарын пайдалану көрсеткіштері және кәсіпорынның өндірістік қуаты қабылданған шешімдерге байланысты.

Ашу әдістері мен ашылатын қазбалар жүйесі қолданылатын даму жүйесімен және оның параметрлерімен органикалық байланысты. Кен орнын ашық игеру жүйесі деп тау-кен дайындау, аршу және өндіру жұмыстарының уақыты мен кеңістігінде белгіленген орындау тәртібі және карьер алаңы немесе оның учаскесі шегінде ашық тау-кен жұмыстарын орындау реттілігі түсініледі. Ашық игеру жүйелері тау-кен көлігі жабдықтарының түрін, кесудің негізгі параметрлерін және оның негізгі элементтерін, сондай-ақ тұтастай алғанда кесудің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Игеру жүйесін дұрыс таңдау кен орнының қорларын ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау кезінде үнемді және қауіпсіз игеруді қамтамасыз етеді.

Әзірлеу жүйесінің элементтеріне кертпелер, кертпеш пен қима жұмыстарының алдыңғы жағы, қиманың жұмыс аймағы, жұмыс алаңдары, көлік және қауіпсіздік бермалары жатады. Әзірлеу жүйесі элементтерінің параметрлері (кертпелердің биіктігі, жұмыс және жұмыс істемейтін алаңдардың ені, жұмыс фронтының ұзындығы, жұмыс фронтының қозғалу жылдамдығы, панельдер мен кіреберістердің өлшемдері және т.б.) жабдық кешенінің жұмыс параметрлерімен және қуатымен өзара байланысты.

Әзірлеу жүйесінің негізгі көрсеткіштері: кертпелердің қозғалу жылдамдығы, қиманың тереңдеу жылдамдығы, жұмыстың көмір және таужыныс фронттарының бірлігінен өнімділік, жұмыс аймағының 1 м^2 өнімділігі (аршу, өндіру). Әзірлеу жүйесінің негізгі көрсеткіштері: кертпелердің қозғалу жылдамдығы, қиманың тереңдеу жылдамдығы, жұмыстың көмір және таужыныс фронттарының бірлігінен өнімділік, жұмыс аймағының 1 м^2 өнімділігі (аршу, өндіру).

Көмір өндіруді ашық тәсілмен жүзеге асыратын Қазақстан Республикасының көмір кәсіпорындарында таужыныстарының ішкі (қазылған кеңістікте орналасқан) немесе сыртқы (қима шекарасынан тыс орналасқан) үйінділерге жылжуы темір жол, автомобиль, конвейер және аралас көлікпен жүргізілетін карьерлерді игерудің көлік жүйелері барынша кең таралды.

Қазақстанның көмір қималарының көпшілігі ("В" және "С") терең бойлық бір немесе екі борттық жүйе бойынша әзірленеді, бұл аршылған жыныстардың бір бөлігін сыртқы үйінділерге орналастыруға әкеп соғады. Бірқатар шет елдердегі (Австралия, Ұлыбритания, Канада, Колумбия, АҚШ) көмір кесінділерінің жұмысын талдау ішкі үйінділерді қолдана отырып, терең бойлық жүйеге қарағанда көлденең игеру жүйесін қолдану төмен жер сыйымдылығын қамтамасыз ететіндігін көрсетеді. Теориялық тұрғыдан, сыртқы үйіндіні қолданудан ішкі үйіндіні қолданылуына көшу тіліктің жер сыйымдылығының 1,5-2 есе төмендеуіне әкелуі мүмкін. [6]

3.1.4. Аршу және өндіру жұмыстары

Қазіргі уақытта пайдалы қазбаларды ашық түрде игерудің үш негізгі технологиялық схемасы қолданылады: экскаватор, гидравликалық және аралас (олардың комбинациясы).

Бірінші әдіс әмбебап, ол әртүрлі қазу машиналарын, көлік құралдарын және таужыныстары мен пайдалы қазбаларды қопсыту әдістерін қолданылуына негізделген. Оның көмегімен тау-кен және жаппай жер жұмыстары көлемінің 98 %-на дейін орындалады. Гидромонитордан шығарылатын су ағынының энергиясын пайдалануға негізделген екінші әдіс сумен оңай эрозияға ұшырайтын және тасымалданатын таужыныстарында аршу жұмыстарында қолданылады; су көздері, айтарлықтай мөлшерде

арзан электр энергиясы, үлкен аумақтар болған кезде, гидравликалық үйінділерді ұйымдастыру үшін. Қолданылатын технологиялық схемаға қарамастан, карьерлерде аршу және өндіру жұмыстары жүргізіледі.

Аршу және өндіру жұмыстары ашық тау-кен жұмыстарының негізгі технологиялық процестерінің бірі мынадай процестерді қамтиды: тау жыныстарын қазуға дайындау, қазу-тиеу жұмыстары, тау-кен массасын кенжарлардан жер бетіне жылжыту, аршу жыныстарын жинауға арналған үйінді жұмыстары және пайдалы қазбаларға арналған қойма жұмыстары.

Аршу жұмыстары кен өндіру жұмыстарының бастапқы майданын құру үшін қиманы әзірлеудің бастапқы кезеңінде және осы майданның сақталуы мен дамуы үшін пайдалану кезеңінде жүргізіледі. Пайдалы компоненттері жоқ аршылған жыныстар сыртқы немесе ішкі үйінділерге шығарылады. Егер аршылған жыныстар құрылыс саласында (құм, саз, әктас және т.б.) жарамды болса, онда олар ұсақтау және сұрыптау түрінде одан әрі өңдеуге жіберілуі немесе үшінші тарап тұтынушыларына сатылуы мүмкін. [19]

Аршу жұмыстары күрделі тау-кен және ағымдағы болып бөлінеді.

Күрделі тау-кен аршу жұмыстары негізінен оны іске қосу қуатына пайдалануға бергенге дейін қимада орындалады және оларға аршу жыныстарын алып тастауға байланысты жұмыстар жатады, сондай-ақ бастапқы үйінді үйінділерді тұрғызуды қамтиды. Пайдалануға берілгеннен кейін тау-кен-күрделі аршу жұмыстарына күрделі траншеялар мен жартылай траншеяларды, тоннельдерді, кен түсірулерді және т. б. қазу жұмыстары да жатқызылатын болады. Тілікті қайта құру және кеңейту кезінде күрделі тау-кен аршу жұмыстарына техникалық-экономикалық есептеулерде айқындалған көлемде тұрақты ашатын қазбаларды үңгілеу және бос жыныстарды жою жатады.

Ағымдағы аршу жұмыстары кәсіпорында оны пайдалану кезеңінде жүргізіледі. Бұл пайдалы қазбалардың ашылған қорларын тазарту, ашылған кертпелерде бөлінген траншеялардың кезекті учаскелерін жүргізу (жұмыс майданының ұзындығын ұлғайту үшін), жабатын және үйінділерге сыйатын бос жыныстарды жою жөніндегі жұмыстар.

Қазіргі уақытта жоғарғы және орта аршу аймақтарында "В" қимасын аршуды пысықтау бойынша қазу-тиеу жұмыстары т.-ж.көлігімен ШТКЭ-6,3 У; ШТКЭ-12,5; ШТКЭ-12УС; ШТКЭ-15 бір шөмішті экскаваторлармен-механикалық күректермен кешенде орындалады.

Төменгі аршу аймағын өңдеу: ШТКЭ-12,5; R-994BE; R-9350 БелАЗ-75131 (130 т) типті автосамосвалдарға тией отырып, бір шөмішті механикалық және гидравликалық экскаваторлармен жүргізіледі.

Төменгі аршу аймағының авто-конвейерлік кешені аршуды 2 циклдік-ағынды аршу кешендерінің ұсақтау-қайта тиеу пункттеріне тасымалдайды.

Бөліністегі қосалқы жұмыстарда аршу және көмір кемерлерінде

TD -40, TD-15N типті бульдозерлер қолданылады.

Өндіру жұмыстары, яғни пайдалы қазбаларды алу жұмыстары аршу жұмыстары нәтижесінде пайдалы қазбалар ашылып, оның үстінен бөлінген траншея өткеннен кейін жүргізіледі.

Өндіру жұмыстарының нақты технологиясы мен механикаландырылуы кен орнының тау-кен-геологиялық жағдайларымен, пайдалы қазбалар бойынша қиманың өнімділігімен және аршу жұмыстарының технологиясымен айқындалады.

"В" қимасының көмір горизонттарын өңдеу блоктық схема бойынша SRs (к)-2000 (4 дана) типті төрт роторлы экскаватормен кемерлердің биіктігі 25,0 м -ге дейін және енбенің ені 50,0 м-ге дейін жүргізіледі. Өндірілетін көмірді тиеу роторлы экскаваторлармен конвейерлік көлікпен – кенжарлы конвейерлермен (КТК №1÷№4) немесе қайта тиегіштер көмегімен жүзеге асырылады: кенжарлар-BRs (k)-2000.65(4 дана); аралық – SFB-R(k)-1800.25; ARs(k) – 5500.95.

"В" қимасының басқа учаскесінде өндіру жұмыстарын BRs (K)-2000.65 кенжар тиегішімен және ARS(K)-5500.95 жоларалық тиегішімен кешенде SRS(K)-2000 роторлы экскаватормен орындау көзделеді.

Тау жыныстарын қазуға дайындау, яғни массивті әр түрлі тәсілдермен кейіннен қазып алуға және тиеуге ыңғайлы бөліктерге бөлуден көрінетін қазу алдында тау жыныстарын босату бұрғылау-жару жұмыстарының көмегімен немесе тікелей экскаваторлармен жүзеге асырылады.

3.2-кесте. Көмір өндіру бойынша қималарда өңдеу технологиясы және қолданылатын жабдықтың түрлері туралы жалпы мәліметтер

Р/с №	Кәсіпорынның атауы	Аршу және өндіру жұмыстарындағы алу машиналарының түрлері	Қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтайтын техникалық сипаттамалар
1	2	3	4
1	А	ШТКЭ-8И, ШТКЭ-10, ШТКЭ-12,5, ЭШ-13/50, ЭШ-11/70	
2	В	ШТКЭ-6,3У; ШТКЭ-12,5; ШТКЭ-12УС; ШТКЭ-15, R-994BE; R-9350	

ШТКЭ-5А, ШТКЭ-8И,

1. Массалық өлшемдер
2. Жерге қысым
3. Іштен жану қозғалтқышының түрі, көлемі және қуаты
4. Қолданылатын отын түрі
5. Жанармай шығыны
6. Экскаватордың бұрылу бұрышы
7. Шелек көлемі
8. Қозғалыс механизмі (шынжыр табанды немесе доңғалақты)
9. Тозанды басу жүйесінің болуы
10. Жұмыс циклінің ұзақтығы
11. Гидравликалық жүйе
12. Электр қозғалтқыштарының қуатын тұтыну
13. Күрделі жөндеуге дейінгі ресурс
14. Шу, діріл бойынша көрсеткіштер

Кестеден кен орындарын игеру үшін қазу машиналары ретінде ШТКЭ типті экскаваторлар, ЭШ және әртүрлі өндірушілердің гидравликалық экскаваторлары қолданылатындығын көруге болады.

3.1.5. Бұрғылау-жару жұмыстары (тау жыныстарын қазуға дайындау)

Бұрғылау - жару жұмыстары-бұл тау жыныстарының массивін экскавацияға дайындаумен байланысты жұмыстар жиынтығы.

Көмірдің беріктігі, сондай-ақ тау жыныстарының жоғарғы қабаттары өте жоғары, сондықтан массивті механикалық дайындау Практикалық емес және тиімсіз, кейде техникалық мүмкін емес, өйткені қазіргі заманғы арқан, тірек немесе гидравликалық экскаваторлар тау жыныстарының массивін бұзу үшін шөмішке күш салмайды. Сондықтан тығыз, борпылдақ, қатып қалған немесе тасты жыныстарды қазуға, сондай-ақ көмір мен аршуды қазуға дайындау бұрғылау-жару жұмыстарын қолдана отырып жүргізіледі.

Бұрғылау жұмыстары екі кезеңнен тұрады:

бұрғылау жұмыстары;

жару жұмыстары.

Бұрғылау жұмыстары

Бұрғылау жұмыстарының алдын ала кезеңі бұрғылау алаңын тегістеу, жоғарғы қастағы сақтандырғыш білігін жинау, сақтандырғыш білігін немесе кертпештің төменгі қасында траншеяны (қажет болған жағдайда) қалыптастыру және блокты тазарту жөніндегі операциялардан тұратын кертпештегі блокты дайындау болып табылады. Әдетте, жұмыстың бұл кезеңі бульдозерлермен немесе басқа көмекші құралдармен жүзеге асырылады.

Ұңғымалар мен шұңқырларды бұрғылау – тау жыныстарының массивінде бұрғылау немесе басқа тау жыныстарын бұзатын құралдың көмегімен шағын көлденең қимасы бар жасанды цилиндрлік қуыстардың пайда болу процесі. Бұрғылау процесі ұңғыманың (шұңқырдың) бетіндегі тау жыныстарын дәйекті түрде бұзудан және жер бетіне сыну өнімдерін шығарудан тұрады.

Ашық тау-кен жұмыстарында ұңғымаларды бұрғылау бұрғылау станоктарының көмегімен жүзеге асырылады. Әрекет түрлері бойынша кесінділерде бұрғылау жару жұмыстарына арналған бұрғылау станоктары мыналарға бөлінеді:

айналмалы әсер ететін машиналар;

соққы-айналмалы әсер ететін станоктар, негізінен суға батырылған пневмоұрғыштарды пайдалана отырып.

Бірқатар машиналар айналмалы және айналмалы бұрғылауды жүзеге асыруға қабілетті.

Көмір қималарында бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу кезінде тереңдігі 64 м және диаметрі 400 мм дейінгі ұңғымалар бұрғыланады.

Бұрғылау станоктары электр және дизельді қозғалтқышпен жабдықталуы мүмкін. Барлық бұрғылау станоктары циклонды тозаң жинау жүйесімен жабдықталған.

КТА мәліметтері бойынша "А", "В" және "С" көмір қималарында тау-кен жұмыстары алдын ала бұрғылау-жару дайындығымен жүргізіледі. Өндіру және аршу жұмыстарында бұрғылау диаметрі 175 және 215,9 мм DM 45, DML LP, СБР-160 маркалы бұрғылау станоктарымен жарылыс ұңғымаларын бұрғылау жүргізіледі.

а



б



а - Flexi Rock, б - DM45LP

3.2-сурет. Қималарда қолданылатын бұрғылау станоктары

Жару жұмыстары

Қазіргі уақытта барлық көмір қималарында тау жыныстарының құлауымен және сығылған ортада сою құрылымын бұзбай шайқау үшін ұңғымалық зарядтау әдісіне негізделген массивті қопсытудың бұрғылау-жару әдісі қолданылады. Жарылыс әдісі – қысқа мерзімді. Жарылғыш заттардың негізгі түрлері-аммиак-нитратты бестротилді гранулиттер мен граммониттер, сондай-ақ су құятын ұңғымаларға арналған су толтырылған компоненттер.

Ұңғыма қатарлары әдісінің мәні ұңғымаларды бұрғылау станоктарымен бұрғыланған көлбеу немесе тік ұңғымаларға, жоғарғы бөлігін құмнан, бұрғылау ұсақ-түйегінен немесе арнайы құрамдағы кенжар материалынан жасалған инертті материалдармен толтырумен (толтырумен), ЖЗ орналастыру болып табылады.

Көмір қималарындағы жарылыс жұмыстарына мынадай технологиялық талаптар қойылады: қауіпсіздік пен үнемділік; пайдалы қазбаның сұрыптылығы мен сапасын сақтай отырып, жеткілікті ұсақтау дәрежесін қамтамасыз ету; жарылған жыныстың құлау мөлшері мен нысанының Қолданылатын тау-кен-қазба және көлік жабдықтарының параметрлеріне сәйкестігі; разрездің үздіксіз және өнімді жұмысын қамтамасыз ету.

БЖЖ-ны кесінділерде тиімді жүргізу жөніндегі талаптарды орындауға жарылыс жұмыстарының әдістері мен параметрлерін дұрыс таңдау және оларды ұтымды ұйымдастыру арқылы қол жеткізіледі. Бұрғылау-жару жұмыстарының тиімділігі көбінесе бірқатар өндірістік, геологиялық, гидрогеологиялық, техникалық және экономикалық факторларды ескере отырып жүргізілетін ЖЗ-ны дұрыс таңдауға байланысты.

Көмір жоталарында жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде олар массив құрылымын мүмкіндігінше сақтауға тырысады, бұл көмір қазу кезінде көмірдің бітелуі мен жоғалуын азайтуға қол жеткізе отырып, селективті дамуды сәтті жүргізуге мүмкіндік береді. Мұндай нәтижелерге жарылыссыз немесе ең аз ені бар жарылыс кезінде қол жеткізіледі.

В бөлінісінде өндіру және аршу кертпелерін (жоғарғы горизонттан басқа) әзірлеу бұрғылау-жару жұмыстарын (БЖЖ) қолдана отырып жүргізіледі. Жарылыс фракциялық ұсақтаудың максималды көлемімен "құлау" бойынша орындалады. Қазіргі уақытта жарылғыш заттар (ЖЗ) ретінде: Fortis Extro 70, Senatel Magnum қолданылады. Нормативтік деректерге сәйкес, экскаватор шөмішінің геометриялық параметрлеріне және жарылғыштығы бойынша тау жыныстарының санатына сүйене отырып, габариттердің өнімділігі жарылғыш тау массасының 1,5 %-дан азын құрауы мүмкін. Үлкен габаритті ұсақтаудың негізгі әдісі ретінде жобада ЕК-270 гидравликалық балғамен ұсақтау ұсынылады, оны ЕК-330 ауыстырады. Жарылғыш ұңғымаларды зарядтау үшін МЗ-ЗБ типті әмбебап пневматикалық зарядтау машиналарын; тығындау үшін - ЗС-1М типті тығындау агрегаттарын қолдану көзделеді.

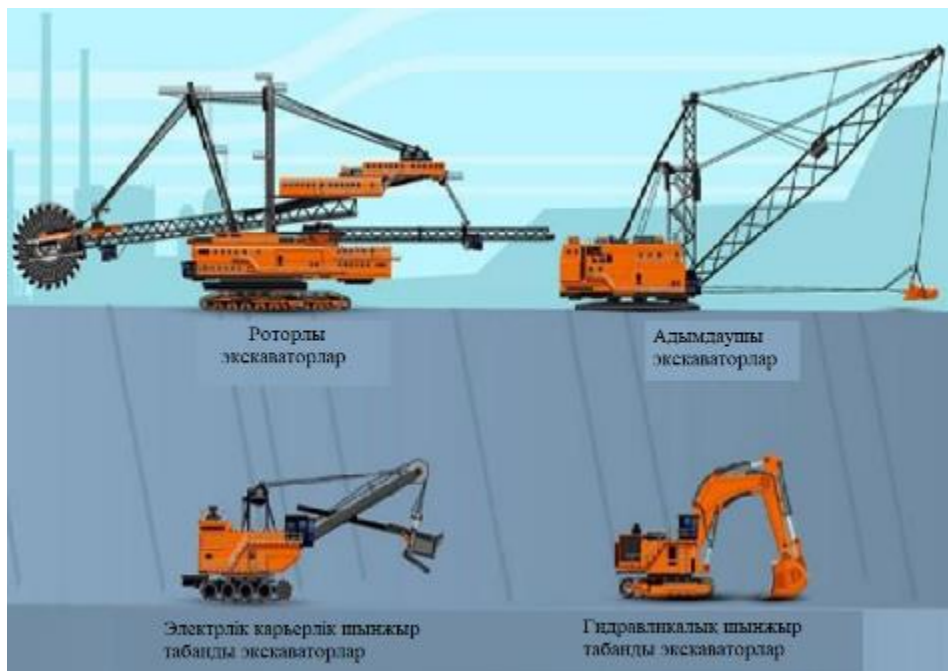
3.1.6. Қазу-тиеу жұмыстары (экскавация)

Қазу - тиеу жұмыстары жұмсақ немесе алдын ала қопсытылған күшті жыныстар массивінен бөлініп, кейіннен көлік құралдарына немесе тікелей сақтау орындарына (үйінділер, арнайы алаңдар және т.б.) тиеледі.

Қазу-тиеу жұмыстарын жүргізудің негізгі құралы экскаваторлар болып табылады, кейде басқа техника да қолданылады (скреперлер, бульдозерлер, тиегіштер және т.б.). Орындалатын жұмыстың пайдалану мақсаты мен түріне қарай экскаваторлардың қолданыстағы түрлері карьерлік, аршу, өндіру, құрылыс және т. б. болып жіктеледі.

Экскаваторлар бір шөмішті және көп шөмішті болуы мүмкін. Бір шөмішті экскаваторлар циклдік әрекетпен сипатталады-олар өз осіне айнала отырып, шөміште

Тау массасын қазу және жылжыту операцияларын дәйекті түрде орындайды. Көп шөмішті экскаваторлар үздіксіз әсерімен сипатталады-олар Шөміштерді дөңгелек траектория бойынша жылжыту процесінде тау-кен массасын қазып, тиейді.



3.3-сурет. Ашық тау-кен қазбаларында қолданылатын экскаваторлардың түрлері

Қазу-тиеу жұмыстары кезінде экскаваторларды қоспағанда: тиегіштер, бульдозерлер, скреперлер және жер қазу-тасымалдау машиналары қолданылуы мүмкін. Олар негізінен көмекші жұмыстарда қолданылады (жол салу, жұмысшылар мен үйінді алаңдарын дайындау), бірақ кейде көмір мен аршылған жыныстарды тиеу үшін де қолданыла алады. Скреперлерді қысқа қашықтыққа тасымалдайтын жұмсақ жыныстарды қазу үшін де пайдалануға болады. Әдетте, тиегіштер мен скреперлер тау жыныстарын кішігірім, өндірістік қуаттылықта, кесінділерде және тасымалдау қашықтығында қазу үшін қолданылады.

3.1.7. Тау-кен массасы мен карьерлік жүктерді тасымалдау

Тау жыныстары мен көмірді тасымалдау кен орындарын ашық игерудегі маңызды технологиялық процестердің бірі болып табылады, өйткені қозғалатын тау массасының үлкен мөлшері. Тау-кен массасын (аршу жынысы мен көмір) кенжардан түсіру пункттеріне дейін жылжыту көліктің үш негізгі түрін: автомобиль, теміржол және конвейерді қолдана отырып жүзеге асырылуы мүмкін.



а – теміржол, б- автомобиль және в - конвейерлік көлік

3.4-сурет. Аршылған тау жыныстары мен көмірді тасымалдаудың негізгі түрлері

Қазақстанның бірқатар кен орындарында әртүрлі көлік түрлерінің карьерлік жүктерін тасымалдау үшін дәйекті пайдалануды көздейтін аралас тасымалдау қолданылады [6]. Көлікті біріктірудің бірнеше нұсқасы бар.

Автомобиль және теміржол көлігінің тіркесімі кеңінен қолданылды, онда тау массасы кенжарлардан жүк тиеу пункттеріне дейін автокөлікпен, ал сол жерден теміржол көлігімен жер бетіне жеткізіледі. Бұл комбинация разрездің орташа тереңдігінде (120 – 150 м) және тасымалдаудың үлкен қашықтығында орынды [20].

Автомобиль көлігі

Автомобиль көлігі көмір разрезлерінде кең таралған, әсіресе жоспарда шектеулі және өнімділігі төмен (жылына 15 миллион тоннаға дейін). Автомобиль көлігін тік көтерілу жолдарында (8 – 12 % дейін) және төмен бұрылу радиусында (20 – 24 м) пайдалануға болады. Екінші жағынан, автокөліктің бірқатар кемшіліктері бар:

теміржол құрамдарымен салыстырғанда жүк көтергіштігі төмен;

тиісті персоналы көп гараж қызметін құру қажеттілігі;

техниканы салыстырмалы түрде жиі жөндеу және шектеулі қызмет ету мерзімі (5 – 6 жыл);

тау жыныстарының бір тоннасын тасымалдауға жұмсалатын жоғары үлестік шығындар;

ауа-райына тәуелділік.

Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамы бөлімдерде автосамосвалдар мен жартылай тіркемелерден тұрады.

Автосамосвалдар әдетте дизельді отынмен ІЖҚ-мен жабдықталған (отын шығыны нашар жол жағдайында, төмен температурада көтеріледі), беріліс түрі гидромеханикалық немесе электромеханикалық болуы мүмкін. Автокөлікті пайдалану тиімділігі кенжардағы автосамосвалдардың қозғалыс схемасына байланысты. Белгілі бір жағдайларда жүк тиеу үшін самосвалдарды жұптастырып орнатуға болады, бұл жоғары өнімділікті қамтамасыз етеді.

Көмірді автомобиль көлігімен тасымалдау кезінде автожолдарды жөндеу жұмыстарын жүргізу талап етіледі. Бұл тапсырма үшін бульдозерлер, грейдерлер, скреперлер және қиыршық тас таратқыштар қолданылады (жапырақшалы немесе барабанды қиыршық тас таратқышы бар).

Теміржол көлігі

Теміржол көлігі, әдетте, таяз (300 – 350 м-ге дейін), бірақ үлкен көмір разрездерінде (майданның ұзындығы 300 – 500 м-ден бастап) жоғары өнімділікпен (жылына 25 млн т. бастап) және жүктерді тасымалдау қашықтығы (3 – 4 км және одан да көп) қолданылады. Көліктің бұл түрінің артықшылықтары:

ұзақ пайдалану мерзімі;

кез-келген климатта жұмыс істеу кезіндегі сенімділік;

энергияның әртүрлі түрлерін (электр энергиясы немесе дизель отыны) пайдалану мүмкіндігі.

Теміржол көлігін пайдалану бірқатар кемшіліктермен шектеледі:

рельсті жолдарды салуға және жөндеуге жоғары шығындар;

жолдарды дөңгелектеудің үлкен радиусының қажеттілігі (120 – 150 м);

жолдардың шектеулі көлбеуі (әдетте 2 – 3 % дейін, сирек 40 – 60 % дейін).

Темір жолдарға қызмет көрсету үшін әртүрлі жол машиналары қолданылады: думпкалар-диспенсерлер, әмбебап шпалдар мен жөндеу машиналары, темір жолдағы крандар.

Локомотивтер ретінде тепловоздар, тартқыш агрегаттар (тартқыш электр қозғалтқыштарымен жабдықталған локомотивтер мен думпкалардың ілеспе секциялары), теміржол вагондарын екі бағытта жылжытуға қабілетті маневрлік құрылғылар және автоматика тетіктерін жүргізуге арналған итергіштер пайдаланылады.

Карьерлік көлік үшін өздігінен тиелетін вагондардың үш түрін қолданылуына болады: думпкалар, хопперлер және гондолалар. Думпкалар - бұл төменгі жақтары бар вагон, олардың біреуі денені еңкейту кезінде еңкейе алады. Думпкалардың жүк көтергіштігі 60 – 180 тонна болуы мүмкін, хопперлер төменгі бөлігінде люктері бар шұңқыр тәрізді шанақтармен жабдықталған. Хопперлердің жүк көтергіштігі 50 – 70 тоннаны құрайды. Гондола вагоны-едені көлденең және түбінде люктері бар жартылай вагон. Гондолалардың жүк көтергіштігі 60 – 100 тоннаны құрайды.

Конвейерлік көлік

Конвейерлік көлік үздіксіз экскаваторлар пайдаланылатын жоғары өнімді бөлімдерде (жылына 20 – 30 млн тонна), сондай-ақ тереңдігі үлкен (150 – 200 м-ден), жер бедері қиылысқан және жүктерді салыстырмалы түрде ұзақ қашықтыққа (3-тен 20 км-ге дейін) тасымалдау үшін ұсынылады.

Конвейер мансаптық көліктің барлық түрлерінің ішіндегі ең аз еңбек шығындарымен сипатталады. Алайда оны қолдану бірқатар шектеулермен сипатталады :

тасымалданатын жүктер біркелкі, абразивтілігі төмен және көлемі аз (500 мм-ге дейін) болуы тиіс;

шектеулі көтеру бұрышы (22°дейін);

тасымалдау таспасының тез тозуы.

Бір жетекті конвейер ставкасының ұзындығы 400 – 1500 м, конвейер таспасының ені 0,9 – дан 3,6 м-ге дейін болуы мүмкін. Конвейерлердің қозғалыс жылдамдығы 2 – 6 м/с. Конвейерлердің өнімділігі 500-ден 5000 м³/сағ дейін болуы мүмкін.

Мақсаты бойынша конвейерлер кенжар, көтергіш, магистральдық және үйінділі болуы мүмкін

Көліктің басқа түрлері

Сирек жағдайларда көмір мен аршылған жыныстарды тасымалдау үшін скиптер (аударылатын вагонеткалар) немесе аспалы жолдар пайдаланылуы мүмкін.

3.1.8. Үйінді жасау және қоймалау

Үйінді жасау мен жинау көмір разрездерінде тау жыныстарын игерудегі соңғы технологиялық процестер болып табылады. Бос жыныстардың үйіндісі тау жыныстарының үйіндісі, құнарлы қабат жыныстарының үйінділері, кондицияланбаған көмірлер мен пайдалы қазбалар – қойма немесе арнайы үйінділер деп аталады.

3.1.8.1. Аршымалы жыныстармен жұмыс істеу

Таужыныстарының үйінділері өндірістік жұмыстар басталғанға дейін жабдықталады және кесу контурына, төгу деңгейлерінің санына және үйінді жұмыстарының механикаландыру құралдарына қатысты орналасуы бойынша ажыратылады, бұл өндірістік қалдықтардың денсаулығы мен қоршаған орта тұрғысынан қауіпсіз жиналуына кепілдік береді. Көлденең және жұмсақ кен орындарын игеру кезінде үйінділер қазылған кеңістікте кесу контурының ішінде орналасады. Бұл үйінділер ішкі деп аталады. Көлбеу және тік кен орындарын игеру кезінде үйінділер кесу контурының артында бетіне орналастырылады, сондықтан оларды сыртқы деп атайды. Үйінділер бір немесе бірнеше деңгейге құйылады. Деңгейдің биіктігі қойма жыныстарының қасиеттеріне, бетінің рельефіне, гидрогеологиялық, климаттық жағдайларға және үйінділердің пайда болу технологиясына байланысты тұрақтылықпен анықталады.

Конвейерлік көлік кезінде жұмсақ тау жыныстарының үйінділерін қалыптастыру көліктік-үйінді көпірлермен, консольдық үйінділермен, теміржол көлігінде – драглайндармен, автомобиль көлігінде – бульдозерлермен жүргізіледі.

Қазіргі уақытта кондициялардың немесе тұтынушылардың талаптарына сәйкес келмейтін көмірлер жеке үйінділерге салынуы мүмкін. Үйінді жасау технологиясы және кешенді механикаландыру бос жыныстардың үйінділеріне ұқсас. Сол сияқты, қазіргі уақытта тұтынушы пайдаланбайтын ілеспе пайдалы қазбалар жиналады.

Аршылған және орналастырылған жыныстардың, бұрғылау шламдарының және басқалардың пайда болған қалдықтары кәсіпорын аумағында орналастырылады және

топырақ пен өсімдік жамылғысының, жерүсті су объектілері мен жерасты суларының ластануының көзі болуы мүмкін.

"А" қимасының сыртқы және ішкі үйінділерінде аршу жыныстарын жинауды ШТКЭ-8И, ШТКЭ-10, ШТКЭ-12,5, ЭШ-13/50, ЭШ-11/70 типті бір шөмішті экскаваторлар және САТ D10Т бульдозері жүзеге асырады.

"В" қимасын ашатын таужыныстарды қоймалау үш сыртқы үйіндіде жүргізіледі. Сыртқы темір жол үйінділерінде аршаны жинауды ШТКЭ-12,5; ШТКЭ-10 типті экскаватор-мехлопаттар және ЭШ-13/50 экскаватор-драглайндары жүзеге асырады. Аршаны үйіндіге шығару темір жол көлігімен электрлендірілген автомобиль көлігімен, думпкар 2BC-105 жүк көтергіштігі 105 тонна ОПЭ-1 тартқыш агрегаттарымен жүзеге асырылады, сондай-ақ үйінділердің бірін қалыптастыру ARs-B(k)-5000.50 үйінді жасаушымен екі яруста (төменгі және жоғарғы төгінділермен) үйінді кенжар конвейерінің бір позициясынан жүзеге асырылады. Жаңа сыртқы үйінді қалыптастыруда "Thyssen Krupp" неміс фирмасының ARS 2000/(80 – 60)x27 үйінді жасаушысын пайдалану жоспарлануда. Қосалқы жұмыстарда конвейерлермен бірге Dressta TD-25, Dressta TD-40, Dressta TD-15N бульдозері қолданылады.

С кәсіпорнында сыртқы және ішкі үйінділерге үйінді жасау Dressta TD-25 және САТ D9R сияқты ауыр бульдозерлермен жүзеге асырылады. Тасымалдау схемасы бойынша өңделген үстіңгі қабат жоғарғы және ортаңғы үйінді аймақтарынан сыртқы үйінділерге шығарылады. Төменгі қабаттағы аймақтың үстіңгі қабаты ішкі үйіндіде сақталады. Өңдеу үйінділерге тек тасымалдау схемасы бойынша жүргізіледі. Таужыныстарын үйінділерге тасымалдау самосвалдармен (сыйымдылығы 45, 60, 90, 130, 220 және 185 тонна) жүзеге асырылады. Ішкі үйіндіге барлық үстемелердің 70 %-ға дейіні салынады.

3.1.8.2. Көмірді қоймалау және жөнелту

Көмірді қоймалау

Қоймаларда көмірді қоймалау көбінесе ашық қатқабаттарда (сирек — бункерлерде және жабық қоймаларда) жүзеге асырылады. Қоймада көмірді сорт маркалары, жай-күйі және сақтау мерзімі бойынша бөлек сақтау жүзеге асырылуы тиіс.

Көмірдің сапасын бақылау көмір мен байыту өнімдерінің құрамы мен параметрлерінің өзгеруіне талдау жүргізетін зертханалық кешеннің көмегімен жүзеге асырылады.

Қатқабаттарды салу және пайдалану кезінде көмірдің сапасын сақтауды және шығындарды барынша азайтуды қамтамасыз ететін барлық жағдайлар ескерілуі тиіс. Қойманы салу үшін мүмкіндігінше темір жолдардың жанында және желден табиғи немесе жасанды тосқауылдармен қорғалған құрғақ, батпақты емес алаңды таңдау керек (сонымен қатар, қоймалардағы қатарлар басым желдің бағытына қарай орналасуы керек). Қойма үшін таңдалған алаң қождардан, қоқыстардан, металл сынықтарынан,

ағаш қалдықтарынан, өсімдіктерден және басқа да бөгде заттардан тазартылып, жақсы туралануы тиіс. Көмірді сақтауға арналған алаң оның жаңбыр, еріген немесе жерасты суларымен су басуын болдырмайтындай етіп жоспарлануы тиіс (қойма астындағы алаң қоймадан тыс су ағызу үшін 3 – 5° еңіске ие болуы тиіс, сондай-ақ арнайы масштабты негіздер орналастырылуы мүмкін). Сондай-ақ, алаң жерасты, жаңбыр және еріген суларды бұруға арналған дренаждық құрылғылармен жабдықталуы керек.

Тотығуға төзімді көмірді сақтау үшін топыраққа көмірдің араласуын болдырмайтын және жылудың жақсы бөлінуін қамтамасыз ететін берік бетондалған негіздерді орнату ұсынылады. Көмірдің тотығуына төзімді емес қабаттар үшін табиғи топырақ түрінде ұсынылады, бұл көмірден топыраққа жақсы жылу беруді, атмосфералық жауын-шашынның салыстырмалы түрде тез кетуін, сондай-ақ көмірдің негізмен жақсы байланысын қамтамасыз етеді, бұл қатарға ауаны еркін сороды қиындатады.

Ең ұтымдысы ұзартылған тіктөртбұрыш түріндегі негізі бар тұрақты кесілген пирамида түріндегі қатқабаттардың пішіні болып табылады. Сондай-ақ, ұзартылған немесе дөңгелектелген қатқабаттардың пайда болуы мүмкін. Қатқабаттардың өлшемдері қолданылатын төсеу әдістеріне (қатарлы көмірлер үшін — қабатты және беттік тығыздағышпен, сорттық үшін — тығыздағышсыз), сондай-ақ көмірдің қасиеттері мен сақтау мерзімдеріне байланысты. Көмірдің тотығуға және өздігінен жануға бейімділігі артқан сайын қатарлардың максималды рұқсат етілген биіктігі 2,5 м-ге дейін қысқарады, қоңыр және тас көмірден жасалған қатарлардың ені 20 м-ден аспауы керек.

Қызуға және өздігінен жануға қарсы әрекет ету

Көмірді сақтау процесінде оның тотығуы, қызуы және технологиялық қасиеттерінің өзгеруі жүреді. Көмірді қатарларда сақтаудың шекті мерзімі 6 айдан 24 айға дейін. Қатарлы көмірді ұзақ сақтауға төсеу кезінде қатарлардың және еңістердің көлденең беттерін, әсіресе олардың төменгі бөлігінде тығыздау қажет.

Тотығуға бейім көмірді сақтау кезінде қызудың және өздігінен жанудың алдын алу үшін (оларды қатарлы көмірге арналған қатарда қабат-қабат және беттік тығыздаудан басқа) мыналар ұсынылады:

ингибиторларды (ерітінділер, су эмульсиялары, суспензиялар немесе құрғақ реагенттер түріндегі антиоксиданттар) көмір қабаты мен беткі тығыздағышы бар қатарларды қалыптастыру процесінде немесе қатарға батырылатын тесіктері бар құбырлар арқылы арнайы сорғы қондырғысының көмегімен енгізу;

қатқабаттардың бетін арнайы құрамдармен жабу;

көмірді қатарға 3%-дан аспайтын гидратталған әк суспензиясымен салу кезінде оны біркелкі сулау. Бұл жағдайда күл 0,06% дан аспауы керек. [21]

Жол берілмейді:

салқындату мақсатында қатқабаттарда желдету арналарын немесе сору құбырларын орнатуға;

жаңа өндірілген көмірді бір айдан астам уақыт жатқан ескі көмір үйінділеріне жинауға;

көмір қатарларын жылу көздерінің үстіне (бу құбырлары, ыстық су құбырлары, қыздырылған ауа арналары), сондай-ақ төселген электр кәбілдері мен мұнай-газ құбырларының үстіне орналастыруға;

әр түрлі маркалы көмірді бір қатарға араластыруға.

Ылғалдылығы 6 – 7 %-дан асатын және маркасына қарамастан 20 %-дан асатын ұсақ заттарды қамтитын көмірлер климаттық жағдайларға байланысты 0,5-2 м тереңдікке дейін каткабатта қатып қалуға бейім.

КТА жүргізу шеңберінде қаралатын кәсіпорындарда қажеттіліктің болмауына байланысты көмірдің қызуына және өздігінен жануына қарсы іс-қимыл әдістері қолданылмайды. [6]

Қатуға қарсы тұру

Көмірдің қатуын болғызбау үшін:

егер қату қалыңдығы 100 – 150 мм-ден аспаса, қатпардың жоғарғы қабатын қопсытқыш машиналардың немесе басқа құрылғылардың көмегімен аяз басталғанға дейін немесе аяздан кейін қопсыту;

көмірдің жоғарғы қабатын аязға дейін беттік-белсенді заттармен (мұнай өнімдерімен, кокс-химия және мұнай өңдеу өндірістерінің қалдықтарымен) мұздату тереңдігіне дейін өңдеу.

КТА жүргізу шеңберінде қаралатын кәсіпорындарда қажеттіліктің болмауына байланысты көмірдің қатуына қарсы іс-қимыл әдістері қолданылмайды. [6]

Көмірді тиеп жіберу

Көмірді ашық қоймалардан тиеп жіберуді әмбебап құрылғымен (экскаваторлармен, тиегіштермен), сондай – ақ мамандандырылған-тиееу кешендерімен де жүргізуге болады . Тиеу кешендері жоғары өнімділікпен сипатталады (жылына 2 миллион тоннаға дейін немесе 500 тонна/сағ), сондықтан теміржол вагондарына көмір тиеу үшін жиі қолданылады.

Тиеу кешендері ұсақтау және сұрыптау қондырғыларын қамтуы мүмкін. Әдетте кешендердің жабдықтары келесі әрекеттерді орындауға мүмкіндік береді:

қатардағы көмірді ашық қоймадан қабылдау бункеріне экскаваторлармен тиеу;

торлы экранда көмірді сұрыптау;

көмірді ұсақтау;

көмірді көлбеу конвейермен жеткізу;

көмірді инерциялық экранда сұрыптау;

теміржол вагондарына тиеу.

Сонымен қатар, темір жол вагондарына көмір тиеу кезінде вагондарды қардан үрлеуге және вагондарды қатып қалудан өңдеуге арналған машиналар қолданылуы мүмкін.

Көмір сапасын бақылау

Кесінділерде көмірдің сапасын бақылау қабаттардан іріктелген көмір сынамалары бойынша жүзеге асырылады. Зертханаларда көмірдің сапасын бағалау үшін көптеген қосалқы жабдықтар қолданылады: ұсатқыштар, сынама бөлгіштер, тоздырғыштар, елеу машиналары, електер, экрандар, пештер, кептіру шкафтары, Қоректендіргіштер, центрифугалар, шайқағыштар және т. б.

Көмірдің сапасын бақылау үшін көптеген өлшеу жабдықтары қолданылады, соның ішінде: калориметрлер, ылғал өлшегіштер, күкірт, күкірт және көміртек анализаторлары, термогравиметриялық анализаторлар, пластометриялық аппараттар және т. б. [22]

3.1.9. Карьерлік сутөкпе, құрғату, су тарту және сумен жабдықтау

Ашық игеру кезінде карьерлік сутөктеге карьерішілік ағынды реттеуге арналған құрылғылар, су жинағыштар, су ағатын қондырғылары бар және айдау құбырлары бар карьерлік сорғы станциялары кіреді.

Қиманы құрғату жүйесі кіретін жерасты суларын, атмосфералық жауын-шашынды және инфильтрациялық суларды (технологиялық суларды) карьер кеңістігінен шығаруға бағытталған шаралар кешені болып табылады.

Карьерішілік ағынды реттеуге арналған құрылғыларға жерасты суларының беткейлерде ағып кету учаскелерінде борпылдақ жыныстардың деформациясын болғызбауға арналған жүктемелер, барлық жиектерде және қазылған кеңістікте су жинауға арналған таулы және сутөкпе арықтар немесе құбырлар жүйесі және суды алдымен учаскелік, содан кейін негізгі су жинағыштарға бұру кіреді.

Негізгі су жинағыштардың орналасқан жеріне байланысты карьерлік суағар ашық, жерасты және аралас болып бөлінеді, оның ішінде ашық және жерасты элементтері бар.

Ашық сутөкпе кезінде сорғы бекеттері бар су жинағыштар разрездің ең төменгі белгілеріне орналастырылады. Сорғы бекеттері су жинағыштардың жанына салынып, су ағатын қондырғылармен жабдыкталады, олардың өнімділігі тәуліктік максималды су ағынын соруды қамтамасыз етуі тиіс, қосымша резервтік сорғылар көзделеді. Нөсер суларының ағындары қалыптыдан бірнеше есе көп болуы мүмкін аудандарда негізгі су төгетін сорғылар қалқымалы түрде жүзеге асырылады. Ашық су төгу кезінде су басқан тіліктерде негізінен жоғары өнімді төмен қысымды сорғылар қолданылады. Айдау құбырлары карьерлердің жұмыс істемейтін бортына салынады. Қыста су төгетін қондырғылар, айдау құбырлары, сондай-ақ су бұратын арықтар қатып қалудан қорғалады.

Карьердегі жерасты су ағызу кезінде су сорғы камерасы бар су жинағышқа қарай еңіспен өткен арнайы дренаждық-су бұру қазбаларына (штректеріне) айдалады немесе

бұрылады, ол жерден сорғылармен су төгетін оқпандар немесе ұңғымалар арқылы жерүсті су ағындарына немесе су айдындарына жер бетіне айдалады. Бұл жағдайда негізінен шахталық дренаждағыдай сорғылар қолданылады.

Сутөкпе үшін дизельді немесе электр қозғалтқыштары бар, әдетте орталықтан тепкіш сорғылармен жабдықталған сорғы қондырғылары қолданылады. Орталықтан тепкіш сорғылармен су беру 1 мың м³/сағ-тан асуы мүмкін.

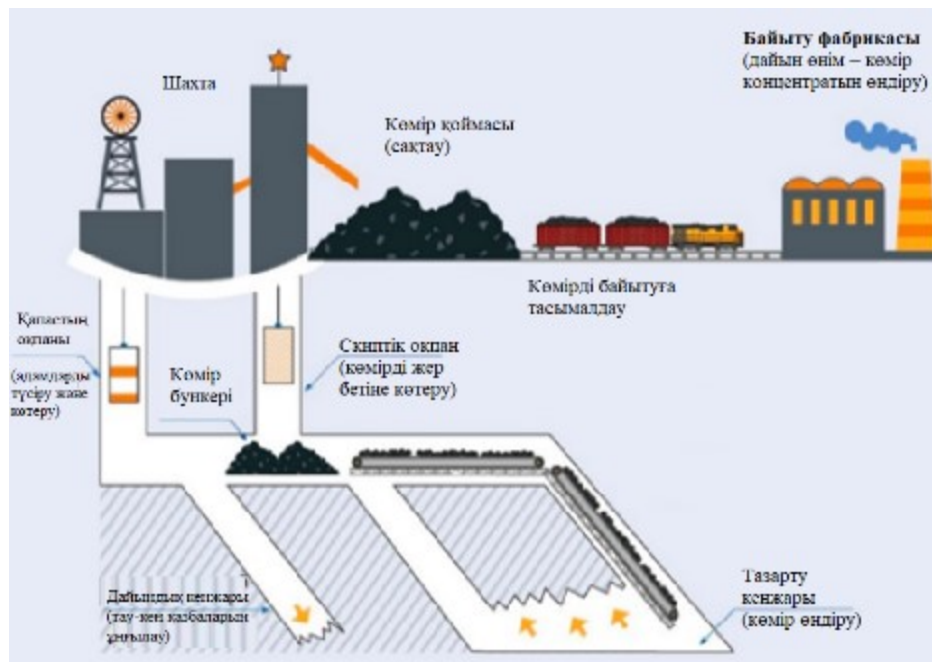
Көмір разрездерінде сумен жабдықтау суаруды қамтамасыз ету және атмосфералық ауаның ластануын болғызбаудың өзге де әдістері үшін, сондай-ақ өрттен қорғауды қамтамасыз ету үшін жүзеге асырылады. Карьерлік суларды кәсіпорын айналымдағы сумен жабдықтау жүйесін қуаттандыру үшін пайдалана алады.

"А" қимасын құрғату жерасты тау-кен қазбалары мен көтеріліп келе жатқан ұңғымалар жүйесін қамтитын дренаждық кешенмен жүзеге асырылады, ол жақын маңдағы ауланың, көлбеу және тік оқпанның су жинағыштарына су ағызуға қызмет етеді. Қазбалар жүйесі бойынша дренаждық-су су жинағышқа түседі, суспензиялардан тұндырылады және автоматты түрде қосылатын ОСС 300 – 480 және ОСС300 – 420 сорғыларымен толтырылуына қарай бетіне беріледі және одан әрі құбырлар арқылы ағынсыз жинақтаушы көлге түседі.

"В" қимасының карьер алаңын құрғату дренаж және ашық су ағызу учаскесімен жүргізіледі. Жұмыстарды жүргізу технологиясы ЭДГ -3,2 А-30 және Liebherr 976 экскаваторларымен (әрбір өндіру блогында 2 зумпф) зумпфтарды әзірледі, әрқайсысының тереңдігі 300 м дейінгі дренажды көлденең ұңғымаларды зумпфтарда бұрғылауды, ДБК-8 және ДБК-8-01 дренаждық бұрғылау қондырғыларын көздейді. Аралық горизонтта орналасқан учаскелік зумпфтардан орталық зумпфқа дренаждық суларды айдау магистральдық құбыр арқылы учаскелік сорғы қондырғыларымен жүргізіледі. Орталық зумпфтан дренаждық су цнск-60 – 198 сорғыларымен магистральдық құбыр арқылы стационарлық бортында орналасқан және сондай-ақ ОССК 60 – 198 екі сорғымен жабдықталған айдау сорғы қондырғысы арқылы жер бетіндегі тазарту құрылыстарының жинақтаушы сыйымдылығына беріледі. Тазартылған дренаждық сулар кесудің техникалық қажеттіліктері үшін пайдаланылады, ал тазартылған дренаждық сулардың артық мөлшері жинақтаушы көлге қысымды құбыр арқылы жіберіледі.

3.2. Жерасты тәсілімен көмір өндіру

Жерасты тәсілімен көмір өндіру мынадай кезеңдерден тұрады: тау-кен қазбаларын жүргізу және бекіту, пайдалы қазбаларды алу, көтеру-тасымалдау жұмыстары, тау-кен массасын жер бетінде тасымалдау, көмір мен өндіріс қалдықтарын жинау, желдету және газсыздандыру.



3.5-сурет. Жерасты тәсілімен көмір өндіру кезіндегі технологиялық процестердің жалпы схемасы

3.2.1. Шахта алаңын аршу, дайындау және әзірлеу жүйесі

Көмір кен орындарын жерасты тәсілімен игеру үш кезеңнен тұрады: ашу, дайындау және тазарту жұмыстары.

Аршу жер бетінен пайдалы қазбалар кен орындарына қол жеткізуді қамтамасыз ететін тау-кен қазбаларын жүргізу деп аталады. Осы кезеңде жүргізілген өндірістер ашық деп аталады. Аршыма қазбалар – оқпандар, штольнялар, квершлагтар, соқыр оқпандар, гезенкалар және шурфтар. Ашатын қазбалар желісі көмір қабаттары мен бетінің арасындағы сенімді көлік байланысын, шахтаға таза ауа беруді және шығатын ауа ағынының бетіне шығуды, шахта суларын шығаруды және жұмыс істеп тұрған машиналарға электр және пневмоэнергияны беруді қамтамасыз етуі тиіс.

Аршудың төрт әдісі бар: тік бөшкелер, көлбеу бөшкелер, штольнялар және алғашқы екі немесе үш әдістің үйлесімін білдіретін комбинация. [19]

Дайындық деп тазарту жұмыстарын бастау мүмкіндігін қамтамасыз ететін тау-кен қазбаларының кешенін жүргізу түсініледі. Қазба сатысының (шахтопласт) бөліктерге бөлінуіне байланысты панельдік, едендік және көлденең дайындықты атап өтуге болады.

Аршудан айырмашылығы, әзірлеудің екінші кезеңі – дайындық – шахта алаңында көмір қорларын өңдеудің барлық кезеңінде жүзеге асырылады, өйткені қабаттарды алу олардың жекелеген бөліктерінде дәйекті түрде жүзеге асырылады. Дайындалған және дайын қорлар ажыратылады. Оларды өңдеу үшін негізгі дайындық жұмыстары

жүргізілген (қабат немесе дала штректері, бремсбергтер, беткейлер, беткейлер) қорларды дайындалған деп атайды; қазуға дайын — өңдеу үшін қажетті дайындық-кесу қазбалары (деңгейлі немесе қабатты штректер мен бөлінген пештер) жүргізілген және тазарту жұмыстарын бастауға мүмкіндік беретін жабдықтар дайындалған қорлар. Осылайша, дайындықтың міндеті шахтаны тазарту жұмыстар шебімен уақтылы қамтамасыз ету болып табылады.

Әзірлеу жүйесі — кеңістікте және уақытта байланыстырылған қабаттың әзірленетін бөлігі шегінде дайындық және тазарту жұмыстарын жүргізудің белгілі бір тәртібі. Бұл бөліктер еден (ішкі қабат), панель, деңгей (ішкі қабат) болуы мүмкін. Қатты әзірлеудің ұтымды жүйесі мынадай талаптарды: тау-кен жұмыстарын жүргізудің қауіпсіздігін қамтамасыз етуді; техникалық-экономикалық көрсеткіштердің жоғары деңгейін шарттауды; ең аз шығындарға ие болуды қанағаттандыруы тиіс.

Даму жүйесін таңдауға әртүрлі факторлар әсер етеді. Олардың негізгілері: қабаттың пайда болу формасы, құрылымы, қуаты және құлау бұрышы; көмір мен негізгі жыныстардың қасиеттері; кен орнының газдылығы мен сулануы; көмірдің өздігінен жануға бейімділігі; көмір қабаттарының тау-кен соққыларына, көмір мен газдың кенеттен шығарылуына бейімділігі; тау-кен жұмыстарының тереңдігі; дайындық және тазарту жұмыстарын механикаландыру құралдары.

Аталған факторлар, әдетте, әзірлеу жүйелерін және олардың параметрлерін таңдауға жан-жақты әсер етеді және әртүрлі даму жүйелерін және олардың нұсқаларын қолдануды алдын-ала анықтайды, оларды келесі классификация түрінде ұсынуға болады:

1. Толық қуаттылықтағы қазбалары бар игеру жүйелері: ұзын тазарту кенжарларымен (қатты, бағаналы, аралас); қысқа тазарту кенжарларымен (бағаналы, камералық, камералық бағаналы, қабатты штректер, жолақтар мен кіреберістер).

2. Қабаттың қабаттарға бөлінуімен (көлбеу, көлденең және көлденең). [19]

Қазақстанда ұзын тазарту кенжарлары бар Бағаналы игеру жүйелері жиі кездеседі.

Пайдалы қазбаны тазарту кенжарынан жер бетіне тасымалдауды, тау-кен қазбаларын, оның ішінде жерүсті кешенін желдетуді шарттайтын ашу, дайындау және тазарту қазбалары шахтаның технологиялық схемасын қалыптастырады.

3.2.2. Тау-кен қазбаларын жүргізу

Тау-кен қазбаларын жүргізу процесі деп тау-кен массасын қазу, тиеу, тасымалдау, бекіткіш салу, дайындық кенжарының қозғалысын қамтамасыз ететін көлік құрылғылары мен коммуникацияларды ұлғайту жөніндегі жұмыстардың жиынтығы түсініледі.

Өткізу әдісі тау жыныстарының қасиеттеріне, мақсатына, көлденең қимасының ауданына және қазбаның қызмет ету мерзіміне байланысты таңдалады.

Тау кен қазбаларын жүргізу кезінде негізгі және қосалқы процестер ажыратылады: негізгілері - бұл өндірісті жүргізуге және бекітуге байланысты процестер (тау-кен массасын түсіру және тиеу, тұрақты бекітпе салу);

көмекші - бұл негізгі ұңғымалық процестерді орындау үшін қалыпты жағдайларды қамтамасыз ететін процестер (уақытша бекіткішті салу, желдету құбырларын ілу және салу, конвейерді салу немесе рельсті жолдарды төсеу, құбырларды, кабельдерді төсеу және т. б. [23])

Тау-кен өндірісін жүргізудің технологиялық схемасы – бұл өндірістік процестерді орындаудың белгілі бір, кеңістік пен уақытқа байланысты тәртібі, оларды механикаландыру құралдары және жабдықты орналастырудың осы тәртібіне сәйкес келеді.

Тау-кен қазбаларын жүргізудің технологиялық схемаларының жіктелуі

Қиылысатын жыныстардың біркелкілігіне байланысты мыналар бөлінеді:

біртекті таужыныстарда қазбаларды жүргізу (егер қазбаның кенжарын тек бір түрі кесіп өткен жағдайда);

біртекті емес жыныстарда қазбаларды жүргізу (егер қазбаның кенжары таужыныстарының екі түрін және одан да көп түрін кесіп өткен жағдайда).

Біртекті жыныста қазбаны жүргізу үздіксіз кенжармен (көмір және сыйымды жыныс бір мезгілде шығарылады) қабаттың қуаты 0,6 м-ге дейін немесе қабаттың қуаты жоғары, бірақ көмірдің сапасы төмен болған кезде жүзеге асырылады.

Біртекті емес жыныстарда өндіріс үздіксіз кенжармен де, жеңіл кенжарлармен де, яғни көмір мен жынысты бөлек қазумен де жүзеге асырылады. Бұл жағдайда алдымен көмір қабатын белгілі бір мөлшерде, содан кейін — жыныстарды қазып алады.

Жыныстың орналасуына байланысты қазбаларды жүргізудің келесі әдістері бөлінеді:

тар кенжармен;

кең кенжармен.

Қазбаларды тар кенжармен жүргізу кезінде көмір тек қазбаның көлденең қимасы шегінде шығарылады, ал жарылудан алынған таужынысы шахтаның бетіне беріледі. Кең кенжармен қазбаларды жүргізу кезінде көмір қазбаның бастапқы енінен асатын енге шығарылады. Пайда болған кеңістікте (қиғаш тіреуішке) жарылыстардан пайда болған таужыныстар орналастырылады.

Жыныстарды көмір массивінен бөлу әдісіне байланысты таужыныстарды жүргізудің келесі әдістері бөлінеді:

механикалық (механикаландырылған) әдіс. Ол ұңғыма комбайндарының көмегімен жүзеге асырылады, көмір мен орташа күшті жыныстарға қолданылады;

бұрғылау-жару әдісі: кез-келген бекіністің жыныстарында қолданылады;

гидравликалық әдіс: ол өте шектеулі, атап айтқанда массивті газсыздандыру үшін қолданылады;

балғаны қолдану арқылы қолмен әдісі: ерекше жағдайларда қолданылады (су төгетін ойықты жүргізу, қабаттың тік құлауында);

аралас жұмыстар - бұл әртүрлі қолданылатын технологиялардың жиынтығы.

Қазіргі уақытта ҚР көмір шахталары үшін ең кең тарағаны комбайн әдісі болып табылады, ол барлық дерлік өндірістерден өтеді, бұрғылау-жару әдісі өте шектеулі қолданылады және негізінен тау-кен өнеркәсібіне тән.

3.2.2.1. Тау-кен қазбаларын жүргізудің бұрғылау-жару тәсілі

Жарылыс жұмыстары әртүрлі беріктіктегі жыныстарда қолданылуы мүмкін, бірақ олар орташа беріктіктегі жыныстарда және басқа жұмыс түрлері жеткіліксіз болған кезде немесе оларды қазіргі жағдайда қолдану мүмкін болмаған кезде ең үнемді болады.

Мыналарды қамтиды: шпурларды бұрғылау, зарядтау, зарядтарды жару, сынған тау-кен массасын түсіру, қазбаны бекіту және қосалқы жұмыстар. Зарядты тау жыныстарының массивіне орналастыру үшін қуыс-шұңқыр, ұңғыма немесе қазба (камера) түзіледі. Тиісінше, жарылыс әдістері тесу, ұңғыма немесе камералық зарядтау әдістері деп аталады. Шұңқырлардың диаметрі әдетте 30 – 75 мм, ал тереңдігі 5 мм-ге дейін қамтиды. Диаметрі 75 мм-ден асатын және тереңдігі 3 мм-ден асатын шұңқырларды ұңғымалар деп атайды. Шұңқырларды бұрғылау қолмен немесе бұрғылау қондырғыларымен жүзеге асырылады. [23] [24]

Қазбаларды бұрғылау-жару әдісімен жүргізу кезінде тау-кен массасын тиеу-ұңғыма циклінің ең көп еңбекті қажет ететін процесі.

Тиеу қолмен және механикаландырылған тәсілмен жүргізіледі. Механикаландырылған әдіспен әртүрлі тиеу машиналары мен скрепер кешендері қолданылады.

Бекіткіштің түріне байланысты қазбаны бекіту қолмен немесе әртүрлі механизмдердің көмегімен жүзеге асырылады.

Көмекші жұмыстар-материалдарды жеткізу, желдету және су компоненттерін құру, датчиктерді тасымалдау, конвейерді салу және т. б.

3.2.2.2. Тау-кен қазбаларын ұңғыма комбайндарының көмегімен жүргізу

Көмір кеніштерінде көмір қабаттары мен жыныстардың бойында көлденең және көлбеу кен жұмыстарын жүргізудің комбайндық тәсілі негізгі болып табылады.

Тау-кен өндірудің комбайндық келесі негізгі технологиялық операциялар бөлінеді:

комбайнның атқарушы органы жүзеге асыратын көмірді немесе жынысты уату және бұзу;

уатумен бір мезгілде тау-кен массасын тиеу;

тау-кен массасын қазғаннан кейін қазбаны оның жаңадан пайда болған бөлігі шегінде белгілі бір қозғалыс мөлшеріне бекіту (өткізу және бекіту паспортымен белгіленеді);

беттің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін қосалқы операциялар (желдету, конвейерді, құбырларды, рельстерді салу, тозаңды бақылау және т.б.).

Комбайн – тау жыныстарын массивтен ажыратып, оны конвейерге, вагонеткаларға, өздігінен жүретін машиналарға және басқа көліктерге тиейтін шынжыр табанды машина.

Барлық туннельдік машиналарды бұзатын корпусы бар бетті өңдеу әдісі бойынша екі түрге бөлуге болады:

қабаттардағы бет бетін дәйекті өңдеумен селективті әрекетті біріктіреді (бумдық жолдар);

фронтальды әрекетті біріктіру (бұрғылау комбайндары) бүкіл бет бетін бір мезгілде өңдеу.

Тоннельдік машиналарды пайдалану туннельдік циклдің негізгі технологиялық операцияларын: тау жыныстарын массивтен бөлу, көліктерге тиеу, кейбір жағдайларда қаңқаны бекіту жұмыстарын уақытында біріктіруге мүмкіндік береді.

Кейбір заманауи туннельдік машиналарда туннельдік циклдің көп еңбекті қажет ететін операцияларын механикаландыруға арналған қосымша жабдықтар (тесіктерді бұрғылау және анкерлік төсемді орнату, уақытша және тұрақты төсемді орнату және т.б.) бар. Бұл жұмыстарды механикаландыру жылдамдығы мен дәрежесінің жоғары қарқынына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сондықтан комбайн әдісі бүгінгі таңда ең өнімді және кең таралған.

3.2.3. Ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау

Жерасты жағдайында тау-кен өнеркәсібінде шпурлар мен ұңғымаларды бұрғылаудың механикалық тәсілі кеңінен қолданылды, бұл кезде тау жыныстарын бұзу механикалық күш-жігердің әсерінен бұрғылау құралымен жүргізіледі, ал бұрғылау ұсақ-түйектерін жою сумен, сығылған ауамен немесе ауа-су қоспасымен жүргізіледі. Тұқымның механикалық бұзылуы кезінде бұрғылау құралы кенжардың кеудесінде жыныстың беріктігі шегінен асатын жергілікті кернеулер жасайды, бұл оның бұзылуына әкеп соғады. Бұрғылау құралының тау жынысына күштік әсерінің сипатына және оның жұмыс схемасына байланысты механикалық бұрғылау мынадай тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: айналмалы, соққылы, айналмалы-соққылы және екпінді.

Көмір шахталарында ұңғымаларды бұрғылау жоғары бұрғылау жылдамдығымен, жыныстардың әлсіз орнықтылығымен, жұмыс істеп тұрған қазбалардағы жарылыс қауіпті ортадағы жұмыстармен және т.б. байланысты ерекшеліктермен сипатталады. Ұңғымалар әдетте көмір немесе орта бекіністі жыныстар бойынша ($f < 8$) бұрғыланады, сондықтан барлық станоктарда бұрғылаудың айналмалы тәсілі іске асырылады.

Бұрғылау станоктарын ұңғымалардың мақсаты бойынша бөлуге болады: газсыздандыру, түсіру және басқа технологиялық ұңғымаларды бұрғылау (1000 м-ге дейін бұрғылау, 300 м-ге дейін газсыздандыру). Көмір шахталарына арналған бұрғылау станоктары өздігінен жүретін немесе өздігінен жүрмейтін, кенжарға бұрғылау ставкасын берудің гидравликалық механизмі бар және қашықтықтан басқарылатын болуы мүмкін.

а



б



а – пневматикалық бұрғылау қондырғысы; Super Turbo Bolter - ST, б – дренаждық газ бұрғылау стаонгы СБГ-1М

3.6-сурет. Бұрғылау қондырғылары

Шпурлар мен ұңғымаларды перфораторлармен бұрғылау және шарошты бұрғылау кезінде мынадай фракциялардың тұқымдық бөлшектері мен тозаң-тозаңы пайда болады : ірі бұрғылау ұсақ заты (көлемі 1 мм-ден астам), бұрғылау ұсақ заты (1 мм-ден кем), дөңгелек дисперсті тозаң (10 мкм-ден кем).

3.2.4. Тау-кен қазбаларын бекіту

Тау-кен қазбаларын жүргізу кезіндегі негізгі жұмыс процестерінің бірі болып табылатын тау-кен қазбаларын бекіту – қоршап тұрған тау-кен массасының опырылуын болғызбау және қажетті көлденең қима өлшемдерін сақтау мақсатында жерасты қазбаларында орнатылған тіректерді орнату бойынша операциялар кешені.

Тау-кен бекітпесіне келесі талаптар қойылады: бекітпе оған түсетін жүктемеге төтеп беруі, өзінің бастапқы қалпын сақтауы, бүкіл қызмет ету мерзімінде жұмыс және қауіпсіз жұмыс жағдайларының жұмыс жағдайын қамтамасыз ету, орнатуға оңай, қайталанатын жүктемелерге төтеп беруі, қауіпті деформацияларсыз жарылыс жұмыстарының әсер етуі, игеруде мүмкіндігінше аз орын алуы, жұмыс процестерінің орындалуына кедергі келтірмеу, ауа ағынының қозғалысына үлкен қарсылық көрсетпеу және өрт жағдайында қауіпсіз болуы керек.

Қазбаның көлденең қимасының пішінін анықтайтын факторларға мыналар жатады: тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері, жұмыстың тағайындалуы және қызмет ету мерзімі, төсеу материалы, жұмыстың кеңістіктегі орны, жұмыс крестінің өлшемдері. қимасы, тау жыныстарының қысымының шамасы мен бағыты. Қазбаның көлденең қимасының пішіні оның жұмыс істеу ыңғайлылығымен, тірек материалымен және конструкциясымен анықталады, бұл өз кезегінде ең аз шығынмен бүкіл қызмет ету мерзімі ішінде оның тұрақты жағдайын қамтамасыз етуі керек.

Жұмыстың сипаты бойынша бекітпелер келесідей бөлінеді: қатты, иілгіш, буынды, біріктірілген; қызмет ету мерзімі бойынша: тұрақты және уақытша; жұмыстардың секциялық пішіні бойынша: трапеция тәрізді, арка тәрізді, сақиналы, эллипстік, көпбұрышты, күмбезді; жұмыс түрі бойынша – көлденең, көлбеу және тік шахталық қазбалар үшін.

Ұзақ қызмет ету мерзімі бар күрделі құрылыстарды бекіту үшін мынадай бекітпелер қолданылады: пішіні мен өлшемін өзгертпей, серпімді деформациялар шегінде жүктемені қабылдайтын бетон, темірбетон, құрама металл және темірбетон (түтік), металл жақтаулар және т.б.

Қазіргі уақытта көмір шахталарында тау-кен қазбаларын бекіту үшін әртүрлі материалдардан (металл, шыны пластик) әртүрлі конструкциялы анкер түрлері кеңінен қолданылды. Тәуелсіз түрде анкер бекіткіші тазарту жұмыстары мен басқа да қазбалардың әсер ету аймағынан тыс тұрақты жыныстарда орналасқан көлденең және көлбеу қазбаларды бекітуге арналған. Барлық басқа жағдайларда анкер бекіткішін бекітпенің басқа түрлерімен бірге қолдану керек. Біздің еліміздің барлық көмір шахталарының басым көпшілігінде тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде металмен бірге анкер бекіткіші қолданылады.

3.2.5. Тазарту кенжарынан көмірді қазып алу (өндіру жұмыстары)

Тазарту жұмыстары кеңістік пен уақытта белгілі бір ретпен орындалатын тазарту кенжарларынан пайдалы қазбаларды алу бойынша өзара байланысты өндірістік процестердің кешені болып табылады.

Қолданылатын игеру жүйелеріне байланысты тазарту кенжарындағы жұмыстар кешені келесі технологиялық процестерден тұрады:

көмірді қазып алу (конвейерге көмірді кесу, бөлшектеу және үйіп тастау);

көмірді тазарту кенжары бойымен жақын маңдағы көлік өндірісіне дейін жеткізу (тасымалдау) (конвейерлік штрек, бремсберг, еңіс және т. б.);

кенжар кеңістігін бекіту;

жабдықтың соңғы қозғалысына қарай кенжарға жақынырақ жылжуы;

тау қысымын басқару бойынша жұмыстар жүргізу. [20]

Тазарту қазбасы тазарту жұмыстарының негізгі процесі болып табылады. Көмір өндіру технологиясын дамытудың қазіргі кезеңіндегі ұзын тазарту кенжарларындағы

негізгі қазу машиналары тар ұстағыш комбайндар мен шыбықтар болып табылады. Тазарту комбайны – көмірді массивтен бөлу, оны бұзу және кенжар конвейеріне тиеу бойынша операцияларды орындайтын қазу машинасы. Ұқсас функцияларды жолақты орнату орындайды

Комбайн көмірді лава (тазарту кенжары) бойымен қазған кезде конвейердің жақтауы бойынша тазартқыш комбайн қозғалады, ол жұмыс органы (шнек түрінде) атқарушы органның ұстау еніне әдетте ені 0,63 немесе 0,8 м көмір жолағын шығарады және оны лава конвейеріне тиейді. Кең ұстағыш (ұстау ені 1 м-ден асады) және тар ұстағыш (ені 1 м-ден аз) көмір қазбалары бар. Кең қармау қазбасы қазіргі уақытта Қарағанды бассейнінің шахталарында қолданылмайды.

Тар ұстамалы қазып алудың бір түрі жонғы қазып алу болып табылады. Жонғылап қазып алу кезінде атқару органы 5-10 см көмір қабатын кесіп тастайтын және тиеу түренімен кенжарлық конвейерге тиейді.

Қазып алынғаннан кейін механикаландырылған бекіткіш секцияларын жылжыту жүргізіледі, бұл жалаңаш төбенің нығаюын қамтамасыз етеді. Көмірді лаваның бүкіл ұзындығы бойынша қазғаннан кейін лава конвейерінің қақпасы жасалады, яғни лава конвейері кенжарға жақын қозғалады. Содан кейін соңғы операциялар жасалады — конъюгация бекіткіші, шамадан тыс жүктеме және басқа операциялар. Келесі кезеңде комбайн (жонғы) қабатқа кесіліп, операция қайталанады: ойық, секцияларды жылжыту, конвейерді жылжыту, қорытынды операциялар, комбайнды жаңа жолаққа кесу, жаңа цикл қайталанады.

Кенжар маңындағы кеңістіктегі шатыр мен жалаңаш жыныстарды тазарту жұмыстары және күтіп ұстау механикаландырылған тазарту кешенінің көмегімен жүзеге асырылады.

Механикаландырылған тазарту (өндіру) кешені дегеніміз-көмір алу процестерін кешенді механикаландыруды, көмірді лава арқылы тиеуді және тасымалдауды, лаваны бекітуді және оларды жергілікті басқару кезінде шатырды басқаруды қамтамасыз ететін өзара байланысты машиналар мен жабдықтардың жиынтығы.

Механикаландырылған кешенге мыналар кіреді:

қазу машинасы (тар ұстағыш комбайн, струговая қондырғы);

кенжар (лава) конвейері;

механикаландырылған бекіту секциялары;

шамадан тыс жүктеуші;

ұсатқыш;

әр түрлі қосалқы жабдықтар (түйісу бекіткіші, кабель төсегіштер, суару жүйелері және т.б. жабдықтар).

Тазарту комбайндарымен кенжарларды пысықтау кезіндегі технологиялық схемалар

Кенжарларды тазарту комбайндарымен өңдеу кезінде екі схема қолданылады:

комбайн екі бағытта қозғалған кезде көмір қазатын шаттл схемасы;

бір жақты схема, онда комбайн тек бір бағытта қозғалған кезде көмір қазады, ал екіншісінде комбайнды айдау жүзеге асырылады.

Тазарту кенжарларын бекіту

Тазарту кенжарлары мен штректерді бекіту көмірді жерасты өңдеудегі негізгі өндірістік процестердің бірі болып табылады. Төменгі және дамыған кеңістіктің үстіндегі шатыр жыныстарын плита ретінде қарастыруға болады, оның бір ұшы көмір массивіне бекітілген, ал екіншісі консоль түрінде ілулі және құлап кетуі мүмкін. Оны ұстап тұру үшін бекіткіш орнатылады, ол кенжар қозғалған кезде қозғалады, бекіткіштен босатылған консоль тақтасының бөлігі өндірілген кеңістікке түседі.

Тазарту қазбаларын бекіту және шатырды басқару үшін тазарту кенжарының жұмыс кеңістігін шатырдың құлаған жыныстарының енуінен және тау қысымын басқарудан бекітуге және қоршауға арналған механикаландырылған бекітпелер қолданылады. Механикаландырылған бекіткіш желілік секциялардан, тарату және бақылау-реттеу гидроаппаратурасынан және гидрокоммуникациялардан тұрады.

Механикаландырылған бекіткіш секциясы – бұл қозғалыс кезінде өзінің тұтастығын сақтайтын және әдетте негізден, гидравликалық тіректерден (секцияда екі тірекке дейін), шатырдың қабаттасуымен байланысқан, жылжымалы гидродомкраттардан (бір немесе екі), жұмыс сұйықтығының ағынын басқару блогынан және гидрокоммуникациядан тұратын бекіткіш элементі. Бөлімде жұмыс кеңістігін құлаған шатыр жыныстарының енуінен қорғайтын қоршау элементі бар.

Сызықтық секциялармен орындалатын операциялар барлық дерлік механикаландырылған бекіткіштер үшін бірдей: гидростоекаларды түсіру (аралықты алу), секцияның қозғалысы, гидростоека аралығы, кенжар конвейерінің қозғалысы және шатыр жыныстарын қолдау.

Секцияны жылжыту үшін оның тіректерін поршеньдік тіректердің қуыстарын ағызу магистралімен басқарылатын кері-түсіру клапаны арқылы қосу арқылы түсіреді. Сонымен бірге жұмыс сұйықтығы өзек қуысына жеткізіледі.

3.2.6. Қазылған кеңістікті сақтау және тау қысымын басқару

Тазарту кеңістігін сақтау - қауіпсіздікті және қажетті жұмыс жағдайларын қамтамасыз ету мақсатында тазарту қазбаларында тау-кен қысымының көрінуінің зиянды салдарының алдын алу жөніндегі іс-шаралар жиынтығы. Жерасты жұмыстарына қатысты тазарту кеңістігін сақтау тау қысымын басқару деп аталады.

Техникалық қызмет көрсету әр түрлі тәсілдермен жүзеге асырылады: жер қойнауында біраз уақытқа немесе мәңгілікке қалдырылған тұтас; өндірілген кеңістікте уақытша қалдырылған массивтен алынған пайдалы қазбалар; қазылған кеңістікте орналастырылған немесе тазарту қазбаларында бекітпемен (ағаш бекіткішпен, металл тіректермен, механикаландырылған кешендермен) орнатылған Толтырғыш материал.

Оны қабаттастыратын жыныстардың дамыған кеңістігіне жасанды түрде пайда болатын құлау ерекше орын алады.

Құлауы бар көмір қабаттарының дамуы, әдетте, әр түрлі тұтас қалдықтарды қалдыру арқылы жер қойнауындағы көмірдің айтарлықтай жоғалуымен сипатталады. Толтырмамен жұмыс істегенде, қазбалардың бекіткішіне тау қысымының төмендеуіне байланысты, бұл бүтіндердің мөлшерін толығымен жою немесе азайту мүмкіндігі пайда болады. Жер қойнауындағы көмір шығынын азайту жерасты өрттерін жоюға жағдай жасайды. Шығындарды азайту шахталардың қызмет ету мерзімін ұлғайту тұрғысынан да маңызды, бұл өндірілген көмірдің 1 тоннасына күрделі шығындардың төмендеуіне әкеледі.

Жерасты жұмыстарына қатысты тазарту кеңістігін сақтау тау қысымын басқару деп аталады.

Тазарту кезінде тазарту кеңістігін сақтау әдістері келесі үш санатқа

Көмір қазу кезінде тазарту кеңістігін табиғи түрде сақтау;

Негізгі жыныстардың құлауы, яғни көмір қазу кезінде тазарту кеңістігін сақтамай;

Тазарту кеңістігін жасанды түрде сақтау.

Тазарту жұмыстарын жүргізу кезінде тау қысымын басқарудың тиімді әдістерінің бірі-өндірілген кеңістіктерді төсеу, бұл бір жағынан тазарту кенжарларындағы тау қысымының көріністерін азайтуға көмектеседі (атап айтқанда, негізгі шатырдың қайталама шөгінділерін жою), ал екінші жағынан, тау-кен қазбаларының тұрақтылығын қамтамасыз етеді, сонымен қатар жер бетінің, инженерлік құрылыстардың және т. б. реттелмеген өңдеудің алдын алады. Сонымен қатар, өндірілген кеңістікті төсеу арқылы тазарту жұмыстарын жүргізу кезінде бос жыныстарды қалау материалы ретінде пайдаланумен байланысты қалдықсыз, экологиялық қауіпсіз өндіріс мәселесі шешіледі, сондай-ақ байыту фабрикаларының қалдықтары (қалдықтары), металлургиялық шлактар және басқа материалдар пайдаланылуы мүмкін.

Бетбелгі технологиялық процесс ретінде бетбелгі материалын дайындау, тасымалдау және оны дамыған кеңістікке орналастыру операцияларын қамтиды.

Өндірілген кеңістікті төсеудің артықшылықтары:

жер қойнауындағы пайдалы қазбалардың шығынын айтарлықтай төмендету;

көмір өздігінен жануға бейім қабаттарды игеру кезінде өрт қауіптілігін азайту, жұмыс қауіпсіздігін арттыру;

қуатты тік қабаттардың дамуы кезінде жер бетінде шөгінділердің пайда болуын және бетінің айтарлықтай шөгуін болдырмайды.

Өндірілген кеңістікті салудың кемшіліктері:

жерасты көмір өндірудің технологиялық схемасындағы уақытты қажет ететін қосымша процесс;

қалау жұмыстарының құны көмір өндіру жұмыстарының құнының 15-20 % құрайды.

Сондықтан бетбелгі осы тау-кен геологиялық жағдайларында тау қысымын басқарудың басқа, қарапайым және арзан әдістері көмірді қауіпсіз және тиімді өндіруді қамтамасыз ете алмайтын жағдайларда ғана қолданылады.

Толық бетбелгі арқылы тау қысымын басқару ұсынылады:

жер бетіндегі жауапты құрылыстар мен су айдындарын күзету үшін;

топырақтың әлсіз, сырғып кетуге бейім жыныстарымен немесе тік қабаттардағы шатыр мен топырақтың өте әлсіз жыныстарымен;

өрт сөндіру учаскелері мен саздың жарылуы қауіпті учаскелердің астында;

әдетте, өздігінен жанатын пайдалы қазбалары бар қуатты тік кен орындарын игеру кезінде;

көмір мен газдың кенеттен шығарылуы бойынша қауіпті тік қабаттарды игеру кезінде.

Төсеу жұмыстарының келесі түрлері бар: гидравликалық, пневматикалық, аралас (гидропневматикалық), қатайту, ауырлық күші, механикалық.

Өндірілген кеңістікті толтырудың толықтығына байланысты мыналар бөлінеді: өндірілген кеңістікті толық төсеу; өндірілген кеңістікті ішінара төсеу (қазбаларды қолдау кезінде қорғау жолақтары түрінде).

3.2.7. Шахталық көлік

Жұмыс орны бойынша шахта көлігі сыртқы және ішкі (шахтаішілік) болып жіктеледі. Сыртқы көлік пайдалы қазбаларды тау-кен кәсіпорнынан тұтынушыға немесе қайта өңдеу орындарына дейін әкетуді және дайындаушы зауыттардан жабдықтар мен материалдарды жеткізуді қамтамасыз етеді. Сыртқы көлік негізінен теміржол, сонымен қатар конвейер, автомобиль, аспалы және т.б. түрлерімен ұсынылған.

Шахтаішілік көлік-жерасты тау-кен қазбалары арқылы және пайдалы қазбалар мен әртүрлі жүктердің (бекіту материалдары, жарылғыш, төсеу материалдары, жабдықтар, тау жыныстары және т.б.) бетінде (тау-кен кәсіпорнының шекарасы шегінде) қозғалуға, сондай-ақ адамдарды тасымалдауға арналған.

Шахтаішілік көліктің негізгі функцияларына мыналар жатады: - адамдарды, материалдар мен жабдықтарды тазарту және дайындау кенжарларына жеткізу; - жүктерді, адамдарды кенжарлардан жер бетіне дейін тасымалдау; - тау-кен кәсіпорнының бетінде пайдалы қазбаларды, материалдар мен жабдықтарды тасымалдау

Тасымалданатын жүк түріне байланысты шахта көлігі көмір мен бос жыныстарды жылжытуға арналған негізгі, ал тау — кен жабдықтарын, әртүрлі материалдар мен адамдарды жылжытуға арналған қосалқы болып бөлінеді.

Жерасты көлігінің негізгі түрлеріне мыналар жатады:

конвейер;

рельсті;
рельссіз өздігінен жүретін;
монорельсті;
болатарқанды-аспалы

Конвейерлік көліктің жабдықтары негізгі мақсатына және тау кен жағдайларына байланысты өзгереді:

қарапайым құрастырылған таспалы конвейерлер-көмірді, жынысты және тау-кен массасын тазарту және дайындық кенжарларынан тасымалдау үшін қолданылады (негізгі мақсаты). Олар -16° -тан $+18^{\circ}$ -қа дейінгі көлбеу бұрыштары бар көлденең және көлбеу қазбаларда қолданылады;

тік бұрышты таспалы конвейерлер — көмірді, жынысты және тау-кен массасын тазарту және дайындау кенжарларынан тасымалдау үшін қолданылады. -25° немесе $+35^{\circ}$ дейін көлбеу бұрыштары бар көлбеу қазбаларда қолданылады;

телескопиялық таспалы конвейерлер — көмірді, жынысты және тау массасын тазарту және дайындық кенжарларынан тасымалдау үшін де қолданылады. Олар -10° -тан $+10^{\circ}$ -қа дейінгі көлбеу бұрыштары бар көлденең және көлбеу қазбаларда тазарту немесе дайындық (ұңғыма) кенжарларының жылжуынан кейін қысқаратын немесе ұзаратын жерлерде қолданылады;

жүк-адам таспалы конвейерлер — көмір, тау жыныстары мен тау-кен массасын тасымалдау және көлбеу бұрышы 18° дейінгі көлденең және көлбеу қазбаларда адамдарды тасымалдау кезінде қолданылады;

пластиналы иілгіш конвейерлер — көмірді көлденең қазбаларда тазарту кенжарларынан тасымалдау кезінде қолданылады;

қырғыш конвейерлер — көмірді, жынысты және тау-кен массасын тазарту және дайындау кенжарларынан көлбеу бұрыштары 35° дейін көлбеу және көлбеу қазбаларда тасымалдаудың қысқа ұзындығымен (100 – 150 м дейін) тасымалдау кезінде қолданылады.

Рельсті көлік:

электровоздар, дизелевоздар — вагонеткалар мен секциялық поездардың құрамын көмірмен, жыныспен, тау массасымен, жабдықтармен және материалдармен, сондай-ақ жолаушылар құрамын көлденең қазбаларда тасымалдау кезінде қолданылады;

инерциялық локомотивтер (гировоздар) — желдеткіш көлденең қазбаларда материалдарды, жабдықтарды және адамдарды тасымалдау кезінде қолданылады;

вагонеткалардағы арқанды орау — көмір, тау жынысы немесе тау массасы бар вагонеткалардың құрамын, материалдар мен жабдықтарды, сондай-ақ көлбеу бұрыштары 10° -дан 30° -қа дейінгі қосалқы көлбеу қазбалардағы жолаушылар поездарын тасымалдау кезінде қолданылады;

скиптердегі арқанды орау — көмірді, жынысты немесе тау-кен массасын көлбеу бұрыштары 18° -тан жоғары көлбеу қазбаларда тасымалдау кезінде қолданылады;

жерүсті аспалы жолдар – көмір, тау жынысы немесе тау массасы бар вагонеткалардың құрамын, материалдар мен жабдықтарды тасымалдау, көлденең және көлбеу қазбаларда 20°дейін ауыспалы бейіндегі адамдарды тасымалдау кезінде қолданылады.

Рельссіз өздігінен жүретін көлік:

өздігінен жүретін жүк вагоншалары-көлбеу бұрыштары 12°дейінгі көлденең және көлбеу қазбаларда көмірді, жынысты және тау массасын тасымалдау кезінде қолданылады;

тіркеме платформалары бар тартқыштар — материалдар мен жабдықтарды көлденең және көлбеу қазбаларда көлбеу бұрыштары 12°дейін тасымалдау кезінде қолданылады;

жүк-адам өздігінен жүретін вагонеткалар — материалдар мен жабдықтарды тасымалдау кезінде, көлбеу бұрыштары 12°дейін көлденең және көлбеу қазбаларда адамдарды тасымалдау кезінде қолданылады.

Монорельсті көлік:

арқан тартқышы бар монорельсті жолдар — материалдар мен жабдықтарды тасымалдау, көлбеу бұрыштары +35°дейінгі көлденең және көлбеу қазбаларда адамдарды тасымалдау кезінде қолданылады;

аспалы локомотивтері бар монорельсті жолдар — материалдар мен жабдықтарды тасымалдау, көлбеу бұрыштары 20°дейінгі көлденең және көлбеу қазбаларда адамдарды тасымалдау үшін қолданылады;

Болатарқанды-аспалы көлік:

моноболатарқанды аспалы жолдар — материалдар мен жабдықтарды тасымалдау, көлбеу бұрыштары 25°дейінгі көлденең және көлбеу қазбаларда адамдарды тасымалдау кезінде қолданылады;

екі арқанды аспалы жолдар — материалдарды, жабдықтарды көлденең және көлбеу қазбаларда көлбеу бұрыштары 15°дейін тасымалдау кезінде қолданылады.

Шахтадағы тау жыныстары мен көмір массасын кенжардан оқпан маңындағы аулаға дейін немесе жер бетіне жылжыту көліктің бір түрінен екіншісіне шамадан тыс жүктелген Көлік машиналарының бір немесе бірнеше түрімен жүзеге асырылады. Көмір массасының қозғалысын қамтамасыз ететін өзара байланысты көлік машиналары мен механизмдерінің тізбегі көлік кешені болып табылады, Көлік машиналарының әртүрлі түрлерінде — аралас көлік кешені (аралас шахта көлігі).

3.2.8. Көмір қабаттарын кеніштік желдету және газсыздандыру

Жерасты тау-кен жұмыстары кезінде көмірден және тау жыныстарының қабатынан тау-кен қазбаларына метан бөлінеді. Оның шығарылуының үш түрі бар: қарапайым, суфлярлы және кенеттен.

1. Қарапайым разряд: метан кеніш атмосферасына қабаттың және жыныстардың бүкіл ашық аймағынан үздіксіз салыстырмалы түрде біркелкі бөліктерде енеді.

2. Суфлярлы бөлу: газ қаттағы шұңқырлар мен ұңғымалар жыныстарының, геологиялық бұзылу учаскелерінің ақауларынан келеді. Бұл жағдайда метанның бөлінуі ұзақ уақытқа созылады (бірнеше сағат, тіпті айлар).

3. Кенеттен бөліну: динамикалық құбылыс, онда көмір қабатының бір бөлігі тез бұзылып, көп мөлшерде газдың лезде шығарылуы, ұсақталған көмірді іргелес өндіріске шығару және тән қуыстың пайда болуы байқалады.

ӨҚҚҚ мәліметтері бойынша, кеніш ауасында көлемі бойынша кемінде 20 % оттегі және 0,5 %-дан аспайтын көмірқышқыл газы болуы керек. Метанның концентрациясы 0,5-2 % — дан аспауы керек-көмір шахталарының желдету ағындарында (бұру, газсыздандыру құбырларында және газды дренаждық қазбаларда жоғары концентрацияға жол беріледі).

Желдету ағындарындағы метан концентрациясының бұл рұқсат етілген шекті мәндері өте төмен, бұл метанды өнеркәсіптік масштабта экономикалық негізделген қаптау және кәдеге жарату мүмкіндігін шектейді. Осыған байланысты метанды ластағыш зат ретінде күрескен жөн, оны тек көмір қабатынан және өндірілген кеңістіктен оқшаулап сорып алған жөн. Мұндай схема метанның жарықтар мен сынықтар арқылы шығарылуына жол бермейді, сонымен қатар көмір өндіру аймағында және оған жақындау кезінде төтенше жағдайлардың пайда болу қаупін азайтады.

Осылайша, жерасты қазбаларын желдету міндеттеріне мыналар жатады:

қазбаларды тыныс алуға қолайлы ауамен қамтамасыз ету;

оларда қалыпты температура мен ылғалдылықты сақтау;

метан шығару.

Қолданыстағы тау-кен қазбаларында жарылыс қаупі бар газдардың (негізінен метанның) шоғырлануын белгіленген нормаларға дейін төмендету мақсатында газсыздандыруды жүргізу көмір шахталарының қауіпті өндірістік объектілері үшін өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету заңнамалық талаптарында көзделген.

Шахтаның тау-кен қазбаларын желдету үздіксіз жұмыс істейтін желдеткіш қондырғыларды – негізгі желдету желдеткіштерінің (НЖЖ) және қосалқы желдеткіш қондырғылардың (ҚЖК) көмегімен қамтамасыз етіледі.

Диффузия есебінен ұзындығы 6 м — ге дейінгі газ шахталарының тұйық тау — кен қазбаларын, ал ұзындығы 10 м-ге дейінгі газ емес шахталарды желдету ұйымдастырылады, бұл ретте лавалар мен тұйық қазбалардағы ауаның рұқсат етілген ең жоғары жылдамдығы 4 м/с-тан, ал көмір мен жыныс бойынша жүргізілген өзге де тау-кен қазбаларында-6 м/с-тан аспауы тиіс.

Тазарту кенжарлары негізгі желдету желдеткіштері мен қосалқы желдеткіш қондырғылар тудыратын жалпы шахталық депрессия есебінен желдетіледі. Шахталардағы негізгі желдеткіштер ретінде осьтік және орталықтан тепкіш

желдеткіштер қолданылады, бұл бүкіл шахтаның немесе оның бір бөлігінің тау-кен қазбаларын желдетуді қамтамасыз етеді. Қосалқы желдеткіш қондырғылар шахтаның қазба учаскелері мен жекелеген тау-кен қазбаларын желдетуге қызмет етеді.

Шахтаның негізгі желдету схемалары— орталық және қаптал; олардың тіркесімі — аралас схема.

Шахтаның орталық желдету схемасында ауа шахтаға түседі және одан шахта алаңының ортасындағы оқпандар арқылы шығады. Схема шахтаның кеңеюі және шахтаның салыстырмалы түрде аз қуаты, терең горизонттарда жұмыс жүргізу бойынша шахта алаңының шектеулі мөлшерінде қолданылады; негізгі желдеткіштің жылдам іске қосылуын және шахтаның құрылысы кезінде өтпелі ағынның құрылуын қамтамасыз етеді; ауа қозғалысының үлкен ұзындығымен, таза және ластанған ауаның параллель ағындарының болуымен, олардың бірнеше рет қиылысуымен сипатталады.

Шахтаны желдетудің қапталдық схемасы кезінде ауа шахтаға шахта алаңының ортасындағы оқпан арқылы түседі, қапталда орналасқан оқпандар арқылы шығады. Схема таяз шахталарда бірыңғай желдету горизонтын ұстап тұру мүмкін болмаған немесе орынсыз болған кезде қолданылады; кіретін және шығатын ағындардың қарсы қозғалысын іс жүзінде жояды; ауа қозғалысының жолының ұзындығы орталық схемаға қарағанда аз. Алайда, қапталдағы схема бойынша кем дегенде үш желдету ұңғысы және әдетте кем дегенде екі желдеткіш қондырғы қажет; шахта алаңын дайындау кезінде шахтаны желдету қиынға соғады.

Шахтаны желдетудің аралас әдісімен бір желдеткіш айдау үшін, екіншісі сору үшін жұмыс істейді.

Тұйық тау-кен қазбаларын желдету қиын — мұндай қазбаға атмосфералық (таза) ауаны беру немесе одан ластанған кеніш ауасын шығару, әдетте, желдеткіштермен осы қазбаларға салынған диаметрі жеткілікті үлкен құбырлар арқылы жүзеге асырылады.

Таза ауаны негізгі желдету желдеткіштерімен қамтамасыз ету бағытына байланысты метан мен басқа газдарды ұстамай алып тастау үшін тау кен қазбаларын желдетудің үш әдісі бар:

- айдау;
- сорғыш;
- аралас.

3.2.9. Көмір мен өндіріс қалдықтарын қоймалау

Пайда болу жағдайларына байланысты пайдалы қазбалар ғана емес, сонымен қатар бос жыныстар немесе кондиционерленбеген көмірлер де алынады. Бұдан басқа, ашылған, дайындалған және алуға дайын қорлардың резервін құру және тұрақты сақтау ұңғыма жұмыстарының едәуір көлемін талап етеді. Бұл жыл сайын бірнеше миллион тонна көмір өндіретін тау-кен массасының едәуір көлемі.

Кен орнын пайдалану кезінде ойық қазбалардың көп бөлігі көмір қабаты бойынша (ілеспе өндіру) жүргізіледі, күрделі және тау-кен дайындау қазбалары, әдетте, негізгі жыныстар бойынша өтеді. Тау-кен қазбаларын үңгілеуден, қазбаларды жыртуға және қайта бекітуге байланысты жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарынан бос жыныстарды бөлек ағынмен тасымалдау, жер бетіне шығару және үйінділерге жинау қажет. Ол үшін кеніш көлігі мен көтеру қолданылады, бетінде автомобиль және бульдозер техникасы қолданылады.

Үйінді жасау технологиясы және кешенді механикаландыру ашық тау-кен жұмыстарындағы бос жыныстардың үйінді түзілу процестеріне ұқсас және осы анықтамалықтың тиісті бөлімдерінде қарастырылған (3.1.8.1 және 3.1.8.2 тармақтарын қараңыз). Қазіргі уақытта қайта өңдеу немесе тұтынушылардың талаптарына жауап бермейтін өз кондициялары бойынша көмірлер, қазіргі уақытта пайдаланылмайтын ілеспе пайдалы қазбалар жеке үйінділерге салынады.

Жерасты өндірілген кеңістіктің, жер бетіндегі жылжу және құлау аймақтарының құрғақ төсемі ретінде бос жыныстарды қолданудың оң тәжірибесі бар.

3.2.10. Шахталық сутөкпе

Жерасты қазбаларын қорғау үшін су төгуге және сорылатын суларды ағызу орындарына бұруға арналған құрылғылар мен қондырғылар көзделуге тиіс.

Ұңғымаларды және дайындық қазбаларын қазу басталғанға дейін жерасты су және тау жыныстарының қазбаларына серпілістер тікелей қауіп төнген жағдайда, біліктен тыс су түсіретін жүйелер мен сүзгіге қарсы перделер орнатылады.

Суды төмендететін жүйелер ашық және вакуумды суды төмендететін Ұңғымаларды, ине сүзгілерін, қабат, траншея және құбырлы дренаждарды, жерасты дренаждық қазбаларды қолдана отырып жобалануы мүмкін. Қажетті елеулі шығындарды ескере отырып, іс-шаралар жиынтығын анықтау кезінде күрделі және экспозициялық шығындарды және осы іс-шараларды өткізудің орындылығын ескеру қажет.

Су жинау және су төгу келесідей жүзеге асырылады: тау - кен қазбаларының бүкіл жүйесіндегі су арықтардың көмегімен сорғы станцияларында орналасқан арнайы қазбаларға-су жинағыштарға жиналады және жер бетіне құбырлар арқылы сорғылармен немесе егер жағдай мүмкіндік берсе, ауырлық күшімен шығарылады.

Кен орындарын жерасты игеру кезінде су ағынына және кен орындарын игеру тәртібіне байланысты су ағызудың әртүрлі схемаларын қолданылуына болады:

әр горизонттан тікелей су ағызу: барлық горизонттар бір уақытта жұмыс істеген жағдайда айтарлықтай су ағындары кезінде сорғы станциялары барлық жұмыс горизонттарына орнатылады және жер бетіне су айдау әр горизонттың су жинағыштарынан жеке су ағызу жүйесімен жүзеге асырылады;

үстіңгі горизонттарға су айдау: горизонттарды дәйекті өңдеу кезінде су әр горизонттағы су жинағыштарға жиналады, үстіңгі горизонттардағы су жинағыштарға сатылы айдалады, содан кейін жер бетіне шығарылады;

үстіңгі горизонттан суды ағызу және жер бетіне айдау: шағын су ағындары кезінде суды төменгі горизонттағы су жинағышқа қайта жіберуге болады, содан кейін оны жер бетіне айдауға болады;

суды ұңғымаға түсіру: пайдалы қазбаның шөгіндісі штольнямен және соқыр оқпанмен ашылған жағдайда, суды үстіңгі қабаттағы горизонттардың су жинағыштарынан ауырлық күшімен штольня горизонт су жинағышына жіберуге болады, одан ол ауырлық күшімен немесе айдау арқылы штольн арқылы жер бетіне шығарылады;

жерасты сулары деңгейінің тұрақты озыңқы (тау-кен жұмыстарына қатысты) төмендеуін қамтамасыз ететін озыңқы ұңғымалар мен дренаждық қазбаларды бұрғылау

Магистральдық ауланың камерасында шахтаға судың бүкіл ағынын жер бетіне айдау үшін ұйымдастырылған негізгі дренаж және шахтаның жекелеген учаскелерінен суды негізгі дренаждың сутөкпеге айдау үшін көмекші дренаж бар.

Су төгетін жүйеге сутөкпені ойықтар желісі, учаскелік және негізгі су жинағыштар, сорғы станциялары, қосалқы құрылғылар (су құбырлары, секіргіштер және т.б.), автоматтандыру және бақылау құрылғылары кіреді.

Су бұру ойықтары суды жинау және су жинағыштарға бұру үшін көлденең және көлбеу тау-кен қазбаларында орналастырылады. Су әрқашан шахта оқпанына немесе штольняның аузына, яғни жер бетіне шығуға қарай жылжиды.

Су жинағыштарда айдау қазбаларына кемінде екі шығу жолы болуы тиіс. Судың жарылуы қауіпті шахталарда негізгі және учаскелік су төгетін қондырғылардың су жинағыштарының сыйымдылығын тиісінше сегіз және төрт сағаттық су ағынына, қалған шахталар үшін - төрт және екі сағаттық су ағынына есептеу керек.

Жер бетіне сору үшін суды құбырлар арқылы ағызатын электр немесе пневматикалық сорғылар қолданылады. Жоғары қысымды қамтамасыз ету үшін ұңғымаларға жақын қазбаларға орналастырылған стационарлық сорғы қондырғылары қолданылады.

Көмір шахталарында сумен жабдықтау суаруды қамтамасыз ету және атмосфералық ауаның ластануын болғызбаудың өзге де әдістері үшін, сондай-ақ өрттен қорғауды қамтамасыз ету үшін жүзеге асырылады

Су ортасына әсер етудің негізгі факторы-тоқтатылған бөлшектермен және еріген химиялық заттармен ластанған шахта суларының ағуы, сондай-ақ тау жыныстары мен кен үйінділерінен жерүсті ағыны. Сонымен қатар, жерасты жағдайында дренажды жерасты сулары ластанады, ал шахта суын айдау кезінде радиусы ондаған шақырымға жететін депрессиялық шұңқырлар пайда болады.

Көмір өндіретін барлық кәсіпорындар шахта және ағынды суларды тазартуға міндетті. Демек, айналмалы сумен жабдықтау жүйелерін орнату, үйінділерді жою, Технологиялық процестерді жетілдіру арқылы ағынды суларға қоспалардың түсуін азайту су ағындары мен су айдындарының ағынды сулармен ластануын болдырмайтын іс-шаралар кешенінің бірінші кезектегі міндеттері болып табылады.

3.3. Байыту

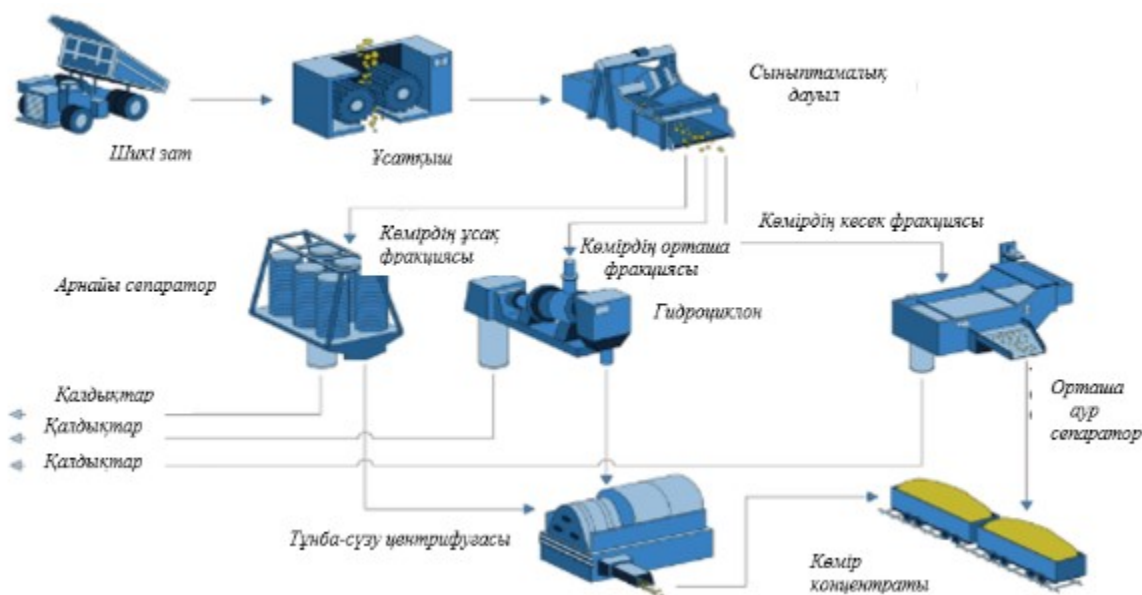
Қазба көмірлер – әртүрлі физика-химиялық құрамы мен табиғатының минералды қоспалары бар органикалық шыққан күрделі зат. Көмірдің пайдалы бөлігі – жанғыш зат – көміртегі, сутегі, оттегі, азот және күкірттен тұрады. Су мен минералды қоспалар балласт, кейбір басқа элементтер, мысалы, сульфат күкірті және фосфор — зиянды қоспалар (әсіресе кокстеуге арналған көмірде).

Көмірді тиімдірек пайдалану үшін оның сапасын арттыру қажет, ол балласты және зиянды қоспаларды механикалық бөлуден, ірі санаттарға сұрыптаудан және негізгі тұтынушылардың талаптарына сәйкес сорттарға бөлуден тұрады. Бұл процестердің жиынтығы байыту деп аталады.

Өндірілген көмірдегі минералды заттарды байыту кезінде оларды жою мүмкіндігіне қарай келесі екі топқа бөлуге болады:

бірінші топ — көмірдің бүкіл массасына шашыраңқы, органикалық заттармен тығыз байланысқан ұсақ минералды бөлшектер мен тұздар, оларды механикалық байытудың қолданыстағы әдістерімен ажырату мүмкін емес;

екінші топ — саздардың, құмтастардың, әктастардың, сондай-ақ оны өндіру кезінде көмірге түскен жыныстардың (төбелер мен топырақтардың) қалдықтары түріндегі минералдар. Бұл қоспалар байытылған кезде көмірден ішінара немесе толығымен алынып тасталуы мүмкін.



3.7-сурет. Көмір байыту технологиялық процесінің жалпы схемасы

Көмірдегі минералды қоспалардың мөлшері олардың күлін сипаттайды, оны стандартты жағдайларда көмір сынамасын жағу арқылы анықтайды. Күл-байыту және өңдеу кезінде көмір сапасының негізгі көрсеткіші. Күлді күйдіру арқылы анықтаған кезде минералды қоспалардың массасы өзгереді (химиялық байланысқан суды кетіру, көмірқышқыл газын шығару және т.б.), содан кейін күлдің массасы әрқашан минералды қоспалардың массасынан аз болады.

3.3.1. Көмір қабылдау

Көмір қабылдау – көмір дайындаудың алғашқы технологиялық операциясы.

Байыту фабрикаларына көмір скиптерде, шахта вагонеткаларында, теміржол вагондарында, автомобиль, конвейер көлігінде және құбырлар арқылы пульпа түрінде беріледі. Көмір қабылдау технологиясы көмірді түсіру және оны сыйымдылығы 120 – 180 м³ және одан да көп қабылдау шұңқырларына (бункерлерге) тиеу жөніндегі операциялардан тұрады. Көмірді қабылдау учаскесінде көмірдің үлкен бөліктерін бөлу, металл және басқа да бөгде заттарды бөлу де жүргізіледі.

Көлік трактілерінің жүйесі, жинақтаушы бункерлер ұяшықтарының саны және көмір қабылдау құрылғыларының құрамына кіретін Көмір қоймасының сыйымдылығы фабрикада қабылданған технологияға сәйкес келіп түсетін көмірді үздіксіз қабылдауды, оларды орташаландыруды және шихтауды қамтамасыз етуі тиіс.

Қазіргі заманғы көмір байыту зауыттарында қарапайым көмірлер бар. Стандартты теміржол вагондарына түсетіндер вагон аударғыштардың көмегімен түсіріледі. Механикаландырылған көмір қабылдайтын зауыттарда қолмен түсіру ерекше жағдайларда-ақаулы және стандартты емес вагондарды түсіру үшін қолданылады.

Көмір байыту фабрикаларында екі типті вагон аударғыштар қолданылады:

айналмалы;

таңдау көмір қабылдағыш құрылғылардың орналасу шарттарына байланысты болатын бүйірлік жүктемемен.

Егер вагондағы көмір жеткілікті сусымалылыққа ие болса, онда роторды 1700 вагонға бұрған кезде ешқандай қосымша шараларсыз толық босатылады. Ылғал материал болған кезде вагонның шанағы аударылған күйінде оны қалған көмірден босату үшін дірілдейді.

Бүйірлік жүктемесі бар вагон аударғышты қолданған кезде, негізінен құрылыс жұмыстарының аз көлемінде, демек, күрделі шығындардың аз болуының

артықшылығымен қатар, бірқатар кемшіліктер бар: өнімділік 20 – 30 % -ға төмен; әмбебап емес; металл сыйымдылығы жоғары және оны түсіру кезінде вагонды көтеру қажеттілігіне байланысты электр энергиясының көп шығынын қажет етеді.

Вагон аударғыштың өнімділігі көбінесе вагон аударғыштың әрекет ету аймағында вагондарды жылжыту операцияларын орындайтын маневрлік құрылғылардың тиімді жұмысына және оларды қабылдау алаңына қою алдында дайындауға байланысты.

25 т тарту күші бар МК25 және МК25А маневрлік құрылғылары вагондарды жеткілікті жоғары жылдамдықпен (сағатына 30 цикл) дәл орналастыруды қамтамасыз етеді.

Көмірден ферромагниттік заттарды алу және жою үшін электромагниттік темір бөлгіштер қолданылады. Темір бөлгіштер (шківтік, барабандық, аспалы) металл заттарды көлік-технологиялық трактінің басына мүмкіндігінше жақын алып тастау үшін вагон аударғыштың қабылдау бункерлерінен көмірді тасымалдайтын алғашқы конвейерлерде орнатылады.

Жүктелмеген көмірде де болуы мүмкін: ағаш, электродетонаторлар және т.б. жабдықтың бұзылуын болғызбау үшін бұл заттарды көмір ағынынан да алып тастау керек. Ағаш пен көрінетін тұқымның үлкен бөліктерін барабан немесе тұқым таңдаушылар қолмен таңдайды. Автосамосвалдар өздігінен түсіріледі. Олар түсірген көмірді жылжыту үшін, әдетте, тиегіштер мен бульдозерлер қолданылады. Байыту фабрикасының ішінде өнімдер (концентрат, жартылай өнім, шлам, байыту қалдықтары) конвейерлердің көмегімен тасымалданады. Тасымалданатын өнімнің массасын және ресурстардың шығынын есепке алу бақылау-өлшеу жабдықтарын (таразылар, Шығын өлшегіштер және т.б.) қолдану арқылы жүзеге асырылады. Жабдықты монтаждау жүк көтергіш жабдықтың (негізінен крандардың) көмегімен жүзеге асырылады. Үй-жайлардағы ауаны жылыту калориферлерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Сынама іріктегіштердің көмегімен концентрат партияларынан тиелетін өнімнің сапасын бақылау мақсатында сынама алу жүзеге асырылады.

3.3.2. Дайындық процестері

Көмірді ұсақтау.

Ұсақтау-сыртқы күштердің әсерінен көмірді қажетті мөлшерге және гранулометриялық құрамға дейін жою процесі. Әдетте ұсақтау деп саналады, нәтижесінде 3 мм-ден асатын өнімдер пайда болады. ұсақтау ұсатқыштарда жүзеге асырылады.

Көмірді байыту зауыттарында ұсақтау көмірді байытуға дайындау үшін және тәуелсіз операция ретінде скринингпен бірге қолданылады.

Ұсақтау мыналар болуы мүмкін: дайындық-көмірді байытуға дайындау үшін (бастапқы көмірдің немесе аралық байыту өнімінің үлкен бөліктерін ұсақтау); түпкілікті — ұсақтау өнімдері түпкілікті болған кезде (энергетикалық мақсаттар үшін сұрыптық

көмірді және кокстеу үшін шихтаны алған кезде); селективті-бастапқы материалдың құрамдас бөліктерінің бірі беріктігі аз болған кезде беріктігі бойынша байыту үшін және екіншісіне қарағанда тезірек бұзылады.

Ұсақтау көлемінің шегі көмір мен жыныс бөлшектерінің қиылысу мөлшерімен анықталады. Бұл үлкендік әрбір пайдалы қазба үшін тәжірибелік жолмен орнатылады.

Ұсақталған материалдың және ұсақталған өнімнің мөлшеріне байланысты ұсақтау кезеңдерінің ерекше атаулары бар: бірінші кезең – ірі ұсақтау (200 – 300 мм-ге дейін); екінші кезең - орташа ұсақтау (25 – 100 мм-ге дейін); үшінші кезең - ұсақ ұсақтау (3 – 10 мм-ге дейін).

Ұнтақтағыштардың жұмысына негізделген ұсақтау әдістері:

ұсақтау — қатты көмір мен жыныстарды ірі және орташа ұсақтау үшін;

бөлу — көп жағдайда сынғыш көмірді ұсақтау үшін;

соққы-көмірді және аралық өнімді дәл ұсақтау үшін [23].

Қолданылатын ұсақтағыштардың негізгі түрлері:

жақтаулы;

білікті;

балғалы (айналмалы).

Жақтаулы ұсатқыштар

Бет ұсатқыштары орташа және үлкен беріктігі бар ірі жынысы бар тау массасын ұсақтау үшін қолданылады. Ұсақтайтын органдар-бұл корпуста бекітілген қозғалмайтын щек (тақта) және осьтің айналасында тербеліс жасайтын қозғалмалы щек . Жылжымалы щектің қарапайым (шеңбер доғаларында) және күрделі (жабық қисықтарда) қозғалысы бар щек ұсатқыштары бар.

Білікті ұсатқыштар

Білікті ұсатқыштар қозғалатын тегіс, ойық немесе тісті цилиндрлік беттер арасындағы жұмыс кеңістігінде орналасқан материалды ұсақтау және бөлу принципін қолданады.

Құрылыс ерекшеліктері мен мақсатына байланысты келесі типтегі роликті ұсатқыштар қолданылады:

бір білікті — агломерат пен көмірді ұсақтауға арналған;

екі білікті — тау жыныстары мен кендерді ұсақтауға арналған;

тісті орамдары бар екі білікті - көмір мен жұмсақ жыныстарды ұсақтауға арналған;

коксты ұсақтауға арналған тегіс орамдары бар төрт білікті.

Ең көп таралған екі білікті ұсатқыштар болды. Тісті ұсатқыштарда әр білік білікшеден және оған бекітілген көпжақтан тұрады, оған ауыстырылатын тісті сегменттер (жолақтар) калий перманганатының құймалары түрінде бекітіледі.

Қатардағы көмірді және құрамында 4-ке дейінгі беріктік коэффициенті бар ірі кесек жынысы бар тақтатастарды ірі және орташа ұсақтау үшін бөлу принципі бойынша жұмыс істейтін ЕҰТ типті екі білікті тісті ұсатқыштар кеңінен қолданылады.

Біліктерде тістердің болуы ұсақ заттардың шығуын және ұсақтауға энергия шығынын азайтуға ғана емес, сонымен қатар роликтің диаметрін азайтуға да ықпал етеді.

Балғалы және айналмалы ұсатқыштар

Айналмалы соққы роторы бар балғалар мен айналмалы ұсатқыштар негізінен екі түрге бөлінеді:

топсалы ілулі балғалары бар балғалар;

қатты бекітілген иық пышақтары бар роторлы.

Балғалы мен айналмалы ұсатқыштар көмірді ірі, орташа және ұсақ ұсақтауға жарамды. Бұл ұсатқыштардың артықшылығы-олардың құрылысының қарапайымдылығы, жинақтылығы, сенімділігі және салыстырмалы түрде жоғары ұсақтау дәрежесі (10 – 20 немесе одан да көп).

Сирек жағдайларда конустық ұсатқыштар қолданылады; центрифугалық Джек, барабан экрандары-ұсатқыштар.

Конустық ұсатқыштар

Мақсаты бойынша ірі, орташа және ұсақ ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштар бар. Конустық ұсатқыштарда көмір сыртқы қозғалмайтын конустық ыдыстан (ұсатқыш төсегінің жоғарғы бөлігі) және осы ыдыстың ішінде орналасқан жылжымалы ұсақтағыш конустан пайда болған сақина кеңістігінде ұсақталады. Ірі ұсатқыштарда білік жоғарғы траверске, ал орташа және ұсақ ұсатқыштарда білікке мықтап бекітілген ұсатқыш конус тірелген сфералық тірекке ілінеді. Конустық ұсатқыштардың негізгі ұсақтау әрекеті ұсақтау болып табылады, бірақ бөлік тостағанның ойыс беті мен ұсақтау конусының дөңес беті арасында қысылған кезде пайда болатын иілу кезінде бөліктердің сынуы да орын алады.

Байыту зауыттарында ұсақтау қондырғылары әдетте сұрыптау қондырғыларымен біріктіріледі. Мысалдар – ұсақтау және сұрыптау қондырғылары, сондай-ақ бөгде заттарды бөлуді жүзеге асыратын барабан экрандары-ұсатқыштар.

Електеу — калибрленген тесіктері бар елеу беттерінде түйіршікті материалдарды үлкендігі бойынша бөлу процесі.

Електің тесіктерінен үлкенірек көмір дәндері (бөліктері) електен өткізілген кезде қалады, ал кішірек дәндер тесіктерден құлап кетеді.

Електеуге түсетін материал бастапқы деп аталады, ал електе қалған материал — електің тесіктері арқылы құлаған үстіңгі (жоғарғы) өнім — тіреуіш (төменгі) өнім.

Байыту фабрикаларында елеудің келесі түрлері қолданылады:

ірі кесектердің бастапқы материалының негізгі массасынан оларды кейіннен өңдеу үшін, мысалы, ұсақтау үшін бөлуді көздейтін алдын-ала;

дайындық, онда бастапқы материал әртүрлі байыту машиналарында кейіннен бөлек өңдеуге арналған бірнеше ірі кластарға бөлінеді; дайындық електеу өнімдері машина кластары деп аталады;

түпкілікті, онда бастапқы материал мөлшері мен күлі реттелетін ірі санаттарға бөлінеді; алынған санаттар дайын өнім болып табылады;

өнімнің құрамындағы судың негізгі массасын ылғалды байытуды көздейтін сусыздандырғыш.

Електеудің тиімділігі келесі факторлармен анықталады: бастапқы материалдың гранулометриялық құрамы, оның ылғалдылығы, електің көлбеу бұрышы, електің тербеліс амплитудасы мен жиілігі.

Дәндердің үш түрі бар:

жеңіл, өлшемі електің саңылауынан кішірек; мұндай дәндер оңай ағып кетеді және тиімділікті төмендетпейді;

қиын, олардың мөлшері електің саңылауына жақын; мұндай дәндер тесіктерге кептеліп қалуы мүмкін, бұл тиімділікті күрт төмендетеді;

көлемі електің саңылауынан сәл үлкен болатын қиыншылықтар, мұндай дәндер електің бетіне жиналып, електің тиімділігін төмендетеді. Осылайша, материалда қиын және қиын дәндер неғұрлым көп болса, соғұрлым тең жағдайларда електің тиімділігі төмендейді.

Електің саңылауларынан өтпеген дәндер үстіңгі өнім деп аталады, ал олар арқылы өткен дәндер астыңғы өнім деп аталады. Үстіңгі және астыңғы өнімдер үздіксіз жойылады.

Електердің жұмыс беттері параллель жолақтардан (дөңгелек, шаршы, ромб тәрізді, рельстер түрінде және т.б.), штампталған немесе бұрғыланған тесіктері бар болат торлар, болат немесе жезден жасалған сымдардан тоқылған торлар, штампталған тесіктері бар резеңке төсеніштер, синтетикалық материалдардан жасалған електер (полиуретан, капролак және т. б.) болуы мүмкін.

Өнеркәсіптік електердің негізгі түрлері:

торлы;

орама;

доғалы;

барабанды;

діріл.

Торлы елек

Көкжиекке бұрышпен орнатылған торлы електер – торлардан жиналған торлар. Тордың жоғарғы ұшына жүктелген Материал ауырлық күшімен қозғалады. Бұл жағдайда ұсақ-түйек тордың саңылаулары арқылы түседі, ал үлкен класс төменгі жағында түседі. Торлар арасындағы саңылаудың мөлшері кем дегенде 50 мм, сирек жағдайларда — 25 – 30 мм.көмір торының көлбеу бұрышы 30 – 35°құрайды. Ылғал материалдарды өңдеу кезінде електің бұрышы 5 – 10°дейін артады. Торлы електердің тиімділігі төмен, ол шамамен 70 % құрайды. Торлы електер көмірдің үлкен бөліктерін алдын-ала бөліп алу, ірі бөгде қоспаларды (ағаш, металл) бөліп алу үшін қолданылады.

Білікшелі елек

Білікшелі елек - мойынтіректерде еркін айналатын көлденең параллель осьтерден алынған көлбеу платформа. Әр оське шахмат тәртібінде орналасқан бірқатар металл дискілер қойылады. Бастапқы материал електің жоғарғы жиегіне жеткізіледі, ал ұсақ көмір орамдар арасындағы бос орындарға түседі. Мұндай електер көмірді үлкен елеу үшін қолданылады. Оларды елеу тиімділігі торларға қарағанда біршама жоғары және шамамен 75 % құрайды.

Доғалық електер

Доғалық електерде бастапқы материал гравитациямен немесе сорғымен торға 7 %-дан 70 %-ға дейін қатты пульпа түрінде беріледі. Бұл жұқа бөлшектердің жоғары қозғалғыштығын қамтамасыз ететіндіктен, електің тиімділігі 70 – 80 % жетеді, тіпті електің саңылауларының кішкентай мөлшеріне қарамастан. Доғалық електер гравитациялық әдістермен байытылғанға дейін ұсақ көмірді алдын — ала сусыздандыруға және шламнан тазартуға (0,5 мм класты бөлікке), флотация әдісімен байытылғанға дейін көмір пульпасынан ірі түйіршікті бөлікті бөліп алуға арналған [23].

Барабанды електер

Барабанның пішініне байланысты барабан електері цилиндрлік немесе конустық болуы мүмкін. Перфорацияланған болат парақтардан немесе тордан жасалған барабанның бүйір беті електің елеу беті ретінде қызмет етеді.

Цилиндрлік барабанның осі көкжиекке 4 – 7° бұрышпен, ал конустық барабанның осі көлденең. Көмір барабанның жоғарғы жағына жүктеледі және айналу мен көлбеу салдарынан ол барабан осі бойымен қозғалады. Кішкентай материал тесіктерден құлап кетеді, үлкен — төменгі жағындағы барабаннан шығарылады.

Бұл жабдықты пайдалану кезінде електеудің тиімділігі 60 % — 70 % құрайды.

Діріл електері

Діріл електерінің басты ерекшелігі-дірілдеу процесіне қажетті гармоникалық тербелістерді (тербелістерді) елекке шығаратын діріл құрылғысының болуы. Тербеліс сипаты бойынша барлық діріл електерін екі үлкен топқа бөлуге болады:

қораптың түзу сызықты тербелістерімен;

айналмалы тербелістермен.

Бірінші топта өзін-өзі теңгерімді електер кеңінен таралды. Өзін-өзі теңестіретін електерде екі білікті діріл қоздырғышы түріндегі жетек механизмі бар.

Елек қорабының түзу сызықты гармоникалық тербелістері екі қарама-қарсы айналатын теңгерімсіз жүктердің Инерция күшімен жасалады. Тік серпімді тіректерге бекітілген елек қорабы діріл қоздырғышының әсерінен Елек жазықтығына бұрышпен тік сызықты тербелістер жасайды.

Екінші топқа, мысалы, аспалы немесе тірек түрінде жасалған инерциялық електер жатады. Жұмыста сенімдірек ретінде тірек экрандарға артықшылық беріледі. Діріл

електері жоғары өнімділікпен және айтарлықтай тиімділікпен сипатталады (75 % - 85 %), сондықтан ең көп таралған.

3.3.3. Гравитациялық байыту

Гравитациялық байыту әдістері бөлшектерді өз салмағы мен қоршаған ортаға төзімділіктің әсерінен бөлу болып табылады және минералды дәндердің тығыздығының айырмашылығына негізделген.

Ауырлық күші көмірді байытудың негізгі әдісі болып табылады, ол меншікті салмақтағы үлкен айырмашылықпен анықталады: көмір— $0,8 - 1,5 \text{ г/см}^3$; саз— $1,8 - 2,2 \text{ г/см}^3$; көміртекті тақтатаc— $1,7 - 2,2 \text{ г/см}^3$; тақтатаc— $2 - 2,8 \text{ г/см}^3$; құмтас— $2,2 - 2,6$; пирит— 5 г/см^3 . Гравитациялық байыту кезінде бөлінетін орта суспензиялары, су және ауа болуы мүмкін.

Гравитациялық процестер үлкен бөліну жылдамдығымен, жоғары тиімділікпен және өнімділікпен, арзандығымен ерекшеленеді.

Көмірді байыту кезінде ылғалды гравитациялық процестер және құрғақ процестер қолданылады.

Ылғал процестердің артықшылығы – жоғары тиімділік, олар салыстырмалы түрде үлкен көмірлер үшін қолданылады. Байыту көрсеткіштері құрғақ байыту процестеріне карағанда жоғары. Ылғал байытудың кемшілігі-ылғалдың көп мөлшері, сонымен қатар байыту үшін суды пайдалану қажеттілігі және құрғақ климаты бар жерлерде байытудың қиындықтары.

Құрғақ байытудың артықшылығы көмірдің ылғалдылығының жоғарыламауы болып табылады.

Құрғақ байытудың кемшіліктеріне көмірдің мөлшерін шектеу (80 мм-ден аспайды), тозаңның едәуір түзілуі, сондай-ақ тек жеңіл байытылатын көмірге қолдану мүмкіндігі жатады, ал дымқыл процеспен салыстырғанда байытудың төмен көрсеткіштері байқалады.

Құрғақ байытуды сыртқы ылғалдылығы 3 – 5 % болатын көмірге ғана қолданылуына болады, әйтпесе кептіру қажет болады, сондықтан қосымша шығындар қажет болады.

Гидравликалық немесе пневматикалық байытуды қолдануды таңдау өңделген көмірдің байытылуына, климаттық жағдайларға, экономикалық факторларға байланысты.

Көбінесе үлкен санаттары дымқыл, ал кішігірім санаттары құрғақ түрде байытылады, өйткені оларды сусыздандыру қиын.

Гравитациялық әдістерге мыналар жатады:

ауыр ортада байыту (сұйықтықтар мен суспензиялар);

тұндыру;

көлбеу ағындағы байыту;
байытудың құрғақ әдістері.

3.3.3.1. Ауыр ортада байыту

Ауыр ортада байыту сұйық (су-салмақты) ортада немесе ауа суспензияларында (аэроспензияларда) жүзеге асырылуы мүмкін. Ауыр орта ретінде біртекті органикалық сұйықтықтар мен олардың ерітінділері, тұздар мен суспензиялардың сулы ерітінділері қолданылады.

Органикалық ауыр сұйықтықтарға мыналар жатады: трихлорэтан ($d = 1460 \text{ кг/м}^3$), төрт хлорлы көміртек ($d = 1600 \text{ кг/м}^3$), бес хлорэтан ($d = 1680 \text{ кг/м}^3$), дибромэтан ($d = 2170 \text{ кг / м}^3$), бромформ ($d = 2810 \text{ кг/м}^3$) және т. б. органикалық ауыр өндіріс жағдайында сұйықтықтардың қолданылуы шектеулі. Олар негізінен көмірді тығыздығы бойынша бөлу үшін фракциялық талдаулар жүргізу және байыту өнімдерінің сапасын жедел бақылау үшін қолданылады. Бұл сұйықтықтарды қолдану олардың жоғары құнымен, ұйтылығымен және регенерацияның күрделілігімен шектеледі.

Бейорганикалық тұздардың сулы ерітінділері (кальций хлориді ($d = 1654 \text{ кг/м}^3$), мырыш хлориді ($d = 2070 \text{ кг/м}^3$), сынап йодиді және калий йодиді ($d = 3196 \text{ кг/м}^3$) және т. б.) Көмірді байыту және экспресс сатысында зерттеу үшін (негізінен алғашқы екі ерітінді) қолданылады- байыту машиналарының жұмысын бақылау.

Көмірді бөлу үшін ауыр орта ретінде ең көп қолданылатын жоғары тығыздықтағы минералды ұнтақтардың суспензиялары алынды. Салмақ ретінде 0,1 мм-ден аз ұнтақталған әртүрлі минералдар қолданылады (кейде минералдардың қоспасы): магнетит, пирит, барит, кварц құмы, саз және т.б. салмақ белгілі бір шектен аспайтын көлемдік концентрацияда берілген тығыздықтың суспензиясын дайындауды қамтамасыз етуі керек. Салмақтың механикалық беріктігі жеткілікті жоғары болуы керек, сондықтан ұзақ айналымда оның айтарлықтай ұсақталуы болмайды. Сонымен қатар, салмақ абразивті болмауы керек. Ауырлатқыштың гранулометриялық құрамы суспензияның ауырлық күшінің өрісінде салыстырмалы түрде стратификацияға төзімді түзілуін қамтамасыз ететіндей етіп таңдалады.

Магнетит суспензиясындағы көмірдің үлкен және ұсақ бөліктерін байыту технологиясы бірқатар технологиялық операцияларды қамтиды. Оларға мыналар жатады:

- көмірді дайындау (жіктеу және шламсыздандыру);
- жұмыс суспензиясын дайындау;
- байыту;
- суспензияны бөлу, байыту өнімдерін жуу және сусыздандыру;
- сұйылтылған суспензияның регенерациясы;
- тығыздықты автоматты түрде реттеу;

жұмыс суспензиясы ағындарының айналымы және таралуы.

3.3.3.2. Ажырату

Тұндыру дегеніміз ауыспалы жылдамдықпен қозғалатын судың (дымқыл шөгу) немесе ауаның (пневматикалық шөгу) жоғары және төмен ағындарындағы тығыздық бойынша көмір қоспасын (көмір, шөгінділер және тау жыныстары) бөлу процесі.

Шөгу процесінде шөгу машинасының торына орналастырылған материал мезгіл-мезгіл босатылып, тығыздалады. Пульсациялық ағынға әсер ететін күштердің әсерінен байытылған материалдың дәндері максималды тығыздық бөлшектері төсектің төменгі бөлігінде, ал жоғарғы бөлігінде минималды шоғырланатындай етіп қайта бөлінеді.

Байытылған көмір дәндерінің мөлшеріне байланысты мыналар ажыратылады:

ірі көмірді тұндыру (ірілігі >10 (13) мм, сирек >25 мм);

ұсақ көмірді тұндыру (ірілігі <10 (13) мм немесе <25 мм);

кең жіктелген көмірді тұндыру — көмірдің үлкен және кіші кластарын шөгу машинасында бірлескен байыту, әдетте 0,5-80 мм немесе 0,5-100 мм, жоғарғы және төменгі дәрежелік бойынша қатардағы көмірді алдын ала жіктеу;

жіктелмеген көмірді шөгу-қатардағы көмірді жоғарғы және төменгі іріліктер бойынша алдын ала жіктемей, ірі және шағын көмір кластарын шөгу машинасында бірлескен байыту.

Негізгі (қарапайым көмірді байыту) және бақылау (аралық өнімді қайта байыту) ажыратылады. Гравитациялық байытудың басқа процестерімен салыстырғанда шөгудің артықшылығы-эмбебаптық, өндірістік қарапайымдылық, технологиялық тиімділік және үнемділік.

Материалды тығыздыққа бөлу процесіне әсер ететін тұндыру параметрлері немесе факторлар гидродинамикалық және технологиялық болып бөлінеді. Гидродинамикаға ортаның тербелмелі режимін құруға және төсектің салмағын анықтауға мүмкіндік беретін параметрлер жатады. Технологиялық параметрлерге байытылған көмірдің сапасы мен санымен анықталатын факторлар жатады, яғни олардың фракциялық, гранулометриялық құрамдары және бастапқы көмір, қалдықтар мен өндіріс өнімдерінің нақты өнімділігі.

Көмірдің тығыздығы бойынша сәтті бөлінуінің оңтайлы шарттарына сығылған ауаны және жерасты суын шөгу машинасына беруді реттеу арқылы қол жеткізіледі, ал сығылған ауаның бастапқы параметрлері, оның қысымы және шөгу машинасына берілу сипаты маңызды рөл атқарады, яғни. пульсацияның ауа циклі.

Көмірді тұндыру режимі көбінесе оның мөлшерімен, гранулометриялық және фракциялық құрамдарымен анықталады.

Көмірдің гранулометриялық құрамы шөгінділерді байытудың технологиялық нәтижелеріне айтарлықтай әсер етеді. Гранулометриялық құрамның айтарлықтай ауытқуы шөгу машиналарын реттеуді қиындатады, көрсеткіштерді нашарлатады. Бөлшектердің мөлшері азайған сайын көмірді тығыздыққа бөлу дәлдігі төмендейді, ал бөлу қателігі жоғарылайды.

Тұндыру машиналарының жұмыс режимін таңдау кезінде Электрмен жабдықтаудың фракциялық құрамы мен бөлу тығыздығының диапазонын ескеру қажет. Көмірдің фракциялық құрамының тұну нәтижелеріне әсерін азайту үшін байыту алдында қарапайым көмірді орташалау қажет. Контрасттың төмендеуі, яғни егер бөлу шекарасы нақты көрсетілмесе, бөліну тиімділігінің төмендеуіне әкеледі, өйткені фракциялардың өзара бітелуі артады.

3.3.3.3. Тұндыру машиналары

Пневматикалық машиналарды байыту көрсеткіштері (СПБ-100 сепараторы (көмір 30 – 100 мм және 13 – 100 мм), УМ-3, ӘКК-4, СПБВ, СП-75) дымқыл байыту машиналарына қарағанда біршама нашар, өйткені олардың концентратындағы күл мөлшері 1 – 2 % жоғары. Сонымен қатар, пневматикалық машиналар қуат құрамының ауытқуына әлдеқайда сезімтал. Көмірді байыту кезінде негізінен дымқыл шөгу қолданылады.

Бұлғалды тұндыру ірі (100 – 12 мм) және ұсақ санаттар үшін (12 – 0,5 мм) қолданылады. Тұндыру мөлшері 0,5 мм-ден бастап көмір үшін жүзеге асырылады, сондықтан тұндыру машиналарында байыту алдында көмір дайындалуы (електеуден өту) керек.

Заманауи байыту фабрикалары негізінен поршеньсіз шөгу машиналарымен жабдықталған, онда шөгу процесі су ортасында сығылған ауамен төсек қозғалысын жасау арқылы жүреді. Жеке бірыңғай секциялардан тұратын 8-ден 24 м²-ге дейін және одан да көп шөгу алаңы бар шөгу машиналары шығарылады. "ТМ" сериялы жаңа шөгу машиналары арнайы тиеу құрылғыларымен, ауыр өнімдерді түсіруге арналған автоматты құрылғылармен, сусыздандыратын элеваторлармен, кейде үрлегіштермен жабдықталған.

Қазіргі уақытта байыту фабрикаларында ауа камераларының жерасты орналасуы бар шөгу машиналары қолданылады. Көрсетілген машиналарда доға тәрізді ауа камералары тордың астында орналасқан, корпустың бүкіл ені бойынша кеңістікті алады. Бұл машинаның бүкіл аумағында су мен ауаның біркелкі пульсациясын жасауға, оның жалпы өлшемдері мен массасын азайтуға мүмкіндік береді. "ТМ" сериялы шөгу машинасы үш біртұтас бөлімнен тұрады. Әр бөлімшенің корпусы су-ауа камералары

бар екі бөлімнен тұрады. Әрбір бөлімшенің корпусының соңында арнайы шиберлері бар түсіру камерасы бар, олар түсіру саңылауының ені мен табалдырықтың биіктігін келесі бөлімшеге дейін реттейді.

Камераның төменгі жағында айналмалы ротордан және роторға ірі қалдықтар мен басқа заттардың түсуінен сақтандырғыш рөлін атқаратын тербелмелі торлардан тұратын түсіру құрылғысы бар түсіру шұңқыры орналасқан.

Түсіру шұңқырларына тау жыныстары мен өнеркәсіптік фракцияларды түсіретін және сусыздандыратын элеваторлар қосылады, түсірілетін фракциялардың тығыздығы бірінші бөлімшеден үшіншіге дейін төмендейді.

3.3.3.4. Көлбеу ағымдағы ағындағы байыту

Көлбеу беттер бойынша ағатын ағындарда байыту жүргізіледі:

концентрациялық үстелдерде;

шлюздерде;

арықтарда;

бұрандалы сепараторларда.

Бұл құрылғылардағы пульпаның қозғалысы ауырлық күшінің әсерінен көлбеу беткейде, ағынның қалыңдығымен (аппараттың ені мен ұзындығымен салыстырғанда) жүреді.

Концентрациялық үстелдер.

Үстелдердегі концентрация (байыту) — көлденең жазықтықта судың қозғалыс бағытына перпендикуляр асимметриялық кері қозғалыстар жасайтын, әлсіз көлбеу жазықтықта (палубада) ағып жатқан судың жұқа қабатындағы тығыздықты бөлу процесі. Үстелдегі концентрация $6 (12) + 0,5$ мм көмірдің шағын кластарын байыту кезінде қолданылады, негізінен оларды күкіртсіздендіру үшін. Концентрациялық үстел тар рельстері (рифлдері) бар палубадан (жазықтықтан), тірек құрылғысынан және жетек механизмінен тұрады. Деканың көлбеу бұрышы — $4 - 10^\circ$. Жеңіл бөлшектер үшін гидродинамикалық және көтергіш турбулентті күштер басым, сондықтан жеңіл бөлшектер палубаға перпендикуляр бағытта жуылады. Аралық тығыздық бөлшектері ауыр және жеңіл бөлшектердің арасына түседі.

Шлюздер.

Шлюздер – су ағыны ілулі және домалақ минералды дәндермен және кесектермен қозғалатын әлсіз көлбеу шұңқырлар. Бұл жағдайда ауыр бөлшектер науаның түбіне қойылады, ал өкпе түбіне айналады. Ең кішкентай бөлшектер суспензияда сумен қозғалады және шлюздің соңында бұзылады. Шлюз түбіне төселген кедір-бұдырлар мен трафареттер ауыр бөлшектерді ұстауға және ұстауға көмектеседі. Шлюз түбіндегі тұндырылған бөлшектер қозғалыссыз қалмайды. Құйынды ағындармен тұнба үнемі жуылады, жеңіл бөлшектер тұнбадан ағынға шығарылады, ал олардың орнын ауыр бөлшектер алады. Тұнба біртіндеп тығыздалады. Осыдан кейін материалды шлюздерге

беру тоқтатылады және тұнба жеке қабылдағышқа жуылады (шайылады). Тұнба (шлих) әдетте одан әрі жетілдіруге бағытталған өрескел концентрат болып табылады.

Ірі түйіршікті материал үшін терең толтырылған шлюздер қолданылады. Шлюздердің ені-700 – 1800 мм, тереңдігі —750 – 900 мм, ұзындығы - 150 м дейін, көлбеу бұрышы — 2 – 3°. Трафареттер әр түрлі материалдардан және әртүрлі пішіндерден түбіне қойылады. Трафареттер ағаштан, рельстерден, тастан жасалған. Пішінде бұл көбінесе науаға орнатылған жолақтар. Трафареттің астына кейде өрілген төсеніштер — төсеніштер немесе гофрленген резеңке парақтар төселеді. Жолақпен трафареттер біртіндеп алынып тасталады, тұнба жиналып, жуылады.

Жұқа түйіршікті материалды байыту үшін шағын толтырғыштары бар шлюздер қолданылады (10 мм-ге дейін). Төменгі жағы жұмсақ жабындармен жабылған — қылшық-өрескел жабындар. Жұмсақ жабындар ретінде арнайы жүнді техникалық маталар мен киіздер, сондай-ақ ұялы гофрленген резеңке парақтар қолданылады. Қылшық шлюздердің ұзындығы — 2 – 6 м.

Бұрандалы сепараторлар.

Бұрандалы науалары бар сепараторлардағы көмір шламдарын байыту

Бұрандалы сепараторлардағы байыту принципі пульпа бұрандалы науаның түбінен өткенде пайда болатын күштердің өзара әрекеттесуінен тұрады. Екі фазалы қоспа түрінде қозғалатын байытылған көмір бөлшектеріне ауырлық пен үйкеліс күштері, центрифугалық және гидродинамикалық ағын күштері бір уақытта әсер етеді. Осы күштердің үйлесуі нәтижесінде қатты бөлшектер тек бұрандалы сызық бойымен қозғалмайды, сонымен қатар әр түрлі жылдамдықпен ағынға перпендикуляр айналады, осылайша байытылған материалды тығыздық, дөрекілік және пішін бойынша бөлуге болады. Тығызырақ бөлшектер төменгі бөліктерде, ал тығыздығы аз бөлшектер ағынның жоғарғы қабаттарында орналасады. Ағынның төменгі қабаттарында тікелей шұңқырдың бетінде орналасқан ауыр бөлшектер (тау жыныстары) үйкеліс күштерінің үлкен әсерін сезінеді.

Науаның түбіне көлбеу бұрышын және оның бұрылыстарының дөңгелектеу радиусын таңдау арқылы ішкі бортқа қарай тығыз бөлшектер сырғып кететін жағдайлар жасалады. Содан кейін тау жыныстарына әсер ететін ауырлық күштері мен центрифугалық күштердің әсері ішкі бортқа бағытталған. Сонымен қатар, жеңіл көмір бөлшектері ағынның гидродинамикалық күшіне көбірек әсер етеді және осы бөлшектерге әсер ететін күштер сыртқы бортқа бағытталған.

Сепаратордың жұмыс элементі-металл жақтауда бекітілген бұрандалы науа. Сепараторда, әдетте, екі — үш шұңқыр, кейбір құрылымдарда — бес, бір шұңқырда-бес бұрылыстан аспайды.

Қалдықтар мен өнеркәсіптік өнім процестен науаның түбіне орнатылған кескіштердің көмегімен шығарылады. Гидроциклондардағы гидравликалық классификациядан кейін бастапқы байытылған өнім науаның жоғарғы айналымына

түседі, ол арқылы ол бірнеше толық айналымдарды сипаттайды. Көмірдің бөлінуін жақсарту үшін сепаратор науасының ішкі жағына бірнеше нүктеде су беріледі.

Бұрандалы шлюздердегі көмір шламдарын байыту.

Бұрандалы сепараторлардағы көмір шламын байыту тәжірибесі 0,2 мм-ден аз бөлшектер үшін олардың ағындағы орналасу орталықтарының биіктігін төмендету керек екенін көрсетеді, бұл ағынның қалыңдығын азайту арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл талапты қарапайым жүзеге асырудың бір әдісі —бұрандалы шлюздердің конструкцияларында жүзеге асырылатын көлденең қимасы неғұрлым жұмсақ және тіпті тегіс профильді сепараторларды қолдану.

Бұрандалы сепараторлар мен шлюздердегі көмір шламдарын байыту нәтижелері бұрандалы жұмыс беті бар өте қарапайым аппараттарда байыту өндірілетін өнімнің күлін азайту немесе ұсақ түйіршікті қалдықтардан байыту өнімдерін қосымша алу арқылы зауыт жұмысының технологиялық көрсеткіштерін едәуір жақсартуға мүмкіндік беретіндігін көрсетеді.

Қарсы ток сепараторларын энергетикалық көмірді байыту, шахталар мен кесінділердегі тау жыныстарын тау-кен массасынан шығару үшін қолданылуына болады. Қарсы токты бөлуге арналған негізгі жабдық — ШС, ТШС және тік бұрышты ТЕС типті сепараторлар.

Қарама-қарсы сепараторлардағы Көмірді байыту принципі материалды бір-біріне бұрышпен бағытталған күш өрістері жүйесінің әсерінен жеңіл және ауыр фракцияларға бөлу болып табылады. Ауырлық өрісі және бөлу ортасының ағынының гидродинамикалық әсері олардың стратификациясын ғана емес, сонымен қатар байыту өнімдерін бағытталған тасымалдауды қамтамасыз етеді.

Бұрандалы және тік бұрышты сепараторлар бір-бірінен байытылған материалға қоршаған орта ағынының әсерімен, Байыту өнімдерін тасымалдау әдістерімен және жұмыс режимін реттеу әдістерімен ерекшеленеді. Сепараторлардың жұмыс аймағында алынған байыту өнімдері қарама — қарсы бағытта қозғалады: жеңіл фракциялар — бөлу ортасы ағынының қозғалысы бойынша, ауыр фракциялар-оларға қарай.

ШС типті көлденең бұрандалы сепараторда бастапқы көмір сепараторға бұрандамен жабдықталған цилиндрлік корпусның орталық бөлігі арқылы енеді.

Бөлу ортасының ағыны сепараторға шнектің қозғалысына қарай беріледі және жеңіл фракцияларды түсіру орнына тасымалдайды. Ауыр бөлшектер ағынға қарай шнекпен тасымалданады.

Көлденең сепараторларда шнек тек көлік органы ретінде ғана емес, сонымен қатар материалдың бөлінуіне ықпал ететін құрылғы ретінде де қолданылады. Оның айналуы екі ағын арасында қажетті масса алмасуды, ауыр фракцияларды уақтылы алып тастауды, материалдың біркелкі таралуын сақтауды және "тоқырау аймақтарын" жоюды қамтамасыз етеді.

ТШС типті тік шнекті сепаратор басқаша орналастырылған. Оның бұранданың басқа түрі бар және жүктеу қуыс білік арқылы жүзеге асырылады, бірақ жұмыс принципі көлденең бұрандалы сепаратормен бірдей. Жеңіл фракциялар шнек пен цилиндрлік корпус құрған бөлу ортасының спиральды көтерілуімен тасымалданады, ал центрифугалық және гравитациялық күштердің әсерінен ауыр фракциялар шнектің көлбеу спиралімен төмен қарай қозғалады. ШС және ТШС типті сепараторлардағы бөлуді реттеудің негізгі параметрлері-су шығыны және бұранданың айналу жиілігі.

Тік бұрышты сепаратор-көкжиекке 46 – 54 бұрышпен еңкейтілген тікбұрышты қиманың қорабы. Корпустың ортаңғы бөлігінде бастапқы көмірді аппаратқа беруге арналған тиеу науасы бар. Сепаратор бөлімшелерінің әрқайсысының жоғарғы қақпағында бұрандалы реттегіштер бекітілген, олар жұмыс арнасының ішінде зигзаг тәрізді көлденең бөлімдермен жабдықталған екі арнайы палубаны қолдайды.

Сепаратор корпусының көлбеу бұрышы жұмыс аймағындағы материалдың қопсыту дәрежесін анықтайды. Тар шкала бойынша жіктелген ірі кластар мен көмірді байыту кезінде көлбеу бұрышы жіктелмеген және шламсыз көмірді байытуға қарағанда үлкен болуы керек.

ТЕС тік бұрышты сепараторлары сұйылтылған көмірді, ірі түйіршікті шламды байыту және 150 мм-ге дейінгі тау жыныстарын іріктеуді механикаландыру үшін қолданылады.

3.3.4. Флотация

Флотация әдісі минералдардың табиғи немесе реагенттер тудыратын ылғалдылығындағы айырмашылықтарды қолданылуына негізделген. Осы ерекшелікке сүйене отырып, көмір бөлшектері фазалық интерфейске жабысады, басқа тау жыныстарының бөлшектері жабыспайды.

Флотация ұсақ ұнтақталған тау жыныстарының бөлінуін қамтиды және осылайша көмірдің күлінің төмендеуін қамтамасыз етеді. Сондықтан флотация-құрамында пирит, гипс, құмтас, шифер, күкірт, сондай-ақ көмір шламдарының ұсақ бөлшектері бар көмірді байытудың ең тиімді және жалғыз әдісі. Көптеген байыту зауыттарында көмір шламы скрининг өнімдерін сусыздандыру процесінде жиналатын шлам суларының қоюлануы нәтижесінде пайда болады.

Көмір байыту фабрикаларында флотациялық байытуға ұшыраған көмір шламдарының көлемі үнемі артып келеді және кейбіреулерінде қайта өңделетін көмірдің 20 – 25 %-на жетеді.

Әрекет қағидаты бойынша флотация келесідей бөлінеді:

майлы;

қабыршақты;

көбікті.

Көмірді байыту кезінде майлы және пленкалы флотация тиімділіктің жеткіліксіздігіне және жабдықтың төмен өнімділігіне байланысты таралмады.

Көбік флотациясы жалпыға бірдей танылды және өнеркәсіптік таратылды. Бұл газдалған, ауа көпіршіктерімен қаныққан пульпада ауа көпіршіктері үздіксіз көтерілгенде, оларға гидрофобты қасиеттерімен сипатталатын салыстырмалы түрде таза көмір бөлшектерінің селективті жабысуы жүреді. Жабысқан бөлшектер бетіне шығарылады, онда олар арнайы құрылғылармен алынады. Бос жыныстың бөлшектері (гидрофильді қасиеттерімен сипатталады) сумен суланған, ауа көпіршіктеріне жабыспайды және пульпада қалып, камералық өнім деп аталады. Ауа көпіршіктері немесе үлкенірек көмір бөлшектері алып кететін саз бөлшектері кейде көбікке көтеріледі, бірақ олардың ауа көпіршіктерімен байланысы әлсіз және көпіршіктер арасында қозғалатын сумен көбіктен оңай жуылады. Сипатталған әдіс тікелей флотация деп аталады-көбікте пайдалы компонент (көмір) жиналады, ал қалдықтар (бос жыныс) пульпада қалады. Көбік флотациясы мөлшері 0,5 мм-ден аз шлам бөлшектерін байыту үшін қолданылады. Көбік флотациясын күшейту үшін пульпаға арнайы реагенттер қосылады.

Мақсатына қарай реагенттердің келесі топтары бөлінеді: жинаушылар (коллекторлар), көбіктендіргіштер (көбіктендіргіштер), активаторлар, депрессорлар (депрессанттар, супрессорлар) және қоршаған ортаны реттегіштер:

жинаушылар алынатын тау жыныстарының гидрофобтылығын арттырады. Бұл органикалық заттар. Жинаушылар аполярлы немесе гетерополярлы болуы мүмкін. Аполярлық жемшөптердің молекуласында көмірсутектер тізбегі бар. Гетерополярлы жемшөптер физика-химиялық қасиеттері бойынша екі бөліктен тұрады: көмірсутектер тізбегі және белсенді топ. Көмірді флотациялау үшін (тотыққан көмірді қоспағанда) әдетте аполярлық жинаушылар қолданылады, оның ішінде көмір, мұнай және газды өңдеу өнімдері (май, фенол, бензол, керосин, пеш отыны және т. б.);

көбік түзгіштер тұрақты минералданған көбік жасауға ықпал етеді. [23]

Бұл органикалық қосылыстар, негізінен спирттер класынан;

1) депрессорлар алынбайтын минералдың гидрофильділігін арттырады. Бұл әртүрлі минералды тұздар, қышқылдар және негіздер;

2) активаторлар жинаушының алынатын минералға әсерін күшейтеді. Бұл әртүрлі минералды тұздар, қышқылдар және негіздер;

3) қоршаған ортаны реттегіштер қажетті шектерде пульпаның рН деңгейін сақтайды

Әдетте көмір шламдарының флотациясы бейтарап ортада жүреді. Егер рН-ны қышқыл аймаққа ауыстыру қажет болса, онда күкірт қышқылы жиі қолданылады; егер сілтілі болса, онда сілтілер (CaO , Na_2CO_3 , NaOH).

Көмірдің әртүрлі қасиеттері оның флотацияға жарамдылығына әсер етеді:

метаморфизм дәрежесі. Метаморфизмнің орта сатысындағы көмірлер жақсы флотацияланады (К, Ж және ОС);

петрографиялық құрамы. Көмірдің жылтыр ингредиенттері (жел және кларен) күңгірт (дюрен және фюзен) жақсы флотацияланады;

тотығу дәрежесі. Тотыққан көмірлер тотықпаған көмірге қарағанда нашар флотацияланады. [25]

Көмір бетінің аздап тотығуымен алкоголь түріндегі молекулалары бар реагенттерді қолдану оң әсер етеді. Тотыққан шлам көп флотация уақытын қажет етеді;

бос жыныстың шашырау сипаты. Қазіргі уақытта флотацияға көптеген байытылатын шламдар, яғни тау жыныстарымен көмір қосылыстары келеді, бұл флотация технологиясын едәуір қиындатады. Бейорганикалық минералдардың жұқа қабаттасуының болуы флотациялық байытудың қиындығын анықтайды;

гранулометриялық құрамы. Флотацияның қоректенуіндегі көмір дәндерінің оңтайлы мөлшері 0,5 мм-ге дейінгі мөлшер болып саналады, ал 0,08 – 0,3 мм класс бөлшектері ең жақсы флотацияға ие. Ірі бөлшектердің артық мөлшері болған кезде флотация қалдықтарымен күлі аз көмірдің жоғалуы артады. Шламның мөлшері реагенттердің ағынына да әсер етеді: бөлшектердің мөлшерінің азаюымен олардың бетінің жалпы ауданы және сәйкесінше реагент жинаушының мөлшері артады, сонымен қатар флотация уақыты мен көбік өнімінің көлемі артады;

бөлшектердің пішіні. Бөлшектің пішіні, сондай-ақ оның ауа көпіршігімен жанасу кезіндегі орны үлкен рөл атқарады. Сонымен, жазық бөлшектер көпіршікпен жанасқанда, ең үлкен қиманың жазықтығы сфералық дәндерге немесе басқа пішіндегі бөлшектерге қарағанда жақсы бекітілуі керек, бірақ көпіршікпен бетінің кішкене бөлігіне тиіп кетуі керек. Ауа көпіршіктеріне жақсы бекітілген жалпақ көмір бөлшектері көбіктің тұрақтануына ықпал етеді;

ылғал сазды қосындылардың болуы. Сазды зат әртүрлі минералдармен ұсынылған. Олар көбінесе ұсақ жарықтарды толтырады, оларда ең жақсы қабыршақтардың агрегаттарын құрайды. Балшық минералдары суға оңай сіңіп, флотация процесін бұзатын көптеген жұқа сазды шламдар түзеді;

фракциялық құрам. Фракциялық құрамның мәліметтері бойынша флотацияның теориялық мүмкін болатын көрсеткіштерін бағалауға болады. Көмір шламдарында аралық (тығыздығы бойынша) фракциялардың 3 %-дан 30 %-на дейін болады. Осы фракциялардың жоғары құрамымен және олардың жоғары күлімен байытудың екі соңғы өнімін — концентрат пен қалдықтарды алу мүмкін емес. Аралық фракциялар, әдетте, флотомашиналардың соңғы камераларында ерекшеленеді. Күлі жоғары аралық фракциялар бөлек соңғы өнімге өте сирек бөлінеді, өйткені бұл технологиялық схеманың күрделенуіне байланысты;

пульпадағы қатты компоненттің мазмұны. Флотацияның сапалы өнімдерін алу үшін сұйылтылған пульпаны (100 г/л-ден аз) қолдану керек, дегенмен жалпы экстракция

азаяды. Концентраттың максималды шығымдылығына пульпаның тығыздығы жоғары болған кезде қол жеткізіледі, бірақ сонымен бірге оның тұтқырлығы артады және концентраттың сапасы күрт нашарлайды.

Флотация арнайы флотациялық машиналарда жүзеге асырылады. Олар қамтамасыз етуі керек:

пульпаны үздіксіз біркелкі беру және өнімді түсіру;

бөлшектерді тоқтата тұру және оларды ауа көпіршіктерімен байланыстыру үшін пульпаны қарқынды араластыру;

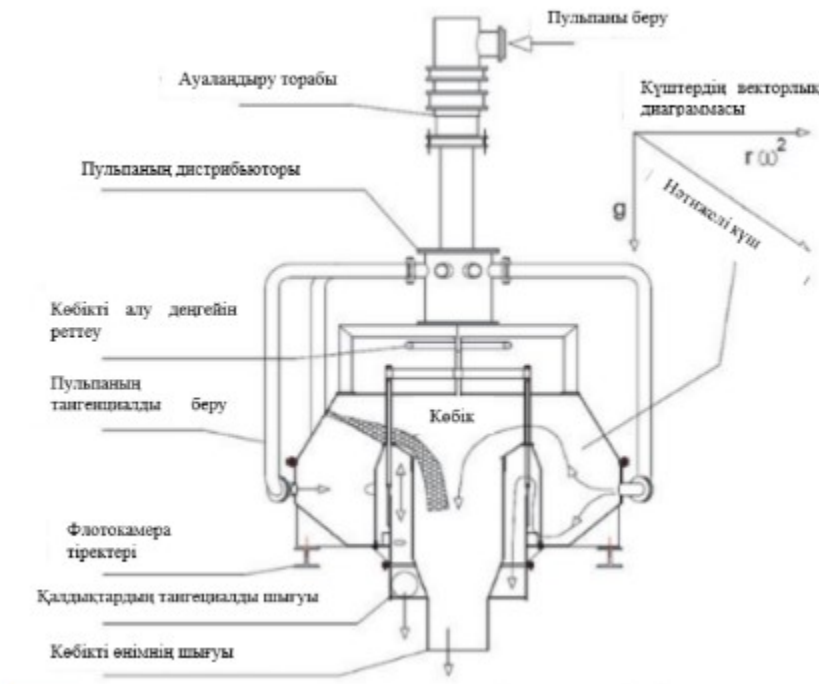
пульпаның оңтайлы аэрациясы;

көбіктенудің тыныш аймағын құру.

Флотациялық машиналардың жіктелуі көбінесе пульпаны аэрациялау және араластыру әдісіне байланысты жасалады. Осы негізде машиналар бірнеше түрге бөлінеді. Олардың ішіндегі ең кең тарағаны механикалық, пневматикалық және пневмомеханикалық:

механикалық машиналар пульпаны араластырады, ауаны импеллермен (араластырғышпен) сорады және таратады;

пневматикалық машиналар пульпаны сығылған ауаны құбырлар немесе кеуекті қалқалар арқылы беру арқылы араластырады және аэрациялайды (3.8- сурет);



3.8-сурет. Пневматикалық флотацияның жұмыс принципінің схемасы

пневмомеханикалық машиналар ауаны үрлегіштен шығарады, бірақ пульпаны араластыру және ауаны дисперсиялау импеллермен жүзеге асырылады. [23]

Өзін-өзі аэрациялайтын немесе әртүрлі гидравликалық құрылғылардан мәжбүрлі ауаны тарату үшін қолданылатын пневмогидравликалық машиналар бар.

Электрофлотация машиналары электролиз кезінде бөлінетін ауа көпіршіктерімен аэрацияны жүзеге асырады.

Қысымы өзгертін машиналарда аэрация пульпада еріген газдардың бөлінуімен камтамасыз етіледі.

Аралас машиналар аэрацияны бірнеше жолмен жүзеге асырады.

Флотацияның қоректенуіндегі қатты компоненттің оңтайлы мөлшері $80 - 120 \text{ кг/м}^3$ құрайды. Флотация нәтижелеріне оң әсер етеді пульпаны $27 - 30^\circ\text{C}$ дейін қыздыру. флотацияның реагенттік режимі реагенттердің құрамын, олардың санын және жүктеу әдісін қарастырады. Жинаушының тән шығыны $600 - 1500 \text{ г/т}$, көбіктендіргіш $20 - 200 \text{ г/т}$. Флотация тиімділігін арттыру үшін реагенттердің бөлшек жүктемесі қолданылады — реагенттердің бір бөлігі флотация алдында пульпаға, ал бір бөлігі тікелей флотациялық машинаның камераларына беріледі. Флотацияның оңтайлы уақыты, яғни. пульпаның машинада болуының қажетті ұзақтығы флотацияланатын көмірдің қасиеттеріне және флотация жағдайларына байланысты және $5 - 9$ мин құрайды [23].

Көбік өнімінен ауаны кетіру үшін көбікті кетіретін құрылғылар қолданылады. Көбікті бұзу оны траншеялар арқылы тасымалдауды жақсарту, вакуумдық сүзгілер мен флотациялық көбік өнімдерін айдайтын сорғылардың жұмысын жақсарту үшін қажет. Әрекет принципі бойынша олар механикалық, вакуумдық, вакуумдық-механикалық және центрифугалық болып бөлінеді.

3.3.5. Байытудың арнайы әдістері

3.3.5.1. Электр сепарациясы

Электрлік бөлу (электрлік байыту әдісі) бөлінетін минералдардың электрлік қасиеттеріндегі айырмашылықтарға негізделген және электр өрісінің әсерінен жүзеге асырылады. Минералды тозақ бөлшектері мен көп күл фюзені үлкен электр өткізгіштікке (өткізгіштікке) ие және электр қуатымен тез зарядтауға қабілетті, ал көмір дәндері немесе аз күл витринасы бұл қасиеттерге ие емес.

Қазіргі уақытта көмірді байыту үшін электр сепарациясы іс жүзінде қолданылмайды, өйткені оның кластары мен ылғалдылығы аз, сонымен қатар жоғары кернеулі Токтар мен көмір тозаңының тұтануының (жарылуының) үлкен ықтималдығына байланысты процестің қауіптілігі.

Электростатикалық сепарацияны сәтті жүргізу үшін қажетті жағдайлар келесідей:

көмірдің максималды ірілігі — 2 мм -ден аспайды;

ылғалдылығы — $1 - 1,5 \%$ -дан аспайды;

күл мөлшері- 10% -дан астам (күкірт және басқа қоспалардың құрамы ескерілмейді);

ток кернеуі 20 – 25 кВ. [25]

Электрлік байыту әдісінің мәні әртүрлі заряды бар бөлшектерге электр өрісінде әртүрлі күш әсер етеді, сондықтан олар әртүрлі траекториялар бойынша қозғалады. Электрлік бөлу процесін шартты түрде үш кезеңге бөлуге болады:

1) материалды бөлуге дайындау;

2) әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін бөлшектерді зарядтау:

контактілі электрлендіру (пайдалы қазба бөлшектерінің зарядталған электродпен тікелей жанасуымен жүзеге асырылады);

иондану арқылы зарядтау (қозғалмалы иондармен бөлшектерге әсер ету арқылы жүзеге асырылады; иондардың ең көп таралған көзі-тәждік разряд);

трибоэлектрлік эффект есебінен бөлшектерді зарядтау (басқа бөлшекпен немесе аппарат қабырғаларымен соқтығысқан кезде бөлшектің бетінде электр зарядының пайда болуы);

3) электростатикалық сепараторлар, тәждік сепараторлары, тәж-электростатикалық сепараторлар қолданылатын зарядталған бөлшектердің бөлінуі.

3.3.5.2. Майлы агломерация (түйіршіктеу)

Қазіргі уақытта көмірді флотациялау процесінің балама нұсқаларының бірі ретінде сулы ортада көмір мен тау жыныстарының бөлшектерін майлы реагенттермен әр түрлі ылғалдандыруға негізделген жұқа шламдардың селективті май агломерациясы технологиясын қарастырған жөн. Процестің мәні көмірсутекті байланыстырғыштың қатысуымен пульпаны араластыру кезінде көмір-май агрегаттарының селективті түзілуінде жатыр. Пульпаның турбулизациясы нәтижесінде пайда болған агрегаттар тығыздалады, құрылымдық жағынан сфералық пішінді берік түйіршіктерге айналады. Бұл жағдайда байланыстырғыштың концентрациясына байланысты агрегаттардың түзілуі майлы көмір бөлшектерін байланыстырғыштың жұқа қабықшасы арқылы біріктіру арқылы немесе май тамшыларын гидрофобты көмір бөлшектерімен селективті толтыру нәтижесінде пайда болуы мүмкін.

Майлы агломерация процесінің артықшылықтарына 100 мкм-ден аз бөлшектердің бөлінуіндегі жоғары селективтілік, байытылған көмірдің күлінің кең ауқымы, пульпа тығыздығы 600 г/л-ге дейін процесті жүргізу мүмкіндігі, көмір-май түйіршіктері пайда болған кезде суды майменесыстыру арқылы концентраттың қосымша дегидратациясы, іс жүзінде толық қалпына келтіру (90 %-дан астам) жатады. органикалық бөліктің көмір концентраты көмір мен көмірсутекті байланыстырғыш, бұл соңғы өнімнің күлінің төмендеуін және оның калориялық құндылығын арттыруды қамтамасыз етеді.

Май селекциясын өндіріске кеңінен енгізуді тежейтін негізгі кемшілік-ірі агрегаттарды алу қажеттілігіне байланысты май агентінің жоғары шығыны, осылайша жинақталған өнім мен минералданған суспензия електе бөлінген кезде ұсақ көмір агрегаттарымен жерасты өнімі бітеліп қалмайды.

Май агломерациясының май бойынша жаңа "төмен шығынды" технологияларын әзірлеу, қосалқы процестерді, атап айтқанда концентратты майсыздандыруды дамыту, сондай-ақ байланыстырғыш затты тұтынуға қатаң талаптар қоймайтын процесті қолдану салаларын анықтау (көмірді брикеттеуге дайындау, көмірді сұйылту алдында залалсыздандыру, құрамында майы бар қалдықтарды кәдеге жарату және т.б.) осы технологияны дамыту үшін жаңа ынталандыру береді.

Май агломерациясы технологиясының перспективалары оны ЖЭС-те және сұйық отынды тұтынатын қазандықтарда қолданған кезде ашылады. Бұл жағдайда күлі төмен түйіршіктер мазут саптамалары арқылы жағылатын су-көміртекті суспензияның жоғары калориялы толтырғышы бола алады. Энергетикалық көмірді өндіру және өңдеу кезінде одан әрі пайдаланудан көмір шламдары алынып тасталады, олар шламды су түрінде сыртқы тұндырғыштарға төгіледі. Нәтижесінде көмірдің құнды органикалық компонентінің көп мөлшері жоғалады, қоршаған ортаның ластануы орын алады. Энергетикалық көмір шламын байыту кезінде май агломерациясын қолдану концентратты сусыздандырудың төмен шығындарымен жоғары калориялы отын алуға мүмкіндік береді.

3.3.5.3. Магниттік және электрмагниттік байыту

Көмір заты диамагниттік болып табылады. Диамагниттік денелердің ерекше магниттік сезімталдығы теріс. Көмірдегі минералды қоспалар парамагниттік қасиеттерімен сипатталады. Көмір заттары мен минералды қоспалардың магниттік қасиеттеріндегі айырмашылықтар негізінен Көмірді байыту үшін магниттік әдісті қолданылуына мүмкіндік береді. Бұл әдіс магниттік бөлу және магниттік флотация процестерін қамтиды.

Ең алдымен, магниттік байыту құрамында темір қосылыстары (оксидтер, пирит) бар қоспаларды кетіру үшін перспективалы болып табылады.

Магниттік (немесе электромагниттік) сепарацияны гравитациялық ылғалды байыту шеңберінде суспензияны қалпына келтіру үшін қолданылуына болады. Осындай регенерация схемасына кіретін технологиялық операцияларға мыналар жатады: жуу суларын, дренаждық суларды және құрамында магнетиті бар кездейсоқ толып кетулерді, сондай-ақ жұмыс суспензиясының бөліктерін магниттік сепараторларға жинау және беру; сұйылтылған суспензиядан магнетит концентратын бөліп алу мақсатында магниттік байыту; жұмыс суспензиясының айналым жүйесіне регенерацияланған суспензияны беру; магнитті емес қоюландырылған шламды регенерация қалдықтарымен; Байыту өнімдерін шаюға магниттік сепараторларды ағызу [26].

Бұл байыту әдісінің жұмыс принципі минералды дәннің меншікті магниттік сезімталдығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым магнит өрісі оған үлкен күшпен әсер ететіндігімен байланысты (басқалары тең жағдайда). Магниттік күш қарама-қарсы

механикалық күштердің қосындысынан (ауырлық, Инерция, центрифугалық, ортаның кедергісі және т.б.) асатын минералды дәндер сепаратордың магниттік жүйесінің полюстеріне тартылып, магниттік өнімге шығарылады. Магниттік сезімталдығы төмен минералды дәндер магниттелуді іс жүзінде өзгертпейді, сыртқы магнит өрісімен әрекеттеспейді және магнит өрісінде тек механикалық күштердің әсеріне байланысты траектория бойынша қозғалады. Бұл минералды дәндер магнитті емес өнімге бөлінеді.

Сепараторлардың негізінде электромагнит (электросепараторлар) немесе тұрақты магнит (магниттік сепараторлар) болуы мүмкін [20]. Пайдалы қазбаларды 3 – 6-дан 100 мм-ге дейін байыту үшін 3 – 6 мм-ден кіші құрғақ магниттік сепарация қолданылады, әдетте дымқыл. Магниттік өнімді магниттік күштің әсер ету аймағынан тасымалдауға арналған құрылғының түріне байланысты барабан, ролик, ролик, диск, таспа, шкив және басқа сепараторлар ажыратылады. Өз кезегінде барабан, роликті, роликті және таспалы сепараторлар байытылған материалдың жоғарғы және төменгі жеткізілімімен келеді.

3.3.6. Сусыздандыру

Көп жағдайда пайдалы қазбалар сулы ортада байытылады, сондықтан алынған байыту өнімдерінде судың едәуір мөлшері бар және тасымалдауға және одан әрі қолданылуына жарамсыз.

Байыту өнімдерінен суды (ылғалды) кетіру үшін қолданылатын бірқатар операциялар сусыздандыру деп аталады. Кең мағынада дегидратация деп сұйық фазаны қатты фазадан бөлу процесі түсініледі.

Байыту фабрикаларында алынған аралық өнімдер, әдетте, сұйық пульпалармен ұсынылған. Көмірдегі сыртқы ылғал гравитациялық, капиллярлық, пленкалық және гигроскопиялық болып бөлінеді:

ауырлық күшінің әсерінен бос (гравитациялық) жойылады; байыту өнімдері суспензия болып табылады;

капилляр капиллярлық қысым күштерімен ұсталады және сыртқы күштер арқылы жойылады; өнімдер ылғалды (дымқыл)деп аталады;

пленка бөлшектердің бетінде су мен бөлшектер молекулалары арасындағы молекулалық тартылыс күштерімен ұсталады; өнімдер ауа құрғақ деп аталады;

гигроскопиялық құрғақ өнімдерде кездеседі және бөлшектердің бетінде адсорбциялық күштермен мономолекулалық пленкалар түрінде ұсталады.

Материалдың сипаттамаларына байланысты (негізінен бастапқы ылғалдылық, гранулометриялық және минералогиялық композициялар) дегидратацияның әртүрлі әдістері қолданылады. Салыстырмалы түрде ірі бөлшектер үшін — дренаж, центрифугалау; ұсақ бөлшектер үшін—қоюлану және сүзу. Көбінесе қажетті соңғы

ылғалдылыққа бір кезеңде қол жеткізу қиын, сондықтан іс жүзінде кейбір байыту өнімдері бірнеше сатыда сусыздандыру операцияларын әртүрлі тәсілдермен қолданады. Сусыздандырудың соңғы операциясы-кептіру.

Дренаждау — ылғалды кетірудің ең оңай жолы, негізінен ірі және орташа дәнді өнімдерге қолданылады (соңғы ылғалдылық 5 % - 10 %).

Дренаж сұйықтықты ауырлық күшінің әсерінен материал қабаты мен кеуекті септум арқылы табиғи түрде сүзуден тұрады [27]. Дренажды экрандар (ірі концентрат үшін) және элеваторлар (соның ішінде Багер-элеваторлар және багер-жинақтар) (ұсақ концентрат үшін) жүзеге асырады [28].

Центрифугалау — орталықтан тепкіш күштердің көмегімен салыстырмалы түрде үлкен бөлшектері бар гетерогенді суспензияларды бөлу. Центрифугалау центрифигуралардың әртүрлі түрлерімен жүзеге асырылады (сүзгі, шөгу, аралас).

Центрифугалаудан кейін ылғалдылығы 10 – 15 % болатын өнімдер алынады.

Қоюлану — бастапқы пульпамен немесе суспензиямен салыстырғанда қоюландырылған өнімдегі қатты фаза концентрациясының жоғарылауы. Қоюлану ауырлық күшінің немесе центрифугалық күштің әсерінен жүзеге асырылады [29]. Қоюланғаннан кейін ылғалдылығы 40 – 60 % болатын өнімдер алынады. Өнімдерді қоюлату диаметрі 2,5 – 30 м бір және көп деңгейлі цилиндрлік (радиалды) қоюландырғыштарда, гидросепараторларда (құрамында тез жейтін қатты фазасы бар пульпаларды қоюлату үшін орталық жетегі бар шағын Қоюландырғыштар), гидроциклондарда (егер қоюлау кезінде таза ағызу қажет болмаса) жүргізіледі. Тұндырғыш-гидроклассификаторларды да қолданылуына болады.

Сүзу — сұйықтықты өткізетін, бірақ қатты фазаны ұстап тұратын кеуекті сүзгі қалқандарымен жабдықталған арнайы құрылғыларда (сүзгілерде) салыстырмалы түрде ұсақ бөлшектері бар суспензияларды бөлу. Қоюланғаннан кейін ылғалдылығы 10 – 15 % болатын өнімдер алынады. Сүзу барабан, диск, карусель, камералық және таспалы вакуум-сүзгілерде (ірілігі 0,5 – 3 мм шламдар үшін), сондай - ақ сүзгі-престерде (ірілігі 0,5 мм кем шламдар үшін) жүзеге асырылады. Флокулянттардың (полиакриламид және т.б.) көмегімен сұйық пульпаны өңдеу арқылы қоюлау мен сүзуді күшейтуге болады.

Байыту өнімдерін кептіру (термиялық сусыздандыру) келесідей жүзеге асырылады:

флотоконцентрат — тізбекті саптамалары бар тікелей ағынды барабанды кептіргіштерде;

флотация қалдықтары — тізбекті саптамалары бар қарама-қарсы немесе тікелей ағынды барабанды кептіргіштерде;

ұсақ концентрат және оның флотоконцентратпен және шламмен қоспасы — аралас саптамалары бар барабанды кептіргіштерде, қайнаған қабаттың кептіргіштерінде, кептіргіш құбырларда және пневмосоплды кептіргіштерде;

антрациттер — қайнаған қабаттың кептіргіштерінде, пневмосоплды кептіргіштерде, кептіргіш құбырларда.

Байыту өнімдерін сусыздандыру үшін електер (инерциялық және конустық), элеваторлар (соның ішінде багер-элеваторлар) және центрифугалар қолданылады. Електер мен элеваторлар концентратты, өнеркәсіптік өнімді және жынысты бастапқы сусыздандыруға арналған. Центрифугалар өнеркәсіптік өнім мен ұсақ концентраттың қайталама сусыздануын жүзеге асырады. Суды алдын ала ағызу үшін сусыздандыру аппараттарының алдына Ойық тәрізді жылжымалы електер орнатылады [28].

Ауыр ортада байыту өнімдерін сусыздандыру үшін экрандар қолданылады. Сонымен қатар, регенерация процесінде суспензия қоюлануға ұшырайды [30].

Флотоконцентратты сусыздандыру үшін, әдетте, дискілі вакуумдық сүзгілер қабылданады. Пульпа вакуумдық сүзгіге 10 % артық беріледі. Флотоконцентратты сүзуге қысыммен беру кезінде көбікті өтеу жөніндегі іс-шаралар көзделеді. Ең қиын сүзілетін флотоконцентраттар флокулянттарды пайдалана отырып сусыздандырылады, ол үшін вакуум-сүзгілерді тиеу құрылғыларымен жинақтау көзделеді. Флотоконцентратты сусыздандыру центрифугаларда да жүргізілуі мүмкін, содан кейін концентратты қоюландырғышта қоюлатады [29].

Көлемі 0,5 мм-ден аз ең жоғары дисперсті суспензияларды сусыздандыру үшін сүзгі престері қолданылады [25].

Көмірді сұрыптау нәтижесінде (мысалы електеу) шламды сулар пайда болады. Бұл шламды сулар шламнан тазартылады. Шламсыздандыру үшін жіктеуіштер, сондай-ақ қосалқы құрылғылар (экрандар, доғалық електер, тиеу құрылғылары, Багер-зумпфтар) қолданылады. Жіктеуіштердегі шламсыздандыру тиімділігі 70 % — 90 % құрайды [30].

Су-шлам шаруашылығын жобалау кезінде мыналарды қарастырған жөн:

зауыттың өндірістік алаңы шегінде су-шлам шаруашылығының тұйық циклі;

зауыт объектілерінен тыс ластанған сулардың төгілуін болғызбау.

Барлық су-шламдық схемаларда пульпаның бір бөлігін (үлкендігін бақылау гидроциклондарын ағызу) флотацияға, бір бөлігін — айналымға (дымқыл жіктеуге) беруді көздеу керек. Су-шлам шаруашылығының құрылыстары мен құрылғыларын орналастыру, әдетте, ластанған сулардың және тығызырақ пульпалардың ауырлық күшімен тасымалдануын қамтамасыз етуі керек.

3.3.7. Брикеттеу

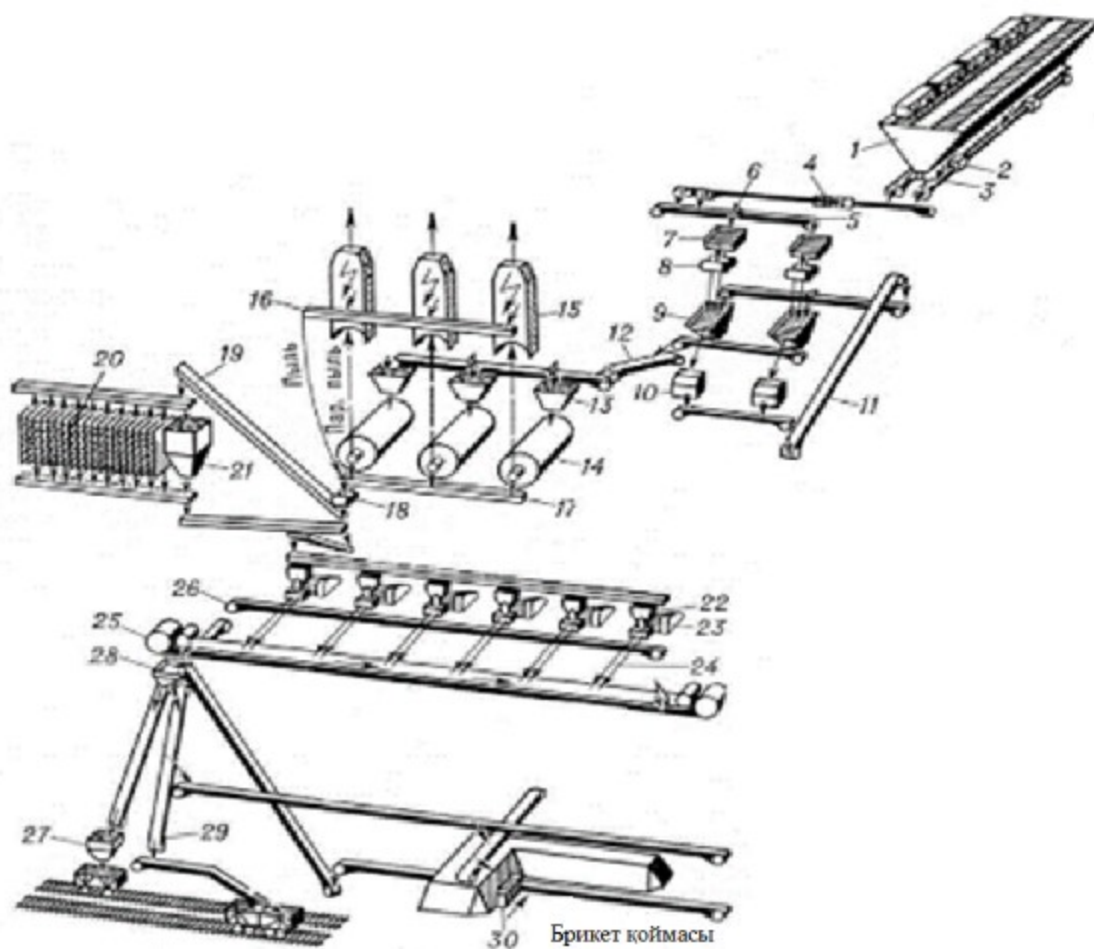
Байыту нәтижесінде алынған көмір концентраттары көбінесе тасымалдауға және тікелей пайдалануға жарамсыз ұсақ бөлшектердің жиынтығы болып табылады. Сондықтан оларды қолдану үшін оқу операциясы жасалады. Стандартты бөліктерге қысыммен басу арқылы ұсақ түйіршікті материалдарды батыру процесі брикеттеу деп аталады.

Технологиялық брикеттерді алу схемасы (жартылай кокстеу және кокстеу үшін) бастапқы материалды 1 мм ірі (кептіруден кейін) ұнтақтаудың қосымша операциясын қамтиды.

Көмір аз тығыз құрылымымен, аз икемділігімен және аз битум құрамымен сипатталады (3 %-дан аз). Сондықтан тас көмірдің (Д, Т маркаларының), құрамында аз пісетін көмірдің көп мөлшері бар Кокс шихтасының ұсақ бөлшектері әртүрлі байланыстырғыш заттармен (пек, мұнай битумдары) немесе онсыз 20 – 80 МПа қысымда, бірақ пластикалық күйдің температурасына дейін (400 – 500°С) алдын ала қыздырғанда брикеттеледі. Бұл ретте көмірдің күлділігі 25 %-дан аспауы тиіс.

Көміртекті брикеттерді брикеттеудің схемалық схемасы келесі операцияларды қамтиды:

- қатардағы көмірді кептіру;
- 3 мм-ге дейін ұсақтау (алдын-ала скринингпен);
- 120 – 180 °С дейін қыздырылған байланыстырғыш затпен араластыру (бұл ретте барлық шихта 75 – 80 °С температураға дейін қызады);
- басу;
- брикеттерді салқындату;
- қойма [23].



1 – қатарлы көмірге арналған қабылдағыш бункер; 2 – қалақшалы қоректендіргіштер; қатарлы көмірге арналған 3 – таспалы конвейерлер; 4 – автоматты таразылар; 5 – таратқыш таспалы конвейер; 6 –серіппелі түсіргіштер; 25 мм елеу бетінде тесіктері бар 7 – дискілі електер; 8 – қос роликті тісті ұсатқыштар; 9 – дискілі елек 6 мм елеу бетіндегі тесіктермен; 10 – балғалы ұсатқыштар; 11 – ұсақталған көмірді қайта экранға қайтаруға арналған таспалы конвейерлер; 12 – ұсақ көмірді жинауға және тасымалдауға арналған таспалы конвейерлер; 13 – кептіргіш бункерлер; 14 – бу құбырлы кептіргіштер; 15 – кептіргіштерге арналған электр сүзгілері; 16 – электр сүзгілерінен тозаң жинауға арналған қырғыш конвейер; 17 – елегі бар құрғақ көмірге арналған тізбекті конвейер (6 мм тесіктер); 18 – 6 мм көмірді ұсақтауға арналған білікті ұсатқыш; 19 – құрғақ көмірге арналған қырғыш конвейер; 20 – жалюзи салқындатқышы; 21 – артық бункер құрғақ көмір; 22 – штемпельді престердің бункерлері; 23 – штемпельді престер; 24 – салқындатқыш науалар; 25 – брикеттерді салқындатуға арналған торлы конвейер; 26 – сынған брикеттерге арналған таспалы конвейер; 27 – сынған брикеттерге арналған бункер; 28 – ұсақ-түйектерді бөлуге арналған жылжымалы торлары бар елек; брикеттерді тиеу пунктіне немесе қоймаға беруге арналған 29 – жолақты конвейер; 30 – қоймадағы брикеттерді тиеу машинасы.

3.9-сурет. Энергетикалық отын ретінде пайдаланылатын брикеттерді өндірудің технологиялық схемасы

3.4. Өндіріс өнімдерін қоймалау

Көмірді қоймалау

Қоймаларда көмірді қоймалау көбінесе ашық қатқабаттарда (сирек – бункерлерде және жабық қоймаларда) жүзеге асырылады. Қажет болған жағдайда қоймада көмірді сорт маркалары, жай-күйі және сақтау мерзімі бойынша бөлек сақтау жүзеге асырылуы тиіс. Көмірдің сапасын бақылау зертханалық кешеннің көмегімен жүзеге асырылады, ол көмір мен байыту өнімдерінің құрамы мен параметрлерінің өзгеруіне талдау жасайды (осы кезең болған жағдайда).

Қызуға және өздігінен жануға қарсы тұру

Тотығуға бейім көмірді сақтау кезінде қызудың және өздігінен жанудың алдын алу үшін (оларды қатарлы көмірге арналған қатарда қабат-қабат және беттік тығыздаудан басқа) ұсынылады:

ингибиторларды (ерітінділер, су эмульсиялары, суспензиялар немесе құрғақ реагенттер түріндегі антиоксиданттар) көмір қабаты мен беткі тығыздағышы бар қатарларды қалыптастыру процесінде немесе қатарға батырылатын тесіктері бар құбырлар арқылы арнайы сорғы қондырғысының көмегімен енгізу;

қатардың бетін арнайы құрамдармен жабу;

қатардың қызып кетуін азайту мақсатында қатардың бетін сөндірілген әк суспензиясымен жабу (оңтүстік өңірлер үшін).

Рұқсат етілмейді:

салқындату мақсатында қатарларда желдету арналарын немесе сору құбырларын орнатуға;

жаңа өндірілген көмірді бір айдан астам уақыт жатқан ескі көмір үйінділеріне жинауға;

көмір мен шымтезек қатарларын жылу көздерінің үстіне (бу құбырлары, ыстық су құбырлары, қыздырылған ауа арналары), сондай-ақ төселген электр кәбілдері мен мұнай-газ құбырларының үстіне орналастыруға;

әр түрлі маркалы көмірді бір қатарға араластыруға.

Ылғалдылығы 6 – 7 %-дан асатын көмірлер және маркасына қарамастан 20 %-дан асатын ұсақ заттар климаттық жағдайларға байланысты 0,5-2 м тереңдікке дейін қатып қалуға бейім.

КТА жүргізу шеңберінде қаралатын кәсіпорындарда қажеттіліктің болмауына байланысты көмірдің қызуына және өздігінен жануына қарсы іс-қимыл әдістері қолданылмайды.

Қатуға қарсы тұру

Көмірдің қатуын болғызбау үшін:

егер қату қалыңдығы 100 – 150 мм-ден аспаса, қатпардың жоғарғы қабатын қопсытқыш машиналардың немесе басқа құрылғылардың көмегімен аяз басталғанға дейін немесе аяздан кейін қопсыту;

көмірдің жоғарғы қабатын аязға дейін беттік-белсенді заттармен (мұнай өнімдерімен, кокс-химия және мұнай өңдеу өндірістерінің қалдықтарымен) мұздату тереңдігіне дейін өңдеу.

КТА жүргізу шеңберінде қаралатын кәсіпорындарда қажеттіліктің болмауына байланысты көмірдің қатуына қарсы іс-қимыл әдістері қолданылмайды.

Көмірді тиеп жіберу

Көмірді ашық қоймалардан тиеп жіберуді әмбебап жабдықпен (экскаваторлармен, тиегіштермен), сондай – ақ мамандандырылған-тиеу кешендерімен де жүргізуге болады. Тиеу кешендері жоғары өнімділікпен сипатталады (жылына 2 миллион тоннаға дейін немесе 500 тонна/сағ), сондықтан теміржол вагондарына көмір тиеу үшін жиі қолданылады.

Тиеу кешендері ұсақтау және сұрыптау қондырғыларын қамтуы мүмкін. Әдетте кешендердің жабдықтары келесі әрекеттерді орындауға мүмкіндік береді:

қатардағы көмірді ашық қоймадан қабылдау бункеріне экскаваторлармен тиеу;

торлы електе көмірді сұрыптау;

көмірді ұсақтау;

көмірді көлбеу конвейермен жеткізу;

көмірді инерциялық електе сұрыптау;

теміржол вагондарына тиеу.

Сонымен қатар, темір жол вагондарына көмір тиеу кезінде вагондарды қардан үрлеуге және вагондарды қатып қалудан өңдеуге арналған машиналар қолданылуы мүмкін.

3.5. Өнімнің сапасын бақылау

Кесінділерде көмірдің сапасын бақылау қабаттардан іріктелген көмір сынамалары бойынша жүзеге асырылады.

Зертханаларда көмірдің сапасын бағалау үшін көптеген қосалқы жабдықтар қолданылады: ұсатқыштар, сынама бөлгіштер, тоздырғыштар, елеу машиналары, елеуіштер, електер, пештер, кептіру шкафтары, Қоректендіргіштер, центрифугалар, шайқағыштар және т. б.

3.6. Эмиссияларды басқару

Көмірді ашық өндіру кезінде ауаға шығарылатын негізгі ластағыш зат-бейорганикалық тозаң. Мұнда және одан әрі бейорганикалық тозаң үш заттың жиынтығын білдіреді:

құрамында 20 %-дан аз кремний бар бейорганикалық тозаң;

құрамында 20 % -70 кремний бар бейорганикалық тозаң;

құрамында 70 %-дан астам кремний бар бейорганикалық тозаң.

Бейорганикалық тозаңды бөлу көмірді ашық өндіру кезінде өндірістік процестің барлық кезеңдерінде – бұрғылау-жару жұмыстарынан бастап тауарлық көмірді жөнелтуге дейін жүзеге асырылады. Төмендегі кестелерде көмір өнеркәсібі кәсіпорындары бойынша КТА деректеріне сәйкес ластағыш заттардың ағымдағы шығарындылары берілген.

3.3-кесте. Ластағыш заттар бойынша КТА өткен кәсіпорындар бойынша атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының көлемі

Р/с №	Ластағыш заттың атауы	Кәсіпорын А		Кәсіпорын В		Кәсіпорын С	
		2020 ж.	2021 ж.	2020 ж.	2021 ж.	2020 ж.	2021 ж.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бейорганикалық тозаң	528,83	483,4	1 925,59	1 716,09	1 731,38	1 216,32
2	Көміртек оксиді (СО)	28,36	18,47	327,59	312,67	44,77	43,74
3	А з о т диоксиді	11,36	7,38	132,56	126,51	30,11	28,82
4	Азот оксиді	6,45	5,04	21,54	20,56	4,89	4,68

Көмірді ашық өндіру кезінде атмосфералық ауаны зиянды шығарындылардан қорғау жөніндегі іс-шаралар ластанудың алдын алуға және ластану салдарын жоюға бөлінеді. Ластанудың әсерін жою шаралары тиімділігі төмен, көп уақытты қажет етеді

және қымбатқа түседі. Көптеген жағдайларда олар мүмкін емес болып шығады, өйткені ашық көмір өндіру атмосферадан оқшауланбайтын кең кесінділерде жүзеге асырылады.

Әуе бассейнін қорғауға, ең алдымен, қалдықтарды жоюға байланысты жалпы сипаттағы іс-шаралар оң әсер етеді. Атап айтқанда, мұндай іс-шараларға мыналар жатады: бұзылған жерлерді қалпына келтіру, өндірілген кеңістікті төсеу, құрылыс материалдары ретінде аршылған жыныстарды пайдалану. Сондай-ақ, жер бедерінің табиғи-климаттық жағдайларын (ең алдымен, жел раушандары) ескере отырып, көмір кесінділерінің алдын ала бағдарлануы және жабық көмір қоймаларының орналасуы ауа бассейнінің жағдайын жақсартуға ықпал етеді.

Атмосфералық ауаның ластануын болғызбауға бағытталған арнайы іс-шаралардың ішінде:

бұрғылау-жару жұмыстары кезінде тозаңның пайда болуына жол бермейтін іс-шаралар (суарудан басқа);

суару;

тозаңсыз желдету;

жол төсемін өңдеу;

тозаң жинау;

эрозияның алдын алу.

Ағынды суларды тазарту

Ашық әдіспен көмір өндіру кезінде ағынды сулардың келесі түрлері түзіледі:

карьерлік (тікелей өндіріс процесінде қалыптасады);

шаруашылық-тұрмыстық (әкімшілік-тұрмыстық корпустарда қалыптастырылады);

нөсер және өндірістік (өндірістік алаңның аумағында қалыптасады).

Тазарту әдістері ағынды сулардың құрамына және су объектісіне ағызу немесе пайдалануға беру талаптарына байланысты. Тазартылған су кәсіпорынның технологиялық қажеттіліктері үшін ішінара пайдаланылады (тозаңсыздандыру үшін), пайдаланылмаған су өзендерге немесе басқа су объектілеріне жіберіледі.

Карьерлік және шахталық сулар пайдалы қазбаларды өндіру тәсілімен ерекшеленеді және жерасты және жерүсті табиғи суларының тау-кен қазбаларына түсуі нәтижесінде пайда болады, онда олар әртүрлі тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде ластануға ұшырайды. Шахта және карьер суларының ластануы негізінен жарылғыш ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау, жыныстарды жарылғыш әдіспен ұсақтау, ұңғымалар мен тазарту комбайндарының жұмысы, тиеу және тасымалдау жұмыстары кезінде пайда болатын өндірілетін пайдалы қазбалар мен негізгі жыныстардың ұсақ бөлшектерімен жүреді. Тау-кен жұмыстарын механикаландырудың жоғары деңгейіне байланысты шахта және карьер суларының мұнай өнімдерімен ластануы байқалады. [31]

Технологиялық схема модульдерін құрудың немесе аппараттардың конструкциясын тандаудың белгілі бір нұсқаларының орындылығы мәселесін шешу зертханалық деректерді, ал қажет болған жағдайда пилоттық сынақтардың деректерін ескере

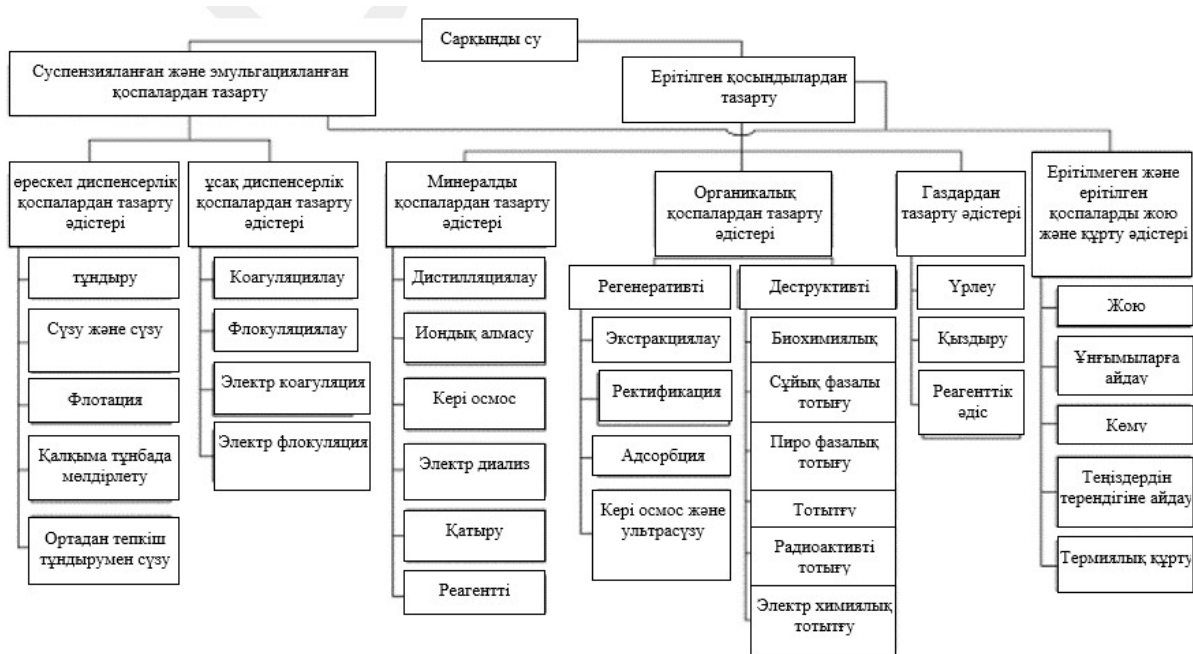
отырып, нақты өндірістік жағдайлар үшін нақты көрсеткіштері бар суды тазартудың негізгі заңдылықтары мен ерекшеліктерін анықтауға негізделуі тиіс.

Сарқынды шахта және карьер суларын тазарту – бұл әр технологиялық процеске қойылатын техникалық талаптармен анықталған іс-шаралар кешені. Мұндай іс-шараларды өткізу тәртібі, жалпы алғанда, келесідей болуы мүмкін:

жарықтандыру (алдын ала механикалық тазалау);

залалсыздандыру және минералдандыру (зиянды қоспаларды залалсыздандыру үшін қолданылатын химиялық, биологиялық, физикалық әдістер);

бейтараптандыру (хлорлау, озондау, ультракүлгін өңдеу). [32]



3.10-сурет. Суды тазарту әдістерінің жіктелуі

Карьер суларын тазартудың ең тиімді әдістерінің бірі-көлденең тұндырғыштарда тазарту ("Талдинский", "Моховский", "Ерунаковский", "Караканский", "Камышанский" қималары). Тоқтатылған бөлшектердің тұндыру жылдамдығы барлық типтегі тұндырғыштарды технологиялық есептеудің негізгі параметрі ретінде қабылданады. Тұндыру жылдамдығы бірқатар факторларға байланысты, мысалы: бөлшектің мөлшері және оның пішіні; бөлшектер мен судың тығыздығы; судың тұтқырлығы; тұндырғыштағы су ағынының бағыты мен жылдамдығы. Ағартқыш тоғандарды пайдалану шығындары минималды. Ағартқыш тоғандар көбінесе пайдаланылған қазбаларда орналасады. Тоғандардағы жарықтандыру тиімділігі алпыс екі пайызға жетеді. Кузбасс қималарында ағынды суларды жасанды түрде жасалған үйінділер арқылы сүзу кең таралуда, бұл тұндырғыштарға балама болып табылады, дегенмен кейбір жағдайларда екі технологияны да кешенде қолданылуына болады. Сонымен,

Кедровский көмір қимасында бірінші сүзгі массиві 2014 жылы салынды, ал 2017 жылы цеолитпен ағынды суларды тазарту үшін екінші сүзгі массивін салу жоспарланған болатын.

Массивтің құрылымына топырақтың жоғарғы қабаттарының рельефі, сондай-ақ олардың қасиеттері әсер етеді. Сүзгі параметрлері ағындардың мөлшеріне және судың ластануына байланысты. Сондай-ақ, бұл параметрлерге сүзгі материалының сипаттамалары айтарлықтай әсер етеді. Сүзгі дизайнына мыналар кіреді: ағынды сумен қамтамасыз ететін құрылғы; сүзгі массиві; сүзілген суды жинайтын және ағызатын құрылғы [33]. Егер су төгетін жерге жақын жерде табиғи немесе техногендік қазбалар (жыралар, траншеялар, арықтар және т.б.) болса, онда борттар мен түбінде әлсіз өткізгіш жыныстар болса, онда бұл қазбалардың бүйірлері мен түбі сүзгі корпусы ретінде қызмет ете алады. Бұл жағдайда суды сүзгіге ауырлық күшімен немесе құбыр арқылы немесе сорғылармен айдау арқылы жеткізуге болады. Сүзгі массивін құю талаптарға сай тау жыныстарымен жүргізіледі. Ағынды сулардың инфильтрация орнында пайда болған тоған суды сүзгіге жеткізуге және оны таратуға жауап береді. Сүзгінің астына сүзгіні жинау және бұру үшін бөгет салынады. Тазартылған су ауырлық күшімен (немесе сорғы станцияларының көмегімен ағызу мүмкін болмаған кезде) арнайы резервуарлар немесе құбырлар арқылы қайта ластануды немесе құрамдас Топырақтардың ықтимал шайылуын болғызбау үшін шығарылады. Ластанған судың негізге ағып кетуіне жол бермеу үшін (құрамдас жыныстардың су өткізгіштігі жоғары болған кезде) және нәтижесінде жерасты суларының ластануы мүмкін болғандықтан, негізді әлсіз өткізгіш жыныстармен толтыру арқылы сүзгі түбін қалыптастыру керек, содан кейін оларды тығыздау керек. Жоғалтуды болғызбау үшін тоғанға су құбыр арқылы немесе арнайы құрылған науалар арқылы беріледі. Мұндай проблеманың пайда болуын болғызбау үшін сүзгі массивінің түбіне өткізгіш материалдардан су өткізбейтін секіргіштер салу ұсынылады. Су өткізбейтін секіргіштер төменгі бөліктегі суды сүзудің төмен жылдамдығын және сүзгі деңгейінің таяз қабатқа көтерілуін қамтамасыз етеді. Секіргіштер арасындағы қашықтық келесі тәуелділікпен анықталады: $L = H / \text{tg } a$, мұнда H – бөгетшенің биіктігі (сүзгі қабатының биіктігінің 1/3 бөлігі), a – сүзгі түбінің бұрышы.

Сүзгі массивін салу үшін платформа құрылады, қажет болған жағдайда сүзілген су тоғанына қарай көлбеу қалыптасады. Су өткізгіштігі жоғары жыныстар болған кезде сүзгінің түбі әлсіз өткізгіш жыныстармен қалыптасады. Содан кейін су өткізбейтін секіргіштер пайда болады және сүзгі корпусының жоғарғы жағынан бастап сүзгі қабаты құйылады. Сүзгі қабатын төгу перифериялық үйінді жасау технологиясына ұқсас технология бойынша жүргізіледі. Сүзгі корпусын сүзгі қабатымен толтырғаннан кейін, жоғарғы тоғанды ластанған сұйықтықпен толтыру үшін құбыр салынады. Сүзгінің төменгі бөлігінде тазартылған су тоғанын қалыптастыру үшін бөгет пайда болады (егер оны одан әрі бұру қажет болса). Сүзгі массивіндегі суды тазарту сапасын

жақсарту үшін құрамында сорбент бар ядро пайда болуы мүмкін. Мұндай дизайнның кемшілігі сорбент ластанған кезде ядроны жылына кемінде бір рет ауыстыру қажеттілігі болады, бұл тазарту қондырғыларының тоқтауына әкеледі. Сондай-ақ, аялдама кезінде кәсіпорынның қажеттіліктері үшін тазартылған суды пайдалану мүмкін бюджетсігі салдары болады.

Жалпы, мынадай қорытындылар жасауға болады:

1) шахта және карьер суларын тазартудың ең тиімді әдістері-сүзгі массивтері мен тұндыру қондырғылары арқылы тазарту;

2) сүзгі массивтері арқылы ағынды суларды тазартудың артықшылықтарына шағын аумақ, тазарту қондырғысын салудың тиімділігі мен қарапайымдылығы жатады [34].

Көмір кен орындарын игеру кезінде тау-кен жұмыстары жер ресурстарына үлкен теріс әсер етеді. Сонымен қатар, су ресурстарына айтарлықтай теріс әсер байқалады, бұл жерүсті және жерасты суларының ағынының арақатынасының өзгеруінен, жерасты суларының деңгейінің төмендеуінен, жерүсті ағынының ластануынан және тазарту қондырғыларына жер учаскелерін алып қоюдан көрінеді. Жалпы, көмір өндіру кезінде бұзылған жалпы алаңдағы техногендік су айдындарының үлесі аз және 3,5 % құрайды [33], оның ішінде тазарту құрылыстарына 1 %-дан аз келеді. Алайда, жерасты суларының деңгейінің жоғарылауымен және жерүсті қабатының батпақтануымен іргелес аумақтарға құрылған тұндырғыштардың әсері өте маңызды болуы мүмкін. Сонымен қатар, Ағынды суларды тазарту әрдайым тиімді бола бермейді, бұл жерүсті суларының ластануына әкеледі. Егер көп жағдайда тоқтатылған бөлшектерді тұндырғыштарда тұндыру мүмкін болса, онда ағынды сулардың минералдануы Ағынды суларды тазарту қондырғыларынан кейін азаяды [35]. Көмір ВНИИОС деректері бойынша, көмір өндіретін кәсіпорындардың тек 5 % -ы карьер (шахта) суларының 1 ж/т-дан аз минералдануына ие, ал қалғандарында литріне бірнеше граммды құрайды [36]. Тау-кен жұмыстарының су ресурстарына теріс әсерін азайту ағынды сулардың ағуын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл, ең алдымен, су бұру құрылыстарын, дренаждық жүйелерді, сондай-ақ су перделерін, пневматикалық перделерді, барраждарды пайдалана отырып, өндірілген кеңістікке ағынның азаюы есебінен жүзеге асырылуы мүмкін. Ағынды суларды ағызуды азайтудың екінші бағыты-карьерлік (шахталық) суларды су айдау ұңғымаларын немесе арнайы қазбаларды қолдана отырып, төменгі Сулы горизонттарға айдау. Бұл әдістер көп еңбекті қажет етеді және ірі кәсіпорындар игеріп жатқан су мол кен орындарында қолданылады. Тау-кен жұмыстары майданының жоғары жылдамдығымен игерілетін өнімді шөгінділердің қуаты шамалы шағын көмір кен орындарында (немесе ірі кен орындарының жекелеген учаскелерінде) жерасты суларын ұстап қалудың және оларды кейіннен жерастына орналастырудың күрделі жүйелерін пайдалануға жол берілмейді. Шағын кен орындары жағдайында дренаждың жалғыз нұсқасы-жер бетінде салынған тұндырғышы бар карьерлік дренаж. Бұл бұзылған жерлердің ауданын, ағынды суларды

гидрологиялық желіге ағызуды және жерүсті суларының ластану дәрежесін азайтуға, қазбаға іргелес жатқан аумақтардағы суды төмендету аймағын қысқартуға мүмкіндік береді. Карьерлік суларды қабылдау және тұндырылған су қоймасын қалыптастыру үшін жасалған кесудің төменгі бортының және ішкі жүзінің арасындағы синустың параметрлерін негіздеу кезінде кесудің бортын құрайтын жыныстардың сүзу қасиеттерін ғана емес, сонымен қатар кесуге судың біркелкі емес ағынын, сондай-ақ оның түбінің еңісі мен аршылған үйінділердің жыныстарының су өткізгіштігін де ескеру қажет [37].

Көмір кен орындарын жерасты игеру қоршаған ортаның барлық элементтеріне жоғары техногендік әсерімен сипатталады. [38]

Көмір өндірудің жерасты технологиясын қолдану, ең алдымен, кернеулі-деформацияланған күйдің өзгеруімен байланысты айтарлықтай жағымсыз әсерлермен сипатталады. Көміртекті газ массивін түсіру тау-кен қазбаларына қарқынды газ шығаруға әкеліп соғады, бұл шахталарда жарылыс қаупін тудырады. Кернеулі күйді басқарудың тиімді әдістерінің бірі-өндірілген кеңістікті төсеу. Әзірленген кеңістікті қалау түрлері, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылды, экологиялық салдарға әсер ету тұрғысынан осы бағыттың перспективалық міндеттері бөлінді).

Әсер ету деңгейін анықтайтын негізгі көрсеткіштер:

алынған жыныстардың көлемі;

алынатын шахта суларының көлемі және гидрологиялық режимнің бұзылуы;

алынатын метанның көлемі.

Тау жыныстарын қазу нәтижесінде массивтің жылжуы оның газ және гидравликалық күйінің бұзылуына әкеледі. Көміртегі массивін түсіру тау-кен өндірісіне газ бен судың айтарлықтай бөлінуіне әкеледі. Қалыпты жұмысты қамтамасыз ету үшін шахтадан осы компоненттерді алып тастау қажет, бұл айтарлықтай энергияны қажет етеді және экожүйеге теріс әсер етеді. Қазіргі уақытта қолданылатын шахта суларын тазарту әдістері төмен тиімділікпен сипатталады. Шахталық сулармен бірге тұздар түріндегі түрлі химиялық қосылыстар, сондай-ақ гумин қалдықтары, фенол, мұнай және әртүрлі ББЗ және т. б. қосындылары бар механикалық қоспалар су объектілері мен дренаждарға төгіледі.

Шахталарды желдету жүйелері жер бетіне шығарылып, атмосфераға тозаң, газдар мен жылу шығарылып, аймақ атмосферасының жағдайына әсер етеді. Тозаң атмосфералық ауаны ластайды. Атмосфераға түсетін метан кеніші парниктік әсерді күшейтеді. Шахталардан шығарылатын қойма жыныстары тозаңға айналады және жауын-шашынмен әрекеттесіп, сирек кездесетін металдар мен элементтердің оксидтерінің түзілуіне ықпал етеді. Шығарылған заттар атмосфераны, жерасты суларын ластайды және топырақтың деградациясын тудырады. Жиналатын жыныстар пайдалы жерлердің едәуір аудандарын иеліктен шығаруды талап етеді. Сонымен қатар,

өңделген бетінде жауын-шашын пайда болады және құнарлы жерлердің батпақтануы мен деградациясына ықпал ететін шөгінділер пайда болады.

Қоршаған ортаға жағымсыз салдардың барлық кешенін өндірілген кеңістіктің сапалы бетбелгісін қолдану арқылы азайтуға болады. Бұл жағдайда тау-кен қазбаларына газ шығаруды азайту, су ағынын азайту және бетіне берілетін бос тау жыныстарының көлемін азайту үшін жағдайлар жасалады. ЖТҚ (жоғары тау қысымы) аймақтарының теріс көріністері де төмендейді. Болашақта қорғаныс тұтастығындағы қорларды өңдеуге тарту мүмкіндігі бар.

Толтырманы қолдану нәтижесінде сулы горизонттар сақталады және тау-кен қазбаларына су ағындары азаяды, демек, су ағызу қуаты аз, су тазарту қондырғыларының саны аз болады, ластанған сулардың су объектілері мен су ағындарына төгілуі азаяды. Тау-кен қазбаларының бос жыныстары жер учаскелерінің, жер жамылғысының, жерасты суларының, атмосфералық ауаның сақталуын қамтамасыз ететін жер бетіне берілмеуі керек. Толтырманы қолдану жер бетінің шөгуін азайтады, таулы жерлерде жерді қалпына келтіру және батпақты жерлерді дамыту қажеттілігін болдырмайды. Көміртек массивінің деформациясының төмендеуі нәтижесінде тау-кен қазбаларына газ бөлінуі азаяды. Атмосфераның жылу ластануы да төмендейді, өйткені негізгі жыныстардың жылуы толтырғыш материалмен 50 – 60 % сіңеді. Сондай-ақ, бетбелгі шахтада орман материалдарын пайдалануды азайтуға мүмкіндік береді, бұл экологиялық және экономикалық мәселелердің шешімі болып табылады.

Осылайша, өндірілген кеңістікті төсеуді қолдану аймақтағы экологиялық жағдайды жақсартуды қамтамасыз етеді. Қазіргі жағдайда бетбелгі қоршаған ортаны жерасты жұмыстарының техногендік әсерінен қорғау әдісі ретінде қарастырылуы керек. ЭЫДҰ елдерінде бұл техника ұзақ және кең қолданылады, бұл прогрессивті тәжірибені отандық жағдайларда қолданылуына алғышарттар береді.

Брикеттеу процесінде қоңыр көмір тозаңы өрт және жарылыс қаупін тудыратын негізгі орта болып табылады. Оның құрамында 65 %-ға дейін ұшпа заттар, ылғалдың салыстырмалы түрде аз бөлігі (12 – 16 %) және күл бар. Тозаңда 30 % — дан астам және ылғалда 20 %-дан аз ұшпа заттар болған кезде ол жарылғыш, ал ылғалдылығы 35 – 40 %-дан аз болған кезде өрт қауіпті екені анықталды. Сондықтан негізгі бөлімдер — кептіру, престоу, салқындату және тиеу — жарылыс және өрт қаупі санатына жатады, ал ұсақтау - сұрыптау бөлімі (ҰСБ) тек өрт қаупі бар. Алайда, ҰСБ-да тозаңның жарылуы мүмкін, егер ол ұзақ уақыт жиналып, кептірілсе, яғни өздігінен жану ошағы пайда болады. Тозаңның қауіпті концентрациясы 30 – 50 г/м³ болып саналады.

Қоңыр көмірді брикеттеу процесінде пайда болған тозаң өндірістік ғимараттарға үнемі еніп отырады. Жұмыс орындарында тозаңның болуы еңбек жағдайын нашарлатады. Аспирациялық жүйелер ұстайтын тозаң көбінесе атмосфераға

шығарылып, қоршаған ауаны және кәсіпорын аумағын ластайды. Тозаңмен күресу мақсатында брикет фабрикаларында алдын алу шаралары жүргізілуде. Біріншіден, конвейерлер тығыздалады, жабдық пен тозаңды жабдық қаптамаларға салынады, көмір тасымалдау кезінде айырмашылықтардың биіктігін азайтады, жабық науалар мен құбырлар қолданылады.

Тозаң жинау жүйесінің негізгі жұмыс принципі-ауа мен газ-тозаң қоспасынан тозаңды максималды Тұндыру және мүмкіндігінше брикеттеуге оралу. Құрғақ, дымқыл және аралас тозаң жинау жүйелері бар. Тозаңды құрғақ ұстау үшін әртүрлі дизайндағы қарапайым және батарея циклондарын, сондай-ақ электр сүзгілерін орнататын желдету жүйелері қолданылады. Бұл жүйелер көлемді болғанымен, шығындарды барынша азайтуға мүмкіндік береді. Ұсталған тозаң брикетке оралады.

Ылғал әдіс тиімдірек, ПӘК ұстау тиімділігі 0,95 – 0,98 құрайды. Алайда, ұсталған тозаң - шламды әрдайым қолданылуына болмайды. Көбінесе шлам қалдықтар ретінде шлам жинағыштарға төгіледі. Ылғал тозаң жинау кезінде құрылғылардың коррозиялық тозуы жоғарылайды. Аралас әдіс алғашқы екеуінің артықшылықтарын біріктіреді және дымқыл әдістің кемшіліктерін азайтады. Біріктірілген әдіспен дымқыл тозаң жинау ең жақсы бөлшектердің аз мөлшерін тұндыру үшін соңғы кезеңде ғана қолданылады. Жалпы жүйеде суық және қыздырылған материалды тозаңсыздандыруға жол берілмейді. Шығарылатын ыстық және суық тозаң-ауа қоспалары араласқан кезде су буының конденсациясы пайда болады. Құбырлар мен тозаң жинағыштар жабысып, жабылады. Мұндай құбылыстардың алдын алу үшін жылу оқшаулау ұсынылады.

Тозаң ұстау жүйесінің қалыпты жұмыс істеуі үшін герметикалықтың маңызы зор. Ол бұзылған жағдайда ауа қозғалысының жылдамдығы күрт төмендейді, қысым төмендейді және тозаңды ұстау тиімділігі нашарлайды. Тозаң жиналып, жануы мүмкін құбырларды бақылау ерекше назар аударуға тұрарлық. Жүйені қоспас бұрын мұндай аймақтар мұқият тексеріледі. Қалыпты толтыру деңгейінен жоғары ұстау аппараттарында тозаң мен шламның жиналуына жол берілмейді. Ылғалды тозаң жинайтын жүйелерде суару үшін судың болмауына жол берілмейді. Тозаңды тазарту және тозаң жинау жүйесі ажыратылған зауыттың жұмысына жол берілмейді.

Брикет фабрикасында тозаң режимін сақтау әр учаскеде, жеке операцияда және жеке аппаратта арнайы Жергілікті шараларды қабылдауды талап етеді. ҰСБ-да тікелей кептіруге жіберілетін ұсақ көмірді бастапқы скрининг мүмкіндігінше толық жүргізілуі керек. Бұл операция көмірдің қайта ұнтақталуына жол бермейді және ұсақтау мен жіктеудің келесі кезеңдерінде тозаңды азайтады.

Кептіру бөлімінде тозаңның пайда болуы кептіру аппаратының түріне және көмірдің қасиеттеріне байланысты. Сондықтан әрбір жеке жағдайда тозаңның пайда болуын болғызбау үшін өңделетін көмірдің сипатын және кептіру аппаратының түрін ескеру қажет.

Құрғақ көмірді жылжытуға арналған көлік құрылғыларында (қырғыш және бұрандалы конвейерлер) тозаңның пайда болуы жұмыс органдарының қозғалысы нәтижесінде пайда болады. Бұрандалы конвейерлерде үлкен тозаң пайда болады, әсіресе олардың көмірі жеткіліксіз болған кезде. Тозаңды азайту үшін конвейерлердің жұмыс органдарының қозғалу жылдамдығын реттеу қажет. Олардың толық жұмыс жүктемесін үнемі ұстап тұру, қаптамалар мен қақпақтардағы бос орындардың алдын алу. Тозаң жинау жүйелерінің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету.

Бақылау ұсақтау бөлімшелерінде тозаңның пайда болуы діріл экрандарында және роликті ұсатқыштарда жүреді, онда ылғалдылығы шамамен 18 % болатын көмір ұнтақталады. Тозаңды азайту үшін діріл экранына дейін ұсақ-түйектерді алдын-ала алып тастау ұсынылады. Оны қырғыш конвейерінің қаптамасының түбіндегі торлар арқылы жүргізу керек. Бұл аймақтағы тозаңның шығуын экран қақпағы мен ұсатқыштың тығыздағышын жақсарту арқылы да азайтуға болады.

Престен тозаңның көп шығуы матрицалық каналға Штемпельдің кіреберісінде болады. Қалыптау бөлшектері тозған сайын штемпель мен матрицалар арасындағы алшақтық артады, сондықтан тозаңның шығуы артады. Тозаңның алдын алу үшін қалыптау бөлшектерін ауыстыру кестесін сақтау қажет. Оларды ауыстырғаннан кейін, қалыптардың қақпақтарын сазбен жабу керек, қысым құрылғысын қажетті деңгейге дейін қысу керек, тозаң қабылдағыштарды байланыстырушы науамен тығыз байланыстыру керек.

Өндірістік цехтардың үй-жайларында едендерді, қабырғаларды, баспалдақ ойықтарын тазалау қажет. Ғимараттар мен жабдықтардың қабырғаларына жиналған көмір тозаңын жинау жұмыс ауысымы кезінде кемінде екі рет жүргізілуі тиіс. Тозаңды сумен жуған дұрыс, егер бұл мүмкін болмаса, онда тозаңның суспензияға, соның ішінде өнеркәсіптік тозаңсорғыштармен тазалауға мүмкіндік бермейтін әдістерді қолдану керек.

Тозаңмен күресудің аталған пайдалану шараларынан басқа, жаңа брикет фабрикаларын салу кезінде қолданыстағы нормалар мен ережелердің қатаң орындалуын сақтау қажет. Жобаларда және құрылыс кезінде өндірістік ғимараттарда өткір бұрыштардың, тегіс емес беттердің, үлкен шығыңқы жерлердің және тозаң жиналуы мүмкін басқа элементтердің болуына жол берілмейді. Қажетті шегіністер, барлық құлақшалар тозаңды тазарту үшін оңай қолжетімді болуы керек. Баспалдақтар мен едендер темір торлардан жасалған жөн. Терезе төсеніштері мен ішкі арқалықтардың беткейлері кем дегенде 60° бұрышта болуы керек. Тозаң пайда болуы мүмкін барлық өндірістік үй-жайларда қабырғалар мен төбелер тегіс, боялған, ағартылған және қызмет көрсетуші персоналдың үнемі бақылауына ыңғайлы болуы керек.

Жарылғыш цехтарда Қабырғаларды қаптауға арналған ең жақсы материал-жылтыр плитка. Құрғақ көмір тасымалданатын көлік құрылғылары мен науалардың

қаптамалары мүмкіндігінше тегіс болуы тиіс. Құбырлар мен науалар тозаңның кедергісіз қозғалуын қамтамасыз ететін көлбеу бұрышқа ие болуы керек. Электр сүзгілеріндегі тозаң режимі ерекше маңызды. Бункерден тозаңның қалыпты түсуін бұзуға жол берілмейді. Әйтпесе, электродтардың тұйықталуы мүмкін. Ол үшін шайқау механизмінің үздіксіз жұмысын бақылау қажет.

3.7. Өндіріс қалдықтарын басқару

Өндіріс қалдықтарын өңдеу

Ашық көмір өндіру процесінде қалдықтардың едәуір көлемі қалыптасады. Үлкен және негізгі бөлігін аршылған жыныстар алады. 3.4-кестеде көмір өнеркәсібі кәсіпорындары бойынша КТА деректеріне сәйкес аршылған жыныстардың қалыптасуының ағымдағы көлемі көрсетілген.

3.4-кесте. Аршылған жыныстың түзілу көлемі, мың тонна

P/c №	Атауы	Кәсіпорын А		Кәсіпорын В		Кәсіпорын С	
		2020 ж.	2021 ж.	2020 ж.	2021 ж.	2020 ж.	2021 ж.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Аршылған жыныстар	50 833,8	41 322,4	4 087,0	4 112,5	14 551,5	18 982,3

Көмір кесінділерінде пайда болатын қалдықтардың қалған түрлеріне мыналар жатады: күл-қож қоспасы, кара металл сынықтары, пайдаланылған шиналар, қатты тұрмыстық қалдықтар, пайдаланылған майлар және т. б.

Суы аз аршылған жыныстар әдетте үйінділерге орналастырылады. Ылғал жыныстар үйінділерге орналастырылмас бұрын алдын-ала сусыздануы мүмкін. Пайдалану процесінде үйінділер жел эрозиясынан қорғау шараларын талап етеді.

Сондай-ақ, бос жыныстар құрылыс материалдарын өндіруге бағытталуы мүмкін. Өндіріс қалдықтарынан жасалған құрылыс материалдары тікелей кәсіпорындарда пайдаланылады немесе үшінші тарап ұйымдарына жіберілуі мүмкін.

Өндірілген кеңістікті қалау және жер учаскелерін қалпына келтіру

Аршылған жыныстар (сыйымды, бос жыныстар және құрғақ байыту өнімдері сияқты) көмір өндіру тоқтатылған учаскелерде көмір өндіруші кәсіпорындардың өндірілген кеңістіктерінде орналастырылады. Сондай-ақ, аршылған жыныстар (олардың аналогтары сияқты) жер учаскелерін қалпына келтіру үшін қолданылады.

4. Эмиссиялар мен ресурстарды тұтынуды болғызбауға және/немесе азайтуға арналған жалпы ең үздік қолжетімді техникалар

Бұл бөлімде қоршаған ортаға кері әсерін тигізетін және техникалық қайта жарактандыруды, қоршаған ортаға кері әсерін тигізетін объектіні қайта құруды қажет етпейтін технологиялық процестерді жүзеге асыруда қолданылатын жалпы әдістер сипатталған.

Осы бөлімде қарастырылатын қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға бағытталған әдістерді анықтаудың негізгі қадамдары:

- негізгі экологиялық мәселелерді анықтау;
- осы негізгі міндеттерді шешу үшін ең қолайлы әдістерді зерттеу;
- ең үздік қолжетімді әдістерді таңдау.

Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау кезінде өндіріс процесін түсінуге жалпы көзқарасты қолдану қажет. Айта кету керек, көптеген әдістер тікелей немесе жанама түрде бірнеше экологиялық аспектілерге әсер етеді (шығарындылар, төгінділер, қалдықтардың түзілуі, жердің ластануы, энергия тиімділігі).

Осы құжатта қамтылған салаларда қоршаған ортаны қорғаудың жоғары деңгейіне жету үшін әдістер жеке немесе біріктірілген түрде ұсынылуы мүмкін.

Көмір өндіру мен өңдеуде қолданылатын көптеген процестер, жабдықтардың вариациялары және әдістері бар. Өндіріс процесіндегі көптеген әдістер мен жеке қадамдар ортақ, сондықтан олар бірге сипатталады. Жалпы қадамдар:

- басқару жүйелері;
- энергияны басқару;
- мониторинг;
- қалдықтарды басқару.

Көмірді өндіру және байыту жылуды (отынды), энергияны және табиғи материалдық ресурстарды тұтынумен ерекшеленетін әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін. Өндіріс процесінің өзі қоршаған ортаға теріс әсер ететін әртүрлі заттардың шығарылуымен бірге жүреді: тозаң, зиянды және улы газдар және т.б.

Бұл бөлімде көмір өндіру мен өңдеуде қолданылуына болатын әдістер тізімі берілген.

4.1. Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілін жүргізу

Шығарындылардың кешенді алдын алу немесе азайту үшін ауаға, суға немесе топыраққа шығарындыларды болғызбауға немесе шектеуге мүмкіндік беретін әдістер мен шараларды қолдану қажет, бұл ретте жалпы қоршаған ортаны қорғаудың жоғары деңгейі қамтамасыз етіледі; мынадай факторларды ескеру қажет: қондырғының қауіпсіздігі, қалдықтарды кәдеге жаратудың қоршаған ортаға әсері, энергияны үнемді және тиімді пайдалану.

Еріксіз шығарындылар пайда болған жерде, егер мүмкін болса, пропорционалды күш жұмсалған жағдайда ұсталуы керек. Шығарындылар деңгейін шектеу жөніндегі шаралар техникалық дамудың қазіргі деңгейіне сәйкес келуі тиіс. Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың ережелері техникалық дамудың қазіргі деңгейіне қарамастан, ластану басқа ортаға, мысалы, суға немесе топыраққа тасымалданатын шараларды қабылдау жолымен орындалмауы тиіс. Бұл шаралар ауаны ластайтын заттардың массалық концентрациясын да, массалық ағындарын да немесе массалық пропорцияларын

төмендетуге бағытталуы керек. Олар қондырғыны пайдалану кезінде тиісті түрде қолданылуы керек.

Талаптарды анықтау кезінде, атап айтқанда, келесі факторларды ескеру қажет:

өнімнің барынша жоғары шығымдылығы және жалпы қоршаған ортаға эмиссиялардың ең аз көлемі бар интеграцияланған технологиялық процестерді таңдау; процесті оңтайландыру, мысалы, бастапқы материалдарды кеңінен қолдану және жанама өнімдер шығару арқылы;

канцерогенді, мутагенді немесе репродуктивтілікке теріс әсер ететін бастапқы материалдарды алмастыру;

шығарылған газдардың көлемін азайту, мысалы, қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, ауаны қайта өңдеу жүйелерін пайдалану арқылы;

энергияны үнемдеу және климатқа әсер ететін газдар шығарындыларын азайту, мысалы, қондырғыларды жоспарлау, салу және пайдалану кезінде энергия шығынын оңтайландыру, қондырғы ішіндегі энергияны кәдеге жарату, жылу оқшаулауын пайдалану.

Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілі кәсіпорындардың өндірістік қызметінің (атмосфераға шығарындылар, су ортасына төгінділер және қалдықтарды қалыптастыру/орналастыру) қоршаған ортаның құрамдас бөліктеріне теріс әсер ету көздерін анықтауға, оларды бақылау, сондай-ақ қолжетімді ең жақсысын енгізу және қолдану арқылы олар көрсететін техногендік әсерді азайтуға/болғызбауға бағытталған шаралар жүйесін, және де қабылданатын шаралардың экологиялық және экономикалық тиімділігін салыстыра отырып, технологияларды білдіреді.

Кешенді тәсілді жүзеге асыру үшін кәсіпорындар қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне ерекше назар аударуы керек:

объект тұтынатын немесе өндіретін шикізат пен қосалқы материалдарды, энергияны міндетті есепке алу;

объектіде бар қалдықтардың шығарындыларының, төгінділерінің, түзілуінің барлық көздерін, олардың сипаты мен көлемін құжаттау, сондай-ақ олардың қоршаған ортаға теріс әсер ету жағдайларын анықтау;

ағынды сулар мен шығарылған газдардың зиянды заттарынан тазарту және табиғи ресурстарды пайдалану нормаларын қысқарту және объектіде шығарындылар, төгінділер мен қалдықтардың пайда болу көлемін азайту бойынша ең үздік қолжетімді технологияларды енгізу бойынша пайдаланылатын технологиялық шешімдер мен өзге де әдістер;

табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі тиімді іс-шараларды әзірлеу;

кәсіпорынның экологиялық саясатын декларациялау;

экологиялық менеджмент жүйесінде өндірісті сертификаттауды дайындау және жүргізу;

өндірістік экологиялық бақылауды және қоршаған орта компоненттерінің мониторингін орындау;

қоршаған ортаны қорғау саласындағы арнайы уәкілетті мемлекеттік органдардан экологиялық рұқсат алу;

экологиялық заңнама талаптарының орындалуын және сақталуын бақылауды жүзеге асыру және т.б.

Жоғары экологиялық-экономикалық нәтижелерге қол жеткізу үшін алдын алу шараларын шығарындыларды, ластағыш заттардың төгінділерін тазарту процестерімен, сондай-ақ оларды кәдеге жаратудің кейінгі үдерісімен біріктіру қажет.

Мысалы, газды тазарту кезінде дымқыл сүзгілерді орнату ауаның ластануын азайтуға мүмкіндік береді, бірақ егер сарқынды сулар дұрыс өңделмесе, судың одан да көп ластануына әкеп соғады. Тазарту қондырғыларын, тіпті ең тиімдісін пайдалану, қоршаған ортаның ластану деңгейін күрт төмендетеді, алайда бұл мәселені толығымен шешпейді, өйткені бұл қондырғылардың жұмыс істеуі кезінде қалдықтар аз мөлшерде болса да, әдетте ластағыш заттардың концентрациясы жоғарылайды. Ақырында, сарқынды суларды тазарту қондырғыларының көпшілігінің жұмысы елеулі энергия шығындарын талап етеді, бұл өз кезегінде қоршаған ортаға да қауіпті.

Ластану себептерін жою аз қалдықтарды, ал болашақта қалдықсыз өндіріс технологияларын енгізуді талап етеді, бұл шикізатты жан-жақты пайдалануға және қоршаған ортаға зиянды заттардың көп мөлшерін жоюға мүмкіндік береді.

Қалдықтардың белгілі бір түрлерін баламалы отын ретінде пайдалану қазбалы табиғи отынды пайдалануды, түзілген қалдықтардың жиналу көлемін азайтуға және шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді. Алайда, материалды таңдау кезінде қалдықтардың химиялық құрамы және қалдықтардың әр түрін қайта өңдеу процесі тудыруы мүмкін экологиялық зардаптар ескерілуі керек.

Бөлінетін газдарды тазарту жүйелерін ажыратуға немесе айналып өтуге байланысты технологиялық операциялар шығарындылардың төмен деңгейін ескере отырып әзірленуі және жүзеге асырылуы, сондай-ақ тиісті технологиялық параметрлерді бекіту жолымен бақылануы тиіс. Тазарту жабдығы істен шыққан жағдайда пропорционалдылық қағидатын ескере отырып шығарындыларды дереу барынша азайту үшін шаралар көздеу қажет.

4.2. Технологиялық процесте автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерін енгізу

4.2.1. Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері

Сипаттама

Жүйенің қолданылу саласы тау-кен көліктік жабдықтарын: автосамосвалдарды, экскаваторларды, бульдозерлерді, отын құюшыларды және қазу-тиеу жұмыстарында

және тау-кен массасын тасымалдау процестерінде жұмыс істейтін басқа да техниканы диспетчерлеу болып табылады.

Жүйені енгізудің мақсаты өндірістік процестерді жедел бақылау және оңтайландыру есебінен тау-кен көлік кешенінің өнімділігін арттыру болып табылады.

Техникалық сипаттама

Ашық әдіс көмір өндірудің шамамен 60 % құрайды. Ашық өндіру әдісінің мұндай үлес салмағы болашақта да сақталады. Сонымен қатар, карьерлердің тереңдігі артып, тау-кен геологиялық жағдайларының күрделенуімен карьерлік көлікті пайдалану шығындары өндіріс құнының 50 %-нан асуы мүмкін [39]. Сондықтан мансаптық автокөліктің тиімділігін арттыру тау-кен кәсіпорындары үшін айтарлықтай маңызға ие.

Тиеу-жеткізу кешенін басқарудың базалық жүйесі (экскаваторлар, конвейерлік, автомобиль, теміржол көлігі) мыналарды қамтамасыз етеді:

техниканың әрбір бірлігінде жоғары дәлдіктегі GPS позициялау жүйесін пайдалана отырып, нақты уақыт режимінде ақпаратты автоматты түрде жинау және жабдықты басқару;

автоматты диспетчерлеу;

кен сапасын басқару;

пайдалануды бақылау (автосамосвалдарды тиеу, қозғалыс жылдамдығы, маршруттардың сақталуы, қозғалтқыштардың жұмысы, отын шығыны, шиналарды пайдалану);

жабдықтың техникалық жай-күйі мен қызмет көрсету мониторингі;

қажетті есепті нысандарды автоматтандырылған құрастыру.

Пайдалы қазбалардың сапасын басқару жеткізілген пайдалы қазбалардың сапасын бақылау үшін бөлшектердегі әрбір тиеуді дәл қадағалау, жекелеген қабылдау бункерлерінің немесе жинақтау қоймаларының пайдалы қазбалардың сапасына қойылатын әртүрлі талаптарды орындау, пайдалы қазбалардың сапасына қойылатын талаптарды орындау кезінде өнімділікті арттыру мақсатында кенжарлар бойынша бос автосамосвалдарды кенжарлар бойынша кенжараралық орташалау – диспетчерлеу, орташаландыру қоймаларынан кен ағындарын басқару есебінен мүмкін болады.

Жабдыққа техникалық қызмет көрсету мониторингі оқиғалар мен аварияларды тіркеу, жабдықтың сыни тораптарын қадағалау, шиналарды пайдалану мониторингі (жүктеме салмағы, қозғалыс уақыты, тонна-километрді есептеу, сыни мәндер мен дабылды анықтау), отын шығынын мониторингілеу, ауысымаралық және жинақтау есептілігі (оның ішінде тоқтап қалу және олардың себептері бойынша) есебінен мүмкін болады.

Сонымен қатар, бағдарламалық-техникалық жабдықтар карьердің диспетчерлік жүйесіне әртүрлі технологиялық және инженерлік жабдықтарды қосуға мүмкіндік береді: карьерлік Су ағызу, электротехникалық жабдық және т.б.

2006 жылы "СКЭК" ААҚ компаниясының карьерлерінде [40] кәсіпорында жұмыс істейтін карьерлік автосамосвалдарды пайдалану тиімділігіне талдау жүргізді. Бұл техниканың әртүрлі жұмыс көрсеткіштері бағаланды және нәтижесінде бірқатар проблемалық сәттер анықталды. Әртүрлі кәсіпорындарда самосвалдардың бірдей үлгілері бойынша отын шығыны салыстырмалы тау-кен-геологиялық жағдайларда 70 %-ға өзгеруі мүмкін екені белгілі болды. Сондай-ақ, кейбір кәсіпорындарда тас тасушылардың жүк көтергіштігі тек үштен екісіне ғана пайдаланылатыны анықталды, ең көп таралған мәселе-жүктеме немесе шамадан тыс жүктемені бағалау мүмкін емес. Жалпы алғанда, зерттеу көрсеткендей, мансаптық самосвалдарды пайдалану коэффициенті компания бойынша орташа есеппен 50 % құрайды.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өндірілетін кенді өндіру мен тасымалдаудың энергия тиімділігін арттыру және өндіру және тасымалдау процесінде мотор отыны мен электр энергиясының шығындарын азайту есебінен экологиялық көрсеткіштердің жақсаруы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тау-кен көлігі жабдықтарын басқарудың автоматты жүйелерін қолдану ауысымның басында машиналарды бастапқы бөлу кезінде де, карьердегі ағымдағы жағдайға байланысты ауысым барысында оларды автоматты түрде қайта бөлу үшін де самосвалдардың қозғалысын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Жүйе сонымен қатар автосамосвалдардың, экскаваторлардың және басқа да жылжымалы объектілердің негізгі тораптары мен агрегаттарын қашықтықтан диагностикалауға мүмкіндік береді, мысалы, автосамосвал қозғалтқышының диагностикасы, шиналардағы қысымды бақылау, экскаватордың электр жабдықтарының жай-күйін бақылау, тартқыш электр жетегін басқару және т. б.

Кросс-медиа әсерлер

Өндірістің энергия сыйымдылығының төмендеуі. Автоматтандыру деңгейінің және өндіріс мәдениетінің жоғарылауы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. "СКЭК" АҚ кәсіпорындарында тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматты жүйелерін қолданудың ашық деректері бойынша осы жүйенің өзін-өзі ақтауының есептік мерзімі 11 айды құрайды.

Өндірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды енгізудің қозғаушы күштері:
экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер болып табылады.

4.2.2. Технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері

Сипаттама

Тау кен кәсіпорындарының технологиялық жабдықтарын автоматтандыру негізгі жабдықты пайдалану ерекшелігіне байланысты және келесі ерекшелік белгілерімен сипатталады:

қол еңбегін белсенді пайдалану;

өндірістік қуаттардың үлкен энергия сыйымдылығы;

еңбек жағдайлары зиянды және қауіпті учаскелердің болуы;

бірыңғай технологиялық процеспен біріктірілген жекелеген элементтердің аумағы бойынша таралуының жоғары дәрежесі.

Қазіргі уақытта ыңғайлы жағдайда жоғары еңбек өнімділігін және жабдықтың максималды тиімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін тау-кен кәсіпорындарының қызметін қарқындатудың негізгі бағыты тау-кен өндірісін электрлендіру және автоматтандыру болып табылады.

Технологиялық процесс, машиналардың жұмыс режимдері сияқты, процестің тиімділігіне әсер ететін физикалық немесе химиялық параметрлердің жиынтығымен сипатталады. Технологиялық процесс барысында бұл параметрлер процестің режимдік картасымен анықталатын берілген мәндерден асып кетпеуі керек. Бұл жағдайда автоматтандырудың міндеті-оның барысына әсер ететін процестің негізгі параметрлерінің қажетті мәндерден ауытқуын азайту. Автоматтандыруда технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері (ТПБАЖ) және белгілі бір фактордың (параметрдің) автоматты реттеу жүйелері (АРЖ) ажыратылады.

Жекелеген, жергілікті технологиялық процестерді басқаруды кешенді автоматтандыру кезінде процестердің көрсеткіштері, баланстық деректер (салмақ, қоспалардың мазмұны), персоналдың процесті басқару жөніндегі іс-қимылдары туралы ақпараттың нақты уақыт режимінде берілуін қамтамасыз етуге, жұмсалған материалдар, реагенттер мен флокулянттардың санын интегралды есепке алуға болады.

Кешенді жүйелер:

концентраттардың қажетті сапасын қамтамасыз ете отырып, механизмдердің, технологиялық модульдердің жабдықтарының жұмысын автоматты және үздіксіз бақылау мен басқаруды жүргізуге;

зауыттың диспетчерлік SCADA бағдарламасына жүйе жұмысының технологиялық параметрлерінің деректерін жинау және беруді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Әзірленген автоматты басқару жүйелерін кешенді қолдану:

жалпы зауыт бойынша технологиялық процестерді басқаруды орталықтандыруға;

технологиялық процестердің бұзылу қаупін азайтуға;
әр түрлі деңгейдегі басшыларға процестің көрсеткіштері туралы қажетті ақпаратты жедел беруді қамтамасыз етуге;
көрсеткіштердің есебін және есебін жүргізуге;
тозаң шығаруды азайтуға;
реагенттер мен материалдарды тұтынуды тұрақтандыруға;
электр және су тұтынуды азайтуға;
экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Техникалық сипаттама

ТПБАЖ өндірудің технологиялық процесін басқаруға, байытуға және кешеннің тікелей құрамына кіретін механизмдер мен электр жетектерін басқаруға арналған.

ТПБАЖ әзірлеу мақсаттары:

жабдықтың тұрақты жұмыс істеуі және олардың жұмыс көрсеткіштерін кепілді ұстап тұру үшін жағдайлар жасау;

регламенттік режимдер саласындағы технологиялық процесс параметрлерінің тұрақты мәндерін қамтамасыз ету және өнім сапасын арттыру мақсатында технологиялық бұзушылықтарды азайту;

жабдықтың апатсыз жұмыс істеуінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету және оларды пайдалану мерзімін ұлғайту;

заманауи, жоғары дәлдіктегі автоматтандыру құралдарын қолдану есебінен шығындарды азайту;

технологиялық процеске тарихи талдау жүргізуді қамтамасыз ету;

кәсіпорынның есептеу желісіне қажетті деректерді беру мүмкіндігін қамтамасыз ету

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігінің артуы және өндірістік процестердегі шикізат шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштердің жақсаруы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

ТПБАЖ жобаларында қолданылатын жалпы жүйелік шешімдер мынадай негізгі ережелерді қамтитын автоматтандырылған ақпараттық-басқару жүйелерін құрудың қазіргі заманғы тұжырымдамасының базалық қағидаттарына сәйкес келеді:

жүйенің құрылымы иерархиялық, нақты, сенімді, деңгейаралық өзара әрекеттесуі бар, стандартталған өнеркәсіптік деректер алмасу хаттамаларына негізделген;

икемді орталықтандырылған, иерархиялық бақылау және автоматтандыру объектісін басқару;

жүйенің әртүрлі компоненттерінің ақпараттық өзара әрекеттесуінің ашық архитектурасы;

жүйенің жұмысын қалпына келтірудің минималды уақыты;

өзін-өзі диагностикалау;

бағдарламалық-техникалық құралдардың жоғары дайындығымен бірге ыңғайлы, қарапайым қызмет көрсету және интуитивті интерактивті интерфейстер;

ТПБАЖ және қамтамасыз етудің барлық түрлері жаңғыртуға және ұлғайтуға бейімделген.

2003 жылдың тамызында "Комсомолец Донбасса" шахтасының байыту қондырғысында (БҚ) технологиялық процесті басқарудың автоматты жүйесі ақыры істен шықты. 20 жылдан астам уақыт бұрын іске қосылған, сол кездегі озық "Оператор" станциясы үмітсіз ескірген. БҚ басшылығы қысқа уақыт ішінде келесі шарттарды қанағаттандыратын ТПБАЖ іздеуді жүргізу міндетін қойды:

өз бетімен орнату және баптау;

пайдаланушыдан (диспетчерден) арнайы білімді қажет етпейді

Кәсіпорында ТПБАЖ енгізу нәтижесінде келесі нәтижелерге қол жеткізілді:

іске қосу уақытының азаюы электр энергиясын тұтынудың төмендеуіне және жабдықты жөндеуге уақыт резервінің пайда болуына әкелді;

технологиялық апаттардың салдарын жою жеңілдетілді, өйткені тоқтап қалу оның салдарын емес, апаттың себебін жоюға дейін азаяды – толып кету, толып кету және т.б. ;

техникалық (жұмыс уақыты-механизмдердің тоқтап қалуы, ағымдағы және температуралық жүктемелер) және технологиялық параметрлердің статистикалық талдауы механизмнің істен шығуын болжауға және апаттан кейін "ұшуларды талдауға" мүмкіндік береді;

апаттық учаскені лезде алып тастау мүмкіндігімен басқару тізбектеріндегі ақаулықты автоматты түрде табу. Әр механизмнің жұмысы 5-7 датчиктермен бақыланады, олардың дұрыстығы диспетчер экранында көрсетіледі. Датчик істен шыққан кезде және оны жұмыс ауысымында жөндеу мүмкін болмаған кезде ол бағдарламалық тәсілмен ажыратылады және схеманың одан әрі жұмысына әсер етпейді ;

басқарудың жоғары ақпараттық қанықтылығы мен жеделдігі: механизмдерді тікелей жеке басқару мүмкіндігі және әсер ету нәтижелерін визуализациялау;

диспетчерлердің өндірістік тәртібін арттыру. Оқиғалар журналын автоматты түрде қалыптастыру. Өткен кезеңдегі іс-әрекеттерді толық талдау және салыстырмалы талдау мүмкіндігі;

икемді құрылым: басқару алгоритмдерін оңай өзгерту, жүйені құру және жаңарту мүмкіндігі;

автономия: жүйе орталық компьютер болмаған кезде немесе оператормен байланыс жоғалған кезде өзінің негізгі функцияларын сақтайды;

тығыздалған "құрғақ" контактіге ауысу. Мұны тікелей контакторда пайдалану белгілі бір проблемаларды тудырады;

бункерлердегі материал деңгейін бақылау;
өлшеуіш қоректендіргіштерді басқару үшін жиілік түрлендіргіштерін пайдалану;
салмақ датчиктерін жиілік түрлендіргіштері үшін кері байланыс сигналдарының көзі ретінде орнату [41]

Кросс-медиа әсерлер

Өндірістің энергия сыйымдылығының төмендеуі. Автоматтандыру деңгейінің және өндіріс мәдениетінің жоғарылауы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды енгізудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер болып табылады.

4.2.3. Байыту процестерін басқарудың автоматтандырылған жүйелері

Сипаттама

Көмірді байыту процесінің тұрақтылығына ұсақтау, ұнтақтау, флотация, концентраттарды сусыздандыру процестерін автоматтандыру арқылы қол жеткізуге болады.

Техникалық сипаттама

Байыту процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету және максималды нәтиже алу үшін әрбір технологиялық модульдің байыту процестерін бақылау мен басқаруды автоматтандыру жүйесі басқарудың әртүрлі деңгейлерінде нақты уақыт режимінде жүйенің әрекетін визуализациялай отырып, бірыңғай автоматты басқару жүйесіне біріктірілуі керек: ұсақтағыш, диірмен машинисі, флотатор, қоюлату, сүзу, кептіру аппаратшысы – диспетчер – техникалық жетекші, бұл бұл байыту фабрикасының диспетчері.

Байыту фабрикаларын автоматтандыру құрамына агрегаттар мен технологиялық қондырғыларды автоматты бақылау, реттеу, басқару, сигнал беру және қорғау жүйелері кіретін Автоматты құрылғыларға осы функцияларды бере отырып, адамды өндірістік процестерді басқару функцияларын тікелей орындаудан босатуды қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық және техникалық іс-шаралар кешенін қамтиды. Байыту зауыттарындағы автоматтандыру, басқа өндірістер сияқты, байыту технологиясының

жекелеген операцияларын жергілікті автоматты реттеу жүйелерін (АРЖ) құрудан бастап технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін (ТПБАЗ) және жалпы байыту фабрикасын құруға дейін дамуда [42].

Ұнтақтау және жіктеу процесін автоматты бақылау

Ұнтақтау процесі келесі параметрлермен бақыланады және басқарылады – диірмендегі руда, су және ұсақтау ортасының мөлшері (шыбықтар, шарлар), қуаттағы бөліктің мөлшері, тығыздығы және диірменнің шығысындағы елек талдауы.

Байыту процестерінде, атап айтқанда флотацияда жоғары технологиялық көрсеткіштерді алудың негізі алдын-ала жіктеудің тиімділігі болып табылады.

Қазіргі заманғы гидроциклон қондырғылары гидроциклонның техникалық сипаттамасына сәйкес қуат қысымын бақылауды және ұстап тұруды қамтамасыз етеді. Қатты тағамның құрамы тұрақты емес, ұнтақтау режимімен анықталады. Осы себепті қондырғыны автоматтандыру жүйесінің міндеті гидроциклонның берілген қоректену тығыздығын бақылау және ұстап тұру және флотацияның қоректенуі болып табылатын су төгетін гидроциклонның дайын класты (минус 0,074 мм) құрамы болып табылады.

Флотация процесін автоматтандыру

Флотомашиналардың камераларында пульпамен толтыру деңгейінің датчиктері, аэрация дәрежесі, рН-метр орнатылуы тиіс. Флотация процесінің көрсеткіштерін анықтайтын әр түрлі факторлармен, тұрақты және сенімді жұмыс істейтін датчиктердің болуын ескере отырып, бастапқы пульпаның қатты және көлемді ағынының құрамын автоматты түрде бақылау ұсынылады, бұл жинаушы реагентті флотацияға түсетін қатты мөлшер бойынша, көбік реагентін бастапқы пульпаның қатты немесе көлемдік ағынының мөлшері бойынша мөлшерлеуге мүмкіндік береді. Машиналар мен камералар арқылы реагент эмульсиясын эмульсиялау және бөлшектеп беру арқылы реагенттердің Автоматты және қашықтықтан дозалануын басқару флотация процесін барынша тиімді жүргізуге мүмкіндік береді.

Сусыздандыру процесін автоматтандыру

Қазіргі заманғы байыту фабрикасының су-шлам схемасы байытудың технологиялық схемасында күрделі кешен болып табылады, оның мақсаты барлық технологиялық операциялар үшін берілген кен-су немесе концентрат-су қатынасын қамтамасыз ету және дегидратациядан кейін технологиялық суды процеске қайтару болып табылады.

Концентраттарды қоюлату және сүзу процестерін басқарудың маңыздылығын ескере отырып, қоюландырғышқа және қоюландырылған өнімге түсетін пульпаның ағыны мен құрамын автоматты түрде бақылау, қоюландырғыш пен сүзгінің ағызуындағы қатты құрамды бақылау, сусыздандыру процесіне арналған флокулянт ерітіндісінің берілген үлестік шығынын автоматты түрде ұстап тұру орынды.

Су-шлам схемасы бойынша су шығынын есепке байыту схемасын ғана емес, сонымен қатар барлық гидротехникалық құрылыстармен бірге қалдықтарды сақтау

схемасын да қосу қажет. Пульпа, су, қатты зат шығыны бойынша датчиктер булану, бөгетке және қалдық қоймасының түбіне сіңу кезінде судың жоғалуын ескеруге мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жоғарыда аталған автоматтандырылған жүйелердің бағдарламалық жасақтамасының негізінде технологиялық процестерді жүргізудің негізгі міндеттерінен басқа, қоршаған ортаға зиянды шығарындылардың теріс әсер ету деңгейін сандық және сапалық бағалау және төмендету анықталады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жабдықты басқарудың автоматты жүйелерін қолдану ұсақтау және ұнтақтау процесін оңтайландыруға және тұрақтандыруға, сондай-ақ кейінгі байыту процестерінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Мысалы, АБЖ құрудың негізгі мақсаты технологиялық процестердің сапалық өлшемдері, физика-химиялық және математикалық модельдері негізінде технологиялық процестерді басқаруды оңтайландыру есебінен жұмыс істеу тиімділігін арттыру; автоматтандырудың заманауи құралдары мен жүйелерін қолдану; жекелеген қондырғылар мен технологиялық процестерді басқару жүйелері мен контурларын интеграциялау болып табылады.

Құрылған автоматтандырылған басқару жүйесі аясында келесі міндеттер шешілді:

құрамында полиметалл бар алтыны бар кендерді байытудың технологиялық процестерінің параметрлерін, бастапқы шикізаттың, технологиялық қайта бөлудің аралық және соңғы өнімдерінің физикалық сипаттамаларын аналитикалық бақылау және өлшеу нүктелерін басқару және реттеу контурлары әзірленді;

әртүрлі бағдарламалық және техникалық платформаларда құрылған, әртүрлі жабдықтарды жеткізушілерден алынған жергілікті басқару және реттеу жүйелерін көп деңгейлі таратылған есептеу желісіне негізделген бірыңғай басқару жүйесіне интеграциялау орындалды;

байытудың технологиялық процестерін тұрақтандыруды қамтамасыз ететін тиімді автоматты басқару орындалды.

Кросс–медиа әсерлер

Өндірістің энергия сыйымдылығының төмендеуі. Автоматтандыру деңгейінің және өндіріс мәдениетінің артуы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды енгізудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

4.3. Экологиялық менеджмент жүйесін енгізу

Сипатамма

Кәсіпорын қызметінің қоршаған ортаны қорғау саласындағы мақсаттарға сәйкестігін көрсететін жүйе

Техникалық сипаттама

ЭЖМ – қондырғы операторларына экологиялық мәселелерді жүйелі және айқын негізде шешуге мүмкіндік беретін әдіс болып табылады. ЭЖМ өндіріст менеджменті мен операциялық басқарудың жалпы жүйесінің ажырамас бөлігін құрған кезде неғұрлым пәрменді және тиімді болып табылады.

ЭЖМ оператордың назарын қондырғының экологиялық сипаттамаларына аударады . Атап айтқанда, пайдаланудың қалыпты және стандартты емес жұмыс жағдайлары үшін нақты жұмыс процедураларын қолдану арқылы, сондай-ақ тиісті жауапкершілік желілерін анықтау арқылы.

Барлық қолданыстағы ЭМЖ қоршаған ортаны қорғауды басқарудың үздіксіз жетілдіру тұжырымдамасын қамтиды. Процестердің әртүрлі схемалары бар, бірақ ЭМЖ-нің көпшілігі ұйымдарды басқарудың басқа контексттерінде кеңінен қолданылатын PDCA (жоспарла – жаса – тексер – орында) цикліне негізделген. Цикл интерактивті динамикалық модель болып табылады, мұнда бір циклдің аяқталуы келесі циклдің басында болады.

ЭМЖ стандартталған немесе стандартты емес ("теңшелетін") жүйе түрінде болуы мүмкін. Халықаралық деңгейде танылған стандартталған жүйені енгізу және сақтау ЭМЖ-ге деген сенімділікті арттыруы мүмкін, әсіресе тиісті сыртқы тексеру жағдайында. Стандартталмаған жүйелер, егер олар тиісті түрде әзірленсе, енгізілсе және аудитпен тексерілсе, негізінен бірдей тиімді болуы мүмкін.

Стандартталған жүйелер мен стандартталмаған жүйелер негізінен ұйымдарға қолданылады, бұл құжат ұйымның барлық қызмет түрлерін есептемегенде, мысалы, олардың өнімдері мен қызметтеріне қатысты неғұрлым тар тәсілді қолданады.

ЭМЖ құрамында мынадай компоненттер болуы мүмкін:

1) басшылықтың, оның ішінде компания мен кәсіпорын деңгейіндегі жоғары басшылықтың (мысалы, кәсіпорын басшысы) қызығушылығы;

2) ұйымның мәнмәтінін анықтауды, мүдделі тараптардың қажеттіліктері мен үміттерін анықтауды, қоршаған ортаға (және адам денсаулығына) ықтимал қауіптермен

байланысты кәсіпорынның сипаттамаларын, сондай-ақ қоршаған ортаға қатысты қолданылатын құқықтық талаптарды анықтауды қамтитын талдау;

3) менеджмент арқылы қондырғыны үнемі жетілдіруді қамтитын экологиялық саясат;

4) қаржылық жоспарлау мен инвестициялармен бірге қажетті процедураларды, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және белгілеу;

5) ерекше назар аударуды қажет ететін процедураларды орындау:

құрылым және жауапкершілік;

жұмысы экологиялық көрсеткіштерге әсер етуі мүмкін қызметкерлерді жалдау, оқыту, ақпараттандыру және құзыреттілік;

ішкі және сыртқы коммуникациялар;

ұйымның барлық деңгейлерінде қызметкерлерді тарту;

құжаттама (қоршаған ортаға елеулі әсер ететін қызметті, сондай-ақ тиісті жазбаларды бақылау үшін жазбаша рәсімдерді жасау және жүргізу);

процестерді тиімді Жедел жоспарлау және бақылау;

техникалық қызмет көрсету бағдарламасы;

төтенше жағдайлардың қолайсыз (экологиялық) салдарларының әсерін болғызбауды және/немесе азайтуды қоса алғанда, төтенше жағдайларға және ден қоюға дайындық;

экологиялық заңнамаға сәйкестікті қамтамасыз ету;

б) табиғат қорғау заңнамасының сақталуын қамтамасыз ету;

7) жұмыс қабілеттілігін тексеру және келесі әрекеттерге ерекше назар аударатырып түзету шараларын қабылдау:

мониторинг және өлшеу;

түзету және алдын алу әрекеттері;

жазбаларды жүргізу;

тәуелсіз ішкі және сыртқы аудит ЭМЖ-ның жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін және оның тиісті түрде енгізіліп, сақталуын анықтау;

8) ЭМЖ-ге шолу және оның жоғары басшылықтың тұрақты жарамдылығы, сәйкестігі және тиімділігі;

9) экологиялық заңнамада көзделген тұрақты есептілікті дайындау;

10) сертификаттау жөніндегі органның немесе ЭМЖ сыртқы тексерушісінің валидациясы;

11) таза технологиялардың дамуын қадағалау;

12) жаңа зауытты жобалау кезеңінде және оның бүкіл қызмет ету мерзімінде қондырғыны пайдаланудан шығарудан қоршаған ортаға әсерді қарастыру;

13) салалық бенчмаркингті тұрақты негізде қолдану (өз компаниясының көрсеткіштерін саланың үздік кәсіпорындарымен салыстыру);

14) қалдықтарды басқару жүйесі;

15) бірнеше операторлары бар қондырғыларда/объектілерде әртүрлі операторлар арасындағы ынтымақтастықты кеңейту мақсатында әрбір орнату операторының рөлдері, міндеттері және операциялық рәсімдерін үйлестіру айқындалатын бірлестіктер құру;

16) ағынды сулар мен атмосфераға шығарындыларды түгендеу.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Штаттық және штаттық емес жағдайларда нақты рәсімдерді сақтау және орындау және міндеттерді тиісті түрде бөлу кәсіпорында экологиялық рұқсат шарттары әрдайым сақталатынына, қойылған мақсаттарға қол жеткізілетініне және міндеттер шешілетініне кепілдік береді. Экологиялық менеджмент жүйесі экологиялық тиімділікті үнемі жақсартуды қамтамасыз етеді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Барлық маңызды кіріс ағындары (энергияны тұтынуды қоса алғанда) және шығыс ағындары (шығарындылар, төгінділер, қалдықтар) өзара байланысты оператор қаржылық жоспарлау мен инвестициялық циклдардың ерекшеліктерін ескере отырып, қысқа орта және ұзақ мерзімді аспектілерде басқарады. Бұл, мысалы, шығарындылар мен шығарындыларды тазартудың қысқа мерзімді шешімдерін қолдану ("кұбырдың соңында") энергияны тұтынудың ұзақ мерзімді өсуіне әкелуі мүмкін және қоршаған ортаны қорғаудың ықтимал тиімді шешімдеріне инвестицияларды кейінге қалдыруы мүмкін дегенді білдіреді.

Кәсіпорынның қазіргі жағдайына экологиялық мәселелерді шешуге бағытталған табиғатты қорғау қызметін басқарудың тиімді жүйесі бар, оның барысында барлық қызметкерлер қатысады: менеджерден жұмысшыға дейін. Орнатылған басқару жүйесі атмосфераға, табиғи су қоймаларына шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді және топырақтың ластануын жоғарылату арқылы болдырмайды:

технология пәндері;

заманауи технологияларды қолдану;

техникалық қайта жаратандыруды енгізу.

Кросс-медиа әсерлер

Экологиялық менеджмент әдістері қондырғының жалпы қоршаған ортаға әсерін азайту үшін жасалған.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

ЭЖМ компоненттерін барлық қондырғыларға қолданылуына болады.

Қамту (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және экологиялық менеджмент жүйесінің формалары (стандартталған және стандартталмаған) қолданылатын технологиялық жабдықтың пайдалану сипаттамаларына және оның қоршаған ортаға әсер ету деңгейіне сәйкес келуі керек.

Экономика

Қолданыстағы экологиялық менеджмент жүйесін тиісті деңгейде енгізу мен қолдаудың құны мен экономикалық тиімділігін анықтау қиынға соғады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық менеджмент жүйесі бірқатар артықшылықтарды қамтамасыз ете алады, мысалы:

кәсіпорынның экологиялық көрсеткіштерін жақсарту;

шешім қабылдау үшін негізді жақсарту;

компанияның экологиялық аспектілерін түсінуді жақсарту;

қызметкерлердің мотивациясын жақсарту;

пайдалану шығындарын төмендетудің қосымша мүмкіндіктері және өнім сапасын жақсарту;

экологиялық тиімділікті жақсарту;

экологиялық бұзушылықтарға, белгіленген талаптарды орындамауға және т. б. байланысты шығындарды азайту.

4.4. Энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу

Сипаттама

Энергия тиімділігін арттырудың маңызды әдісі халықаралық стандартта және ұлттық стандартта сипатталған энергия менеджменті жүйелерін пайдалану болып табылады.

Техникалық сипаттама

Энергетикалық тиімділікті басқару жүйесі энергетикалық менеджмент жүйесін (ЭнМЖ) іске асырудан және жұмыс істеуден тұрады.

ЭнМЖ құрамына нақты жағдайларға байланысты төменде келтірілген элементтер кіреді:

жоғары басшылықтың міндеттемелері (энергия тиімділігін табысты басқарудың қажетті алғышарты ретінде қарастырылады);

жоғары басшылықтың энергия тиімділігі саясатын әзірлеу және қабылдау;

мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және анықтау;

мынадай мәселелерге ерекше назар аударатын рәсімдерді әзірлеу және сақтау: ұйымдастырушылық құрылым және жауапкершілік, оқыту, хабардарлық пен құзыреттілікті қамтамасыз ету, ақпарат алмасу, қызметкерлердің қатысуы, құжаттандыру, технологиялық процестерді тиімді бақылау, техникалық қызмет көрсету, төтенше жағдайларға дайындық, энергия тиімділігі саласындағы заңнамалық талаптарға және тиісті келісімдерге сәйкестікті қамтамасыз ету (егер бар болса);

салыстырмалы талдау: энергия тиімділігі көрсеткіштерін белгілеу және мерзімді бағалау, сондай-ақ расталған деректер болған кезде энергия тиімділігі саласындағы салалық, ұлттық және өңірлік бағдарлармен жүйелі және тұрақты салыстыру;

нәтижелілікті бағалау және мынадай мәселелерге ерекше назар аударатын түзету іс-әрекеттері: мониторинг және өлшеу, түзету және алдын алу іс-әрекеттері, жазбаларды жүргізу, тәуелсіз (мүмкіндігінше) немесе ішкі аудит, жүйенің белгіленген талаптарға сәйкес келетіндігін, сондай-ақ ол тиісті түрде енгізілгенін және сақталғанын бағалау мақсатында;

ЭнМЖ-ні жүйелі түрде талдау, оның мақсаттарға сәйкестігі, сондай-ақ жоғары басшылықтың жеткіліктілігі мен тиімділігі. [43]

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Энергия мен ресурстарды тұтынуды азайту, экологиялық көрсеткіштерді жақсарту және осы көрсеткіштердің тиімділігін жоғары деңгейде ұстау.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қазақстанда да, шетелде де кәсіпорындарда ЭнМЖ енгізу тәжірибесін бағалау ЭнМЖ ұйымдастыру мен енгізу жыл сайын энергия мен ресурстарды тұтынуды 1 – 3 % -ға (бастапқы кезеңде 10 – 20 %-ға дейін) төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетеді, бұл тиісінше зиянды заттар мен парниктік газдар шығарындыларының төмендеуіне әкеледі. Кәсіпорындарда энергетикалық менеджментті қолдану парниктік газдар шығарындыларын (ПГ) шектеу үшін үлкен рөл атқарады.

Кросс-медиа әсерлер

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндіріс мәдениетінің деңгейін және персоналдың біліктілігін арттыру.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жоғарыда сипатталған компоненттер, әдетте, осы құжаттың ауқымына кіретін барлық объектілерге қолданылуы мүмкін. Сенім көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және сипаты (мысалы, стандартталған немесе стандартталмаған) орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне және оның қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды енгізудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

қызметкерлерді ынталандыру және тарту деңгейін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

4.5. Эмиссиялар мониторингі

Мониторинг – құжатталған және келісілген процедураларға сәйкес қайталанатын өлшеулерге немесе белгілі бір жиіліктегі бақылауларға негізделген әртүрлі ортадағы химиялық немесе физикалық параметрлердің өзгеруін жүйелі бақылау.

Мониторинг қоршаған ортаға ықтимал әсерлерді бақылау және болжау үшін шығатын ағындардағы (шығарындылар, төгінділер) ластағыш заттардың құрамы туралы сенімді (дәл) ақпарат алу үшін жүргізіледі. Ең маңызды мәселелердің бірі-қойылған экологиялық мақсаттарға қол жеткізу, сондай-ақ ықтимал апаттар мен оқиғаларды анықтау және жою туралы талдау жүргізу үшін шығарындыларды тазартуға, төгінділерге, қалдықтарды жоюға және қайта өңдеуге байланысты процестердің тиімділігін бақылау.

Мониторинг жүргізу жиілігі ластағыш заттың түріне (уыттылығы, ОЖ мен адамға әсері), пайдаланылатын шикізат материалының сипаттамаларына, кәсіпорынның қуатына, сондай-ақ эмиссияларды қысқартудың қолданылатын әдістеріне байланысты болады, бұл ретте ол мониторингі жүргізілетін параметр бойынша өкілдік деректерді алу үшін жеткілікті болуы тиіс. Көп жағдайда шығатын ағындардағы ластағыш заттардың концентрациясы туралы ақпарат алу үшін белгілі бір іріктеу кезеңіндегі орташа тәуліктік немесе орташа мән қолданылады.

Мониторинг үшін қолданылатын әдістер, өлшеу құралдары, қолданылатын жабдықтар, рәсімдер мен құралдар ҚР аумағында қолданылатын стандарттарға сәйкес болуы тиіс. Халықаралық стандарттарды пайдалану ҚР НҚА-мен реттелуі тиіс.

Өлшеу жүргізер алдында мониторинг жоспарын жасау қажет, оған мынадай көрсеткіштер ескерілуі тиіс: қондырғыны пайдалану режимі (үздіксіз, үзіліссіз, іске қосу және тоқтату операциялары, жүктеменің өзгеруі), газды немесе ағындарды тазарту қондырғыларының пайдалану жағдайы, ықтимал термодинамикалық әсер ету факторлары.

Өлшеу әдістерін анықтау, сынама алу нүктелерін, сынамалар санын және оларды іріктеу ұзақтығын анықтау кезінде келесі факторларды ескеру қажет:

орнатудың жұмыс режимі және оны өзгертудің мүмкін себептері;

шығарындылардың ықтимал қауіптілігі;

өкілдік деректерді алу мақсатында сынамаларды іріктеуге қажетті уақыт.

Әдетте, өлшеу үшін пайдалану режимін таңдағанда, қоршаған ортаға максималды әсер (максималды жүктеме) белгіленуі мүмкін режим таңдалады.

Сынама алу кезінде газдарды немесе ағынды суларды сұйылту қолайлы емес, өйткені алынған көрсеткіштерді объективті деп санауға болмайды.

Эмиссиялардың мониторингі тікелей әдіспен де (аспаптық өлшеулер) де, жанама әдіспен де (есептеу әдістемелері) жүргізілуі мүмкін. Бұл жағдайда аспаптық өлшеулерге негізделген әдіс іріктеу жиілігіне байланысты және мерзімді немесе үздіксіз болуы мүмкін. Аталған әдістердің әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

Сынама алу нүктелері

Сынама алу нүктелері өлшеу саласындағы ҚР заңнамасының талаптарына сәйкес болуы тиіс. Сынама алу нүктелері:

нақты белгіленуі керек;

мүмкін болса, таңдау нүктесінде тұрақты газ ағыны болады;

қажетті энергия көздеріне ие болу;

аспаптар мен маманды орналастыру үшін қолжетімділік пен орынға ие болу;

жұмыс орнындағы қауіпсіздік талаптарының сақталуын қамтамасыз ету.

Компоненттер мен параметрлер

Бекітілген әдістемелік құжаттардың негізінде өлшенетін немесе есептелетін қоршаған ортаға эмиссияларда (шығарындылар, төгінділер,) бар бақыланатын ластағыш заттар өндірістік мониторингтің құрамдас бөліктері болып табылады.

Стандартты шарттар

Атмосфералық ауаның күйін зерттеу кезінде:

қоршаған ортаның температурасын;

салыстырмалы ылғалдылықты;

желдің жылдамдығы мен бағытын;

атмосфералық қысымды;

жалпы ауа райы жағдайын (бұлттылық, жауын-шашынның болуы);

газ-ауа қоспасының көлемін;

шығарылған газдың температурасын (концентрация мен массалық ағынды есептеу үшін);

су буының құрамын;

статикалық қысым, шығарылған газ арнасындағы ағын жылдамдығын;

оттегінің мөлшерін ескеру қажет.

Бұл параметрлерді шығарылған газ ағынында белгілі бір компоненттердің болуын анықтау кезінде пайдалануға болады. Ағынды сулардағы рН мәні металдардың тұндыру тиімділігін анықтау үшін де қолданыла алады.

Шығатын ағындардың сапалық және сандық көрсеткіштерін бақылаудан басқа, негізгі технологиялық процестердің параметрлері мониторингке жатады, оларға мыналар жатады:

жүктелетін шикізат мөлшері;

өнімділік;

жану температурасы (немесе ағын жылдамдығы);

қосылған аспирациялық қондырғылардың саны;

тозаң концентрациясының орнына электр сүзгісінен шығатын тозаң ағынының жылдамдығы, кернеуі және мөлшері;

қолданылатын тазарту жабдықтарына арналған ағып кету датчиктері (мысалы, сүзгі шүберектері жарылған кезде концентрациядан асып кетуі мүмкін).

Жоғарыда аталған параметрлерден басқа, түтін газын тазарту қондырғысы мен жүйесінің тиімді жұмыс істеуі үшін белгілі бір параметрлерді (мысалы, кернеу мен электр (электр сүзгілері), қысымның төмендеуі (қапшық сүзгілер) және газ құбырларындағы әртүрлі қондырғылардағы ластағыш заттардың концентрациясын (мысалы, тозаң мен газды тазартуға дейін және кейін) қосымша өлшеу қажет болуы мүмкін.

Шығарындыларды үздіксіз және мерзімді өлшеу

Шығарындыларды үздіксіз бақылау шығарындылар көзіне орнатылған автоматтандырылған бақылау жүйесімен үнемі өлшеуді қамтиды.

Газдарда немесе ағынды суларда бірнеше компоненттерді үздіксіз өлшеу мүмкін, ал кейбір жағдайларда нақты концентрацияларды үздіксіз немесе келісілген уақыт кезеңдерінде (сағат, күн және т.б.) орташа мәндер ретінде анықтауға болады. Мұндай жағдайларда 24 сағаттағы орташа жарты сағаттық және орташа сағаттық мәндерді талдау, сондай-ақ деректердің пайыздық картасын пайдалану алынған рұқсаттардың шарттарына сәйкестікті ұсынудың икемді әдісін ұсына алады, өйткені орташа мәндерді оңай бағалауға болады.

Қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етуі мүмкін шығарындылар көздері мен компоненттері үшін үздіксіз бақылау орнатылуы керек. Тозаң қоршаған ортаға және денсаулыққа айтарлықтай әсер етуі мүмкін, құрамында улы компоненттер бар. Тозанды үнемі бақылау қапшық сүзгілеріндегі сөмкелердің жыртылуын да анықтауға мүмкіндік береді.

Мерзімді өлшеулер қолмен немесе автоматтандырылған әдістерді қолдана отырып, белгіленген уақыт аралықтарымен өлшенетін шаманы анықтауды қамтиды. Көрсетілген уақыт аралықтары әдетте тұрақты (мысалы, айына бір рет немесе жылына бір рет/екі рет). Іріктеу ұзақтығы үлгі алынатын уақыт кезеңі ретінде анықталады. Іс жүзінде кейде "нүктелік таңдау" өрнегі "периодты өлшеуге" ұқсас қолданылады. Іріктелетін сынамалардың саны анықталатын затқа, сынама алу шарттарына байланысты әр түрлі болуы мүмкін, алайда тұрақты шығарындылардың сенімді көрсеткіштерін алу үшін ең жақсы ұсынылған тәжірибе-бір өлшем сериясында кем дегенде үш үлгіні дәйекті түрде алу.

Өлшеу ұзақтығы мен уақыты, сынама алу нүктелері, өлшенетін заттар (яғни ластағыш заттар және жанама параметрлер) мониторинг мақсаттарын анықтау кезінде бастапқы кезеңде де белгіленеді. Көп жағдайда сынамаларды алу ұзақтығы 30 минутты құрайды, бірақ ластағыш затқа, шығарындылардың қарқындылығына, сондай - ақ сынамаларды алу орындарының орналасу схемасына (датчиктерді орнату орындары-автоматтандырылған жүйелерді пайдалану жағдайында) байланысты 60 минут болуы мүмкін. Мәселен, мысалы, тозаң концентрациясы төмен немесе ПХД/Ф анықтау қажет болған жағдайда, сынама алу үшін көп уақыт кетуі мүмкін.

Шығарындылардың әсерін бағалау және олардың уақыт бойынша қысқаруы белгілі бір учаскедегі ұйымдастырылмаған және ұйымдастырылған шығарындылар көздерінің салыстырмалы үлесімен салыстырылуы керек. Бұл нәтижелерді қоршаған орта сапасының стандарттарымен, жұмыс орнындағы әсер ету шегімен немесе болжамды концентрация мәндерімен салыстыру.

4.5.1. Атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының мониторингі

Атмосфералық ауаға шығарындылар мониторингі мақсаты мен мақсаттары Қазақстан Республикасының қолданыстағы табиғат қорғау заңнамасында белгіленген өндірістік экологиялық бақылаудың құрамдас бөлігі болып табылады.

Шығарындылар мониторингі технологиялық жабдықтың шығарылған газдарындағы ластағыш заттардың шоғырлануын (мөлшерін) анықтау үшін мыналар жүзеге асырылады:

мемлекеттік органдар белгілеген және келіскен шекті рұқсат етілген концентрацияларға шығарындылар көрсеткіштерін сақтау;

өндірістің технологиялық процестерінің барысын бақылау (Шикізат материалдарын жинау, сақтау және дайындау), белгіленген стандарттарға сәйкес дайын өнімді алу үшін ілеспе процестер;

тозаң-газ тазарту жабдықтарын пайдалану тиімділігін бақылау;

табиғатты пайдалану саласында жедел шешімдер қабылдау және болжау - ұзақ мерзімді шешімдер қабылдау үшін.

Атмосфералық ауаға эмиссияларды мониторингілеу үшін пайдаланылатын барлық әдістер мен құралдар тиісті ұлттық нормативтік құқықтық актілермен белгіленеді және айқындалады.

Шығарындыларды бақылау тікелей өлшеу әдісімен жүзеге асырылуы мүмкін, оларды бөліп көрсетуге болады:

бақыланатын көздер шығарындыларындағы ластағыш заттардың концентрациясын үздіксіз өлшейтін автоматты газ анализаторларын қолданылуына негізделген аспаптық әдіс (үздіксіз өлшеу);

аспаптық-зертханалық-бақыланатын көздерден шығарылған газдардың сынамаларын алуға негізделген, оларды кейіннен химиялық зертханаларда талдай отырып (мерзімді өлшеулер),

сондай-ақ, шығарындыларды өлшеу техникалық мүмкін емес немесе экономикалық тұрғыдан мүмкін емес жағдайларда әдіснамалық деректерді пайдалануға негізделген есептеу әдістерін қолдана отырып.

Атмосфералық ауадағы шығарындыларды бақылау ұйымдасқан шығарындылар көздері үшін де, ұйымдастырылмаған көздер үшін де жүргізілуі мүмкін.

Түтін газдарындағы ЛЗ концентрациясының мониторингі мерзімді немесе үздіксіз өлшеу түрінде жүзеге асырылады. Мерзімді өлшеулерді құбырдағы түтін газдарының

сынамаларын қысқа мерзімді іріктеу жолымен мамандандырылған персонал жүргізеді. Өлшеу үшін түтін газының үлгісі газ құбырынан алынады және ластағыш зат портативті өлшеу жүйелерімен (мысалы, газ анализаторлары) немесе кейіннен зертханада лезде талданады. Үздіксіз өлшеу жолымен эмиссиялардың мониторингі (автоматтандырылған мониторинг) тікелей түтін құбырында, сондай-ақ ҚР-да қолданыстағы сынама алу стандарттарын сақтай отырып, газ құбырында орнатылған өлшеу жабдығымен жүзеге асырылады.

Көмірді өндіру және байыту кезінде бейорганикалық тозақ шығарындыларының басым көздері ұнтақтау қондырғыларының кешендері, экрандар болып табылады.

Бақыланатын заттардың тізіміне стационарлық көздердің шығарындыларында болатын және оларға қатысты технологиялық нормативтер, шекті жол берілетін шығарындылар, бақылаудың пайдаланылатын әдістерін (аспаптық) көрсете отырып, уақытша келісілген шығарындылар белгіленген ластағыш заттар (оның ішінде маркерлік) енгізілуге тиіс.

Төменде ұйымдастырылмаған шығарындыларды сандық анықтаудың кейбір әдістері қарастырылған:

зат ағыны өлшенетін "эквивалентті бетті" анықтауға негізделген ұйымдасқан шығарындылармен ұқсастық әдісі;

жабдықтың ағып кетуін бағалау;

сақтау ыдыстарынан шығарындыларды, тиеу-түсіру операциялары кезінде, сондай-ақ қосалқы учаскелердің (тазарту құрылыстары және т. б.) қызметінен туындайтын шығарындыларды анықтау үшін коэффициенттердің көмегімен есептеу әдістерін қолдану;

оптикалық мониторинг үшін құрылғыларды пайдалану (ластағыш заттармен жұтылатын және/немесе таратылатын электромагниттік сәулеленуді пайдалана отырып, кәсіпорыннан левард тарапынан ағып кету нәтижесінде ластағыш заттардың концентрациясын анықтау және анықтау);

материалдық баланс әдісі (заттың кіріс ағынын есепке алу, оның жинақталуы, осы заттың Шығыс ағыны, сондай-ақ технологиялық процесс барысында оның ыдырауы, содан кейін қалдық қоршаған ортаға шығарындылар түрінде түскен болып есептеледі);

кәсіпорын аумағындағы әртүрлі таңдалған нүктелерге немесе аймақтарға, сондай-ақ осы учаскелерде әртүрлі биіктікте орналасқан нүктелерге газ-трассер шығару;

ұқсастық принципі бойынша бағалау әдісі (метеорологиялық деректерді ескере отырып, ауа сапасын өлшеу нәтижелеріне негізделген шығарындыларды сандық бағалау);

кәсіпорынның левард тарапынан ластағыш заттардың ылғалды және құрғақ тұнбаларын бағалау, бұл кейіннен осы шығарындылардың динамикасын бағалауға мүмкіндік береді (бір ай немесе бір жыл ішінде).

Барлық учаскелерде жалпы қолданылуына қолданылатын өлшеу әдістері жоқ және өлшеу әдістемелері әр учаскеде әр түрлі болады. Өнеркәсіп алаңына жақын басқа көздерден, мысалы, қосалқы өндірістер, Көлік және экстраполяцияны қиындататын басқа көздерден айтарлықтай әсерлер бар. Демек, алынған нәтижелер салыстырмалы немесе бақыланбайтын шығарындыларды азайту үшін қабылданған шаралар арқылы қол жеткізілген төмендеуді көрсете алатын бағдарлар болып табылады.

Сынаманы іріктеу нүктелері өндірістік гигиена мен қауіпсіздік стандарттарына сәйкес келуі керек, жеңіл және тез қолжетімді және тиісті мөлшерде болуы керек.

Аумақтық көздерден ұйымдастырылмаған шығарындыларды өлшеу күрделірек және мұқият әзірленген әдістерді қажет етеді, өйткені:

шығарындылардың сипаттамалары метеорологиялық жағдайлармен реттеледі және үлкен тербелістерге ұшырайды;

шығарындылар көзі үлкен аумаққа ие болуы мүмкін және дәлсіздікпен анықталуы мүмкін;

өлшенген мәліметтерге қатысты қателіктер айтарлықтай болуы мүмкін.

Технологиялық жабдықтың тығыздығынан атмосфераға түсетін ұйымдаспаған шығарындылардың мониторингі ұшпа органикалық қосылыстардың (ҰОҚ) ағып кетуін анықтауға арналған жабдықтың көмегімен жүргізілуі тиіс. Егер ағып кету көлемі аз болса және оларды аспаптық өлшемдермен бағалау мүмкін болмаса, онда ластағыш заттардың концентрациясын жеке өлшеумен бірге массалық тепе-теңдік әдісі қолданылуы мүмкін.

Ұйымдастырылмаған шығарындыларды бақылаудың сипатталған әдістері халықаралық тәжірибені ескере отырып жасалған және олар нақты және сенімді нақты көрсеткіштерді бере алмайтын кезеңде, бірақ олар белгілі бір уақыт аралығында шығарындылардың болжамды деңгейлерін немесе шығарындылардың ықтимал өсу тенденцияларын көрсетуге мүмкіндік береді. Ұсынылған әдістердің біреуін немесе бірнешеуін қолданған жағдайда жергілікті пайдалану тәжірибесін, жергілікті жағдайларды, қондырғының ерекше конфигурациясын және т. б. білу қажет.

4.5.2. Су объектілеріне ластағыш з төгінділердің мониторингі

Су ресурстарының өндірістік мониторингі болып жатқан өзгерістерді уақтылы анықтау және бағалау, су ресурстарын ұтымды пайдалануға және қоршаған ортаға әсерді жұмсартуға бағытталған іс-шараларды болжау үшін кәсіпорын қызметін бақылау мен бақылаудың бірыңғай жүйесін ұсынады.

Үздіксіз өлшеу әдісі атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын бағалаумен қатар өнеркәсіптік кәсіпорындардың ағынды суларының параметрлерін анықтау үшін де кеңінен қолданылады. Өлшеу тікелей ағынды сулар ағынында жүзеге асырылады.

Үздіксіз өлшеу кезінде әрдайым орнатылатын негізгі параметр-ағынды сулардың көлемдік шығыны. Сонымен қатар ағынды суларды үздіксіз бақылау процесінде келесі параметрлер анықталуы мүмкін:

рН және электр өткізгіштік;
температура;
лайлану.

Төгінділер үшін үздіксіз бақылауды қолдануды таңдау мыналарға байланысты:

жергілікті жағдайлардың ерекшеліктерін ескере отырып, ағынды сулардың төгінділерінің қоршаған ортаға күтілетін әсері;

тазартылған су параметрлерінің өзгерістеріне жылдам ден қою мүмкіндігі үшін ағынды суларды тазарту қондырғысының өнімділігін мониторингтеу және бақылау қажеттілігі (бұл ретте өлшеулерді жүргізудің ең аз жиілігі тазарту құрылыстарының конструкциясына және ағынды суларды ағызу көлеміне байланысты болуы мүмкін);

өлшеу жабдығының болуы және сенімділігі және сарқынды суларды ағызу сипаты; үздіксіз өлшеу шығындары (экономикалық орындылығы).

4.6. Жабдықтар мен техникаға ЖАЖ және техникалық қызмет көрсетуді жүргізу

ЖАЖ жүйесі – бұл тозудың алдын алуға және жабдықты жұмыс күйінде ұстауға бағытталған шаралар кешені

ЖАЖ жүйесінің мәні мынада: жабдықпен белгілі бір уақыт жұмыс істегеннен кейін профилактикалық тексерулер және жоспарлы жөндеудің әртүрлі түрлері жүргізіледі, олардың жиілігі мен ұзақтығы жабдықтың конструктивті және жөндеу ерекшеліктеріне және оны пайдалану жағдайларына байланысты.

ЖАЖ жүйесі сонымен қатар жабдықты күтіп ұстау және күту бойынша алдын алу шараларының кешенін қарастырады.

Ол үдемелі тозу жағдайында жабдықтың жұмыс істеу мүмкіндігін болдырмайды, бөлшектер мен тораптарды алдын ала дайындауды, жөндеу жұмыстарын жоспарлауды және еңбек және материалдық ресурстарға қажеттілікті көздейді.

Жоспарлы-алдын алу жөндеулері туралы ережелерді салалық министрліктер мен ведомстволар әзірлейді және бекітеді және сала кәсіпорындары орындау үшін міндетті болып табылады.

ЖАЖ-дың негізгі мазмұны – ауысым ішіндегі қызмет көрсету (күтім және қадағалау) және жабдықты профилактикалық тексеруден өткізу, ол әдетте кезекші және пайдалану персоналына жүктеледі, сондай-ақ жабдықты жоспарлы жөндеуді жүзеге асырады.

ЖАЖ жүйесі сонымен қатар бекітілген кесте бойынша жүргізілетін кәсіпорынның инженерлік-техникалық персоналымен жабдықты жоспарлы профилактикалық тексеруді қарастырады.

Жүк көтергіш машиналар әдеттегі профилактикалық тексерулерден басқа, осы машиналарды қадағалау бойынша адам жүргізетін техникалық куәландыруға жатады.

ЖАЖ жүйесі жабдықтың 2 түрін жөндеуді қарастырады: ағымдағы және күрделі.

Жабдықты ағымдағы жөндеу тез тозатын бөлшектерді немесе тораптарды ішінара ауыстыру, жекелеген тораптарды салыстыру, механизмдерді тазалау, жуу және тексеру, майлау (картерлік) жүйелерінің сыйымдылықтарындағы майды ауыстыру, бекітпелерді тексеру және істен шыққан бекіткіш бөлшектерді ауыстыру жөніндегі жұмыстарды орындауды қамтиды.

Күрделі жөндеу кезінде, әдетте, жөнделетін жабдықты толық бөлшектеу, тазалау және жуу, негізгі бөлшектерді жөндеу немесе ауыстыру (мысалы, төсек); барлық тозған тораптар мен бөлшектерді толық ауыстыру; Жабдықты құрастыру, салыстыру және реттеу.

Күрделі жөндеу кезінде пайдалану процесінде де, жөндеу кезінде де анықталған жабдықтың барлық ақаулары жойылады.

Жабдықтың ағымдағы және күрделі жөндеуге тоқтау жиілігі тозған тораптар мен бөлшектердің қызмет ету мерзімімен, ал тоқтау ұзақтығы – көп еңбекті қажет ететін жұмысты орындау үшін қажетті уақытпен анықталады.

Жабдықтарды жоспарлы-алдын алу жөндеулерін орындау үшін кестелер жасалады.

Әрбір кәсіпорын белгіленген нысан бойынша ЖАЖ жылдық және айлық кестелерін жасауға міндетті.

ЖАЖ жүйесі жабдықты пайдалану мен жөндеудің апатсыз моделін болжайды, бірақ жабдықтың тозуы немесе апаттар нәтижесінде жоспардан тыс жөндеу жұмыстары да жүргізіледі.

ЖАЖ жүйесін пайдаланудың артықшылықтары:

жабдық жұмысының жөндеу аралық кезеңдерінің ұзақтығын бақылау;

жөндеудегі жабдықтың тоқтап қалу уақытын реттеу;

жабдықтарды, тораптар мен механизмдерді жөндеуге арналған шығындарды болжау;

жабдықтың бұзылу себептерін талдау;

жабдықты жөндеудің күрделілігіне байланысты жөндеу персоналының санын есептеу.

ЖАЖ жүйесінің кемшіліктері:

жөндеу жұмыстарын жоспарлаудың ыңғайлы құралдарының болмауы;

еңбек шығындарын есептеудің еңбек сыйымдылығы;

индикатор параметрін есепке алудың күрделілігі;

жоспарланған жөндеулерді жедел түзетудің күрделілігі.

4.7. Қалдықтарды басқару

Экологиялық кодексіне, Қазақстан Республикасында қабылданған нормативтік құқықтық актілерге сәйкес өндіріс пен тұтынудың барлық қалдықтары олардың қоршаған ортаға әсерін ескере отырып жиналуы, сақталуы, залалсыздандырылуы, тасымалдануы және көмілуі тиіс.

Табиғи орта компоненттерінің ластануын болғызбау мақсатында қалдықтарды жинақтау және жою халықаралық стандарттарға және Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтеріне, сондай-ақ ішкі стандарттарға сәйкес жүргізіледі.

Қалдықтармен жұмыс істеу, сондай-ақ оларды жоспарланған жұмыстарды жүргізу кезінде орналастыру өндірілетін қалдықтар өндірістік алаңда Өндірістік қалдықтарды уақытша жинақтау қажет болған кезде (қалдықтарды кейінгі технологиялық процесте пайдалану немесе орналастыру үшін объектіге жіберу сәтіне дейін) қоршаған ортаның жай-күйіне және кәсіпорын персоналының денсаулығына зиянды әсер етпейтін жағдайларды қамтамасыз етуге тиіс.

Қалдықтарды басқару жүйесі дегеніміз:

пайда болған қалдықтарды сәйкестендіру;

қалдықтарды жоюдың одан әрі тәсілдерін оңтайландыру, сондай-ақ қалдықтардың белгілі бір түрлерін қайталама пайдалану мақсатында олардың қауіптілік дәрежесі мен деңгейі бойынша түрлердің орынды бірігуін ескере отырып, олардың түзілу орындарында қалдықтарды бөлек жинау (сегрегациялау);

қалдықтарды орынды әкетуге дейін жинақтау және уақытша сақтау;

таңбаланған герметикалық контейнерлерде сақтау;

арнайы бөлінген және жабдықталған алаңдарда қалдықтарды жинау;

барлық қалдықтардың қозғалысын тіркей отырып, қатаң бақылаумен тасымалдау.

Қалдықтарды контейнерлерде сақтау ағып кетудің алдын алуға, олардың қоршаған ортаға әсерін азайтуға, сондай-ақ ауа-райының қалдықтардың күйіне әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

4.8. Физикалық әсер ету деңгейінің төмендеуі

Шу мен діріл сектордағы жалпы проблемалар болып табылады және көздер барлық өндіру және байыту секторларында кездеседі.

Шу шикізатты дайындаудан бастап соңғы өнімді алуға дейінгі барлық өндірістік процестерде пайда болады.

Шу әсерінің жүктемесін азайтуға бағытталған іс-шаралар мынадай:

жабдыққа тұрақты техникалық қызмет көрсету, Шу тудыратын техникалық құралдарды герметизациялау және қоршау;

шудан қорғау біліктерін салу. Құрылыста топырақтың беткі қабаттарын немесе қоршаған ортаға қауіп төндірмейтін материалдың үйінділерін қолдану керек;

шудың таралу сипатын есепке алу және осыны ескере отырып жұмыстарды жоспарлау, мысалы, жерасты кеңістігінде немесе ішінара жерастында ұнтақтау және

скрининг блогының орналасуы, шу шығаратын машиналардың бір-біріне жақын орналасуы және жер деңгейіне қатысты тереңдету (әсер ету аймағы да азаяды), байыту және ұнтақтау цехының есіктерін жабу;

тазарту кенжарының артында елді мекенге қатысты жұмыстар жүргізілетін орын қалатындай етіп ұңғыманың бағытын таңдау;

елді мекен бағытында шудан қорғау үшін сынбаған қабырғаларды қалдыру;

кеніш аумағының шетінде немесе шу шығаратын объектілердің айналасында ағаштар мен басқа да өсімдіктерді қалдыру;

жарылыс кезіндегі заряд мөлшерін шектеу, сондай-ақ жарылғыш заттардың көлемін оңтайландыру;

жарылыс туралы алдын ала хабарлау және жарылыс жұмыстарын күннің белгілі бір уақытында, мүмкіндігінше бір уақытта жүргізу. Жарылыс күшті, бірақ қысқа сипаттағы шуды тудырады, сондықтан бұл туралы алдын-ала хабарлау шудан зардап шеккендердің оған деген көзқарасына оң әсер етеді;

көлік маршруттарын жоспарлау және тасымалдауды олар ең аз әсер ететін мерзімде жүзеге асыру.

Пайдалану іс-шараларын тиісінше жүзеге асыру мынадай іс-шараларды жүргізуден тұрады:

жабдықты мұқият тексеру және техникалық қызмет көрсету;

мүмкіндігінше жабық бөлмелердегі есіктер мен терезелерді жабу;

жеке қорғаныс құралдарымен жарақтандырылған оқытылған персоналдың жабдықты пайдалануы;

мүмкін болса, түнгі уақытта шулы жұмыстарды жүргізудің алдын алу;

техникалық қызмет көрсету кезінде шудың пайда болуын бақылауды қамтамасыз ету.

Тәсіл қолданыстағы, жаңғыртылатын және жаңа объектілерде қолдануға жатады.

Жарылыс кезінде таралатын дірілді жарылыс жұмыстарын жоспарлау және дұрыс орындау арқылы азайтуға болады:

ұңғыманың бағытын таңдау;

тау жыныстарының ерекшеліктерін есепке алу;

жарылғыш заттарды таңдау;

тау жыныстарының кернеуі мен діріл күйіне сәйкес шпурды сою ұзақтығын жоспарлау (қысқа мерзімді детонаторлар);

зарядтың азаюы және жүктеме дәрежесінің төмендеуі немесе жарылатын өрістің көлемінің азаюы (тұтану тәртібі, жарылғыш заттың аз лезде көлемі);

бұрғылауды басқару.

Иістердің пайда болуы мен таралуын болғызбауға бағытталған шаралар:

иісті материалдарды дұрыс сақтау және өңдеу;

иістерді шығара алатын кез келген жабдықты мұқият жобалау, пайдалану және техникалық қызмет көрсету;

иісті материалдарды пайдалануды азайту.

Ағынды суларды жинау және өңдеу кезінде иістердің пайда болуын азайту және ағынды сулардың жауын шашынына қол жеткізуге болады:

жинау және сақтау жүйелерінде, атап айтқанда анаэробты жағдайларда сарқынды сулардың және сарқынды сулардың жауын-шашынының болу уақытының ең төменгі мүмкін болатын көрсеткіштеріне дейін қысқарту;

иісті заттардың түзілуін жою немесе азайту үшін химиялық заттарды қолдану (мысалы, күкіртсутектің тотығуы немесе тұнбасы);

аэробты ыдырауды оңтайландыру (оттегінің құрамын бақылауды қамтуы мүмкін; аэрация жүйесіне тиісті (жиі) техникалық қызмет көрсету; таза оттегін пайдалану; цистерналардағы қақтан тазарту);

одан әрі өңдеу үшін иіссіз бөлінетін газдарды жинау мақсатында сарқынды суларды және сарқынды сулардың жауын-шашынын жинау және өңдеу объектілерін жабу немесе қоршау;

шығарындыларды/шығарындыларды негізгі өндірістен тыс өңдеу ("кұбырдың соңында") (биохимиялық өңдеуді қамтуы мүмкін; жоғары температурада тотығу).

4.9. Бұзылған жерлерді қалпына келтіру

Ландшафттарға, топырақтарға және биоалуантүрлілікке теріс әсерді барынша азайтуға бағытталған ЕҚТ қолдану арқылы қол жеткізіледі:

ресурстарды үнемдеу және қоршаған ортаға эмиссияларды қысқарту;

бұзылған жер көлемін азайту;

тау-кен жұмыстары аумағының рельефін қалпына келтіру;

тау-кен қызметі ауданында шағын су ағындарын сақтау, олардың арналарын өндіру учаскесінен, су объектісінің жасанды арнасынан тыс жерге көшіру, жағалауларды қалыптастыру және нығайту, арналық және жағалық деформацияларды бақылау, су қорғау аймағын ұйымдастыру, өсімдіктерге жағдай жасау;

тау-кен қазбаларын құрғатудың ұтымды схемаларын қолдану және қорғаныс құрылыстарының су балансын сақтауға бағытталған іргелес аумақтардың сулы-батпақты жерлерін сақтау;

топырақтың құнарлы қабатын селективті алып тастау, сақтау және одан әрі пайдалану арқылы топырақты сақтау;

ЖЖМ, реагенттер және басқа да ластағыш заттардың авариялық төгілуінің алдын алу арқылы топырақтың ластануын болғызбау, ластағыш заттардың шығарындыларын тазарту бойынша тиімділігі жоғары жабдықты қолдану арқылы атмосфераға шығарындыларды азайту және т. б.;

осы жағдайлар үшін аудандастырылған өсімдік түрлерін пайдалану, экожүйеге қауіп төндіретін түрлерді енгізудің алдын алу;

жергілікті популяциялардың генетикалық және түрлік әртүрлілігін және тірі организмдердің көші-қон жолдарын сақтауға мүмкіндік беретін бұзылмаған учаскелерді байланыстыратын экологиялық дәліздер құру.

Бұзылған ландшафттарды қалпына келтіруге және қалпына келтіруге бағытталған іс-шаралар

қоршаған ортаға теріс әсерді азайту және жерді айналымға қайтару мақсатында тау-кен өндіру кәсіпорнын пайдалану процесінде бұзылған жерлерді ағымдағы рекультивациялауды жүргізу;

тұрақты биогеоценоздарды қалпына келтіре отырып, бұзылған жерлерді қалпына келтіру арқылы тау-кен жұмыстары аумағының рельефін қалпына келтіру;

топырақтың агротехникалық және физика-химиялық қасиеттерін және өсімдіктерді ылғал жинақтау және қоректендіру жағдайларын қамтамасыз ететін рекультивациялаудың жоспарлау жұмыстарын орындау кезінде технологиялық жоталарды, туберкулездер мен ойпаттарды сақтау жолымен рекультивациялау технологиясының мүмкіндіктерін ескере отырып, рекультивацияланатын аумақта қолайлы тамыр мекендейтін қабат құру; топырақтың құнарлы қабаттарын қабат-қабат жағу; тамыр мекендейтін жердің буферлік, су сақтайтын және қоректік қасиеттерін жақсарту үшін қалдықтарды пайдалану қабат;

биологиялық қалпына келтіру процесінде агротехникалық және фитомелиоративтік іс-шараларды жүргізу (аборигендік флораның тұқымын себу арқылы көп түрлі қауымдастық құру, жердің құнарлылығын қалпына келтіру процесін жеделдетуге ықпал ететін тыңайтқыштар енгізу).

Қалпына келтіру жұмыстары кезінде техника мен жабдықты таңдауға қатысты ЕҚТ мамандандырылған машиналар мен механизмдерді қолдануды көздейді, оның ішінде:

қабат бетінің тығыздалуын болғызбау үшін жерге төмен қысымды машиналарды пайдалану;

рекультивациялық материалдарды үйінді бетіне беру үшін гидромеханизация құралдарын пайдалану.

4.10. Технологиялық қалдықтарды басқару

Процесті оңтайландыру арқылы қалдықтарды барынша азайту және қалдықтар мен қалдықтарды мүмкіндігінше пайдалану көптеген кәсіпорындарда бүгінгі күнге дейін бар тәжірибе болып табылады.

Көптеген қалдықтар басқа процестер үшін шикізат ретінде пайдаланылады. Өндіріс қалдықтары мен қалдықтарын басқару бойынша келесі әдістер қолданылады:

1) қалдықтардың сипаттамасына байланысты байыту қалдықтарын орналастыру технологиясын таңдау;

2) қалдықтарды орналастыру орындарын ұтымды басқару қолданылады:

іргетас пен бөгеттің тығыз құрылымы ретінде шлам жинағыштардың карталарын салу кезінде (оның ішінде қышқылдардың түзілуі және жерасты суларының ластануы азаяды);

бөгеттің беткейлерін ұсақталған жыныспен немесе синтетикалық материалмен және қиыршық таспен жабу, топырақ қабатымен жабу және шөп себу (тозаңды азайту) ретінде шлам жинағыштарды болашақта қалпына келтіру кезінде;

шлам жинағыштарды пайдалану кезінде (шлам жинағыштардың периметрі бойынша дренаждық арықтардың жұмыс күйін сақтау) үйінді алаңдарының айналма арналарын тұрақты тексеру және тәртіпте ұстау ретінде.

Әлемдік өндіріс орындарының ғана емес, сонымен қатар отандық зауыттардың да қол жеткізген артықшылықтарына қарамастан, өндіріс орындарындағы қалдықтар мәселесі және осы материалдардың кейбірінің жіктелуі болашақ рұқсаттар үшін де маңызды рөл атқарады.

Көмір өндіру және байыту қалдықтарындағы шикізат компоненттерінің құрамы: жанғыш материал (көмір үгіндісі, көмір тозаңы, су көмір суспензиясы), табиғи тас (тас материалы), қиыршық тас, құм, сазды жыныстар (саз, коалиттер, саздақтар, саздақтар), күйдірілген сазды жыныстар.

Тас көмірді өндіру және байыту қалдықтарын ықтимал пайдалану бағыттары:

Қара металлургияда – (күйдірілген сазды жыныстар) отқа төзімді заттарды өндіру үшін және темір-кен шикізатын дайындау технологиясының құрамдас бөлігі ретінде;

Құрылыс өнеркәсібінде – агломерат, кірпіш, керамзит, темірбетон бұйымдарын және т. б. өндіру үшін.;

Құрылыста – ғимараттар мен жолдардың негіздерін (іргетастарын) салу үшін құрылыс материалы ретінде;

Химия өнеркәсібінде – күкірт қосылыстарын алу кезінде компонент ретінде;

Қара және түсті металлургияда – кремний-алюминий қорытпаларын, карбид-кремний материалдарын, алюминийдің оттегі қосылыстарын және т. б. өндіруде шикізат және шикізат қоспалары ретінде.;

Газ және мұнай өндіру өнеркәсібінде – (байыту қалдықтары) тампонаж ерітінділерін дайындау үшін;

Ауыл шаруашылығында – тыңайтқыштар мен оларға қоспалар ретінде.

5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қаралатын техникалар

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.

5.1. Энергия және ресурстарды үнемдеу саласындағы ЕҚТ

5.1.1. Жиіліктік-реттелмелі сымды әртүрлі жабдықта (конвейер, желдету, сорғы және т.б.) пайдалану

Сипаттама

Өз қажеттіліктері үшін электр энергиясын тұтынуды азайтуға, атмосфераға зиянды заттардың тікелей және жанама шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта конвейер, желдету және сорғы жабдықтарының өнімділігін реттеу мақсатында ЖРС пайдалану оңтайлы болып табылады, бұл процесте электр энергиясын барынша ұтымды пайдалануды қамтамасыз етеді.

Техникалық сипаттама

Өндірістің энергия тиімділігін арттыру арқылы экологиялық мәселелерді шешу мүмкіндігі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр энергиясын тұтынудың үлкен үлесі әртүрлі технологиялық жабдықтардың (конвейер, желдеткіш және сорғы жабдықтары және т.б.) жетек ретіндегі электр қозғалтқыштарына келеді. Көбінесе мұндай жабдық реттеуді қажет етеді, басқару құрылғылары ретінде қақпалар, клапандар және т.б. Сонымен қатар жылдамдықты реттеу диапазоны мен дәлдігіне қойылатын талаптар электр жетегінің қолдану саласына байланысты ең кең шектерде өзгеруі мүмкін. Реттелетін жиілікті электр жетегін пайдалану электр энергиясын тұтынуда жоғары тиімділікпен қойылған міндеттерді шешуге мүмкіндік береді, нәтижесінде технологиялық процестерде реттеудің баламалы әдістерімен туындайтын негізсіз шығындарды жою арқылы электр энергиясын үнемдеуге көмектеседі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігінің артуы және өндіріс процесінде энергия шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштердің жақсаруы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сарапшылардың бағалауы бойынша, жабдықтың жұмыс режиміне байланысты ЖРЖ пайдалану сорғы қондырғыларында, желдеткіштерде, конвейерлерде, ұсақтағыштарда қуат тұтынуды 20-дан 40 %-ға дейін төмендетуге, біркелкі іске қосуды қамтамасыз етуге (іске қосу токтарын азайту), электр қозғалтқыштарының сенімділігі мен қызмет ету мерзімін арттыруға мүмкіндік береді.

"Воргашорская 2" шахтасын жаңғырту жобасы шахтаның желдету жабдығын жаңғыртуды көздейді. Жобаны жүзеге асыру барысында қуаттылығы 2 мегаватт (375 айналым) үш асинхронды қозғалтқыш әзірленді, дайындалды және негізгі желдеткіш желдеткіштер үшін шахтаға жеткізілді. Жана асинхронды қозғалтқыштар сенімдірек

және пайдалану оңай ғана емес, сонымен қатар энергия тиімділігін арттырды. Сарапшылардың пікірінше, жиілік-реттелмелі электр сым (ЖРС) жабдықталған желдеткіштер тұтынатын электр энергиясының құны барлық жұмыс режимдерінде жұмыс істегенде 15 % -ға төмендейді.

"Вернинское" ТБК (Ресей Федерациясы) жағдайында байыту фабрикасының кен дайындау желісіндегі конустық ұсақтағыштың энергия тиімділігін 25-30 %-ға арттыруға дұрыс ұсату камерасын таңдау және қуатты ұйымдастыру арқылы қол жеткізілді [44].

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндірістің автоматтандырылуы мен мәдениетінің деңгейін арттыру.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Қолдану көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгейі) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, ауқымына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігіне және қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Нақты деректер қозғалтқыштың жұмыс режиміне байланысты 15-40 % диапазонында энергияны үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖРС орнату мәселесі технологиялық процесті реттеу тереңдігіне, жұмыс орындарындағы өндірістік санитария талаптарына (беру және сору желдеткіштері үшін) негізделген әрбір жеке жағдайда жеке қарастырылуы керек.

Жиілік-реттелмелі сым (бұдан әрі – ЖРС) пайдалану энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады. Дегенмен, мұндай шаралардың орындылығы қозғалтқыштар қолданылатын бүкіл жүйенің контекстінде қарастырылуы керек; әйтпесе, тәуекелдер бар: жұмыс әдісі мен жүйелердің көлемін оңтайландырудан және соның нәтижесінде электр жетектеріне қажеттілікті оңтайландырудан ықтимал пайданы жоғалту; сәйкес емес контексте ауыспалы жылдамдықты жетектерді пайдалану нәтижесінде пайда болатын энергия шығындары.

Технологиялық басқару жүйелеріне біріктірілген жиілік түрлендіргіштерімен жабдықталған электр қозғалтқыштарын пайдалану ең тиімді. Бұл, мысалы, нақты шығарындыларға байланысты шығару жылдамдығын қосуға және реттеуге мүмкіндік береді. Бұл үрлегіштер мен сорғы қондырғыларының жұмысын реттеуге де қатысты. Орташа алғанда, мұндай бақылау әдістерін пайдалану электр энергиясын тұтынуды 20-дан 40 %-ға дейін төмендетуі мүмкін.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Мәселен, мысалы, технологияға, тәулік уақытына, ғимараттағы адамдар санына және т. б. байланысты күрт өзгермелі жүктеме кезінде жиілікпен басқарылатын қозғалтқыштарды (бұдан әрі-жиілікпен басқарылатын қозғалтқыштарды) пайдалану ұсынылады. Желдеткіштердің жиілікпен реттелетін электр жетегін пайдалану сору жүйелерімен

ауаны жылжыту үшін электр энергиясының шығынын 6 – 26 %-ға, жеткізу жүйелерімен 3 – 12 %-ға азайтуға мүмкіндік береді, үрлегіштермен 30 – 40 %, бұл ретте жиілікпен реттелетін жетегі бар қозғалтқыштардың өтелу мерзімі 1 жылдан 5 – 7 жылға дейін болуы мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігін арттыру шараларын ендірудің қозғаушы күштері:

қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.1.2. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын пайдалану

Сипаттама

Тұрмыстық қажеттіліктер үшін электр энергиясын тұтынуды азайтуға, ластағыш заттардың атмосфераға тікелей және жанама шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарық диодты жарық көздері) пайдалану сыртқы және ішкі жарықтандыру мақсаттары үшін оңтайлы болып табылады.

Техникалық сипаттама

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр энергиясын экономикалық тұтытуда тұтынудың едәуір бөлігін сыртқы және ішкі жарықтандыру жүйелері құрайды. Сонымен бірге электр энергиясының бұл шығыны өндірістік циклдің энергия тиімділігіне тікелей әсер етпейді. Бірақ бұл тұтыну өнім бірлігіне шаққандағы үлестік шығынды анықтау кезінде ескеріледі.

Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарық диодты) пайдалану жарықтандыру жүйелерінде электр энергиясын тиімді тұтынуға мүмкіндік береді, нәтижесінде оның баламалы жарық көздерімен орын алатын негізсіз шығындарын жою арқылы электр энергиясын үнемдеуге көмектеседі.

Ол барлық өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылады, сондықтан "Богатырь Комир" ЖШС кесіндісінде тиімсіз жарықтандыру жүйелері біртіндеп заманауи жарықдиодты шамдар мен шамдарға ауыстырылуда.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жарықтандыру қажеттіліктері үшін электр энергиясын тұтынуды азайту арқылы қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерінің жақсаруы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сарапшылардың бағалауы бойынша және энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарықдиодты) пайдалану тәжірибесін ескере отырып, электр энергиясын тұтынудың төмендеуі 50 – 90 % төмендейді, жақсы жарықтандыру қамтамасыз етіледі, мұндай жарықтандыру құрылғыларының қызмет ету мерзімі.

артады, және олар бұрын қолданылған доғалық сыныпты шамдармен салыстырғанда қоршаған ортаға кері әсерін тигізбейді.

Кросс-медиа әсерлері

Бастапқыда қолданыстағы жарықтандыру құрылғыларын энергияны үнемдейтін құрылғылармен ауыстыру арнайы кәдеге жаратуды қажет ететін қалдықтардың көп мөлшерін тудыруы мүмкін (сынап шамдарын жарықдиодты шамдармен ауыстыру).

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгейі) және іске асыру сипаты кәсіпорынның сипаттамаларымен байланысты болады, бұл әдістемені енгізуде ерекше қиындықтар анықталған жоқ. Энергия үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын енгізуді тұтастай алғанда жарықтандыру жүйесін жаңғыртуды (аймақтарды бөлу, автоматты басқару және т.б.) ескере отырып қарастырған жөн.

Нақты деректер энергияны үнемдеу туралы 50 – 90 % диапозонында айтуға мүмкіндік береді.

Экономика

Тиімді жарықтандыру құрылғыларын пайдалану жарықтандыруға арналған электр энергиясын тұтынуды 50 – 90 % -ға азайтуға мүмкіндік береді, ал бұл техниканың өтелу мерзімі 0,5 жылдан 5 – 7 жылға дейін болуы мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігін арттыру шараларын ендірудің қозғаушы күштері:
жақсартылған қоршаған ортаны қорғау өнімділігі (көшіру қажет емес);
энергия тиімділігін арттыру;
операциялық шығындарды азайту үшін қосымша опциялар.

5.1.3. Энергия тиімділігі жоғары класы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану

Сипаттама

Өзіндік және өндірістік қажеттіліктер үшін электр энергиясын тұтынуды азайтуға, жанама парниктік газдар шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта электр энергиясын барынша тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін қолданыстағы технологиялық және қосалқы жабдықтарды жаңарту үшін энергия тиімділігі жоғары класы бар заманауи электр қозғалтқыштарын пайдалану оңтайлы болып табылады.

Техникалық сипаттама

Өндірістің энергия тиімділігін арттыру арқылы экологиялық мәселелерді шешу мүмкіндігі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың көпшілігінің негізгі тұтынушысы әртүрлі электр қозғалтқыштары болып табылады. Электр қозғалтқыштары электр энергиясын механикалық энергияға айналдырады. Энергияны түрлендіру процесінде оның бір бөлігі жылу түрінде жоғалады. Мұндай шығынның мәні қозғалтқыштың энергетикалық

өнімділігімен анықталады. Жоғары тиімділік класы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану электр энергиясын тұтынуды айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Электр қозғалтқышының энергия тиімділігінің негізгі көрсеткіші пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) болып табылады.

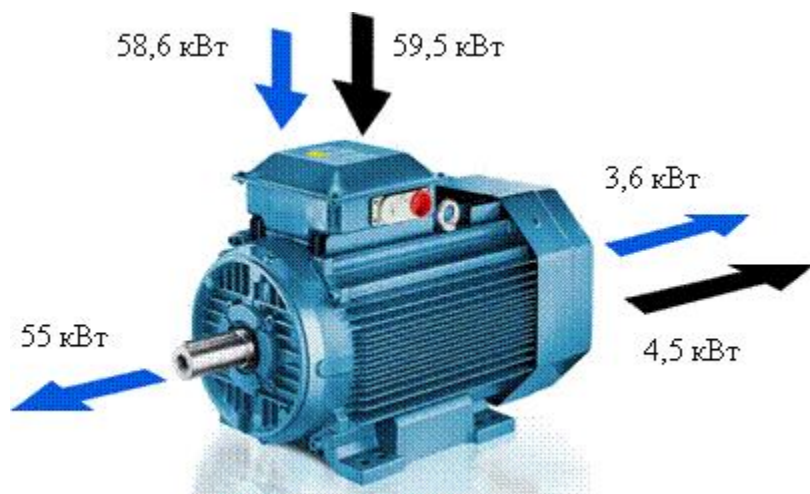
$$h = P_2 / P_1 = 1 - DP / P_1,$$

мұндағы P_2 - қозғалтқыш білігіндегі пайдалы қуат;

P_1 - электр қозғалтқышы желіден тұтынатын белсенді қуат;

DP - электр қозғалтқышындағы жалпы жоғалтулар.

Тиісінше, ПӘК неғұрлым жоғары болса, сол жұмысты орындау үшін электр қозғалтқышы аз шығын және аз энергия жұмсайды.



Қазіргі заманғы энергияны үнемдейтін электр қозғалтқышының көрсеткіштері көк түспен көрсетілген

5.1-сурет. Кәдімгі электр қозғалтқышын энергияны үнемдейтін қозғалтқышпен салыстыру

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігінің артуы және өндіріс процесінде энергия шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштердің жақсаруы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сарапшылардың бағалауы бойынша жабдықтың жұмыс режимдеріне байланысты жоғары тиімділік класы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану электр қозғалтқыштарының электр энергиясын тұтынуын 1,5-тен 5,0 %-ға дейін төмендетуге, электр қозғалтқыштарының қызмет ету мерзімін арттыруға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығының төмендеуі.

Мотордың қызмет ету мерзімінің ұзаруы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Іске асыру көлемі мен сипаты кәсіпорынды жаңғырту бағдарламасымен және кәсіпорында орнатылған істен шыққан электр қозғалтқыштарын ауыстырумен байланысты болады.

Нақты деректер қозғалтқыштың жұмыс режиміне байланысты 1,5-5,0 % диапазонында энергияны үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді.

Қолданыстағы электр қозғалтқыштарын энергияны үнемдейтін қозғалтқыштармен ауыстыру энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады.

Экономика

Жоғары тиімділік класы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану электр энергиясын механикалық энергияға түрлендіру үшін электр энергиясын тұтынуды 1,5-5,0 % азайтуға мүмкіндік береді, бұл ретте мұндай электр қозғалтқыштарының өтелу мерзімі 1 жылдан 7 жылға дейін болуы мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігін арттыру шараларын ендірудің қозғаушы күштері:

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.1.4. Кәсіпорындардың электр желілерінде жоғары гармоникаларды және реактивті қуатты компенсациялауды сүзу үшін реактивті қуатты компенсациялау құрылғыларын, сондай-ақ сүзгі-компенсаторлық құрылғыларды пайдалану

Сипаттама

Кәсіпорын желілеріндегі электр қуатының жоғалуын азайтуға және қуатты тұтынатын жабдыққа жоғары гармоникалардың жағымсыз әсерін жоюға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта электр желісінің тораптарындағы қажетті кернеу деңгейлерін ұстап тұру, электр желілерінен жоғалтуларды азайту және жоғары гармоникалардың электр энергиясын тұтынатын құрылғыларға теріс әсерін жою үшін сүзгіні өтейтін қондырғыларды немесе реактивті қуатты компенсациялау қондырғыларын пайдалану оңтайлы болып табылады.

Техникалық сипаттама

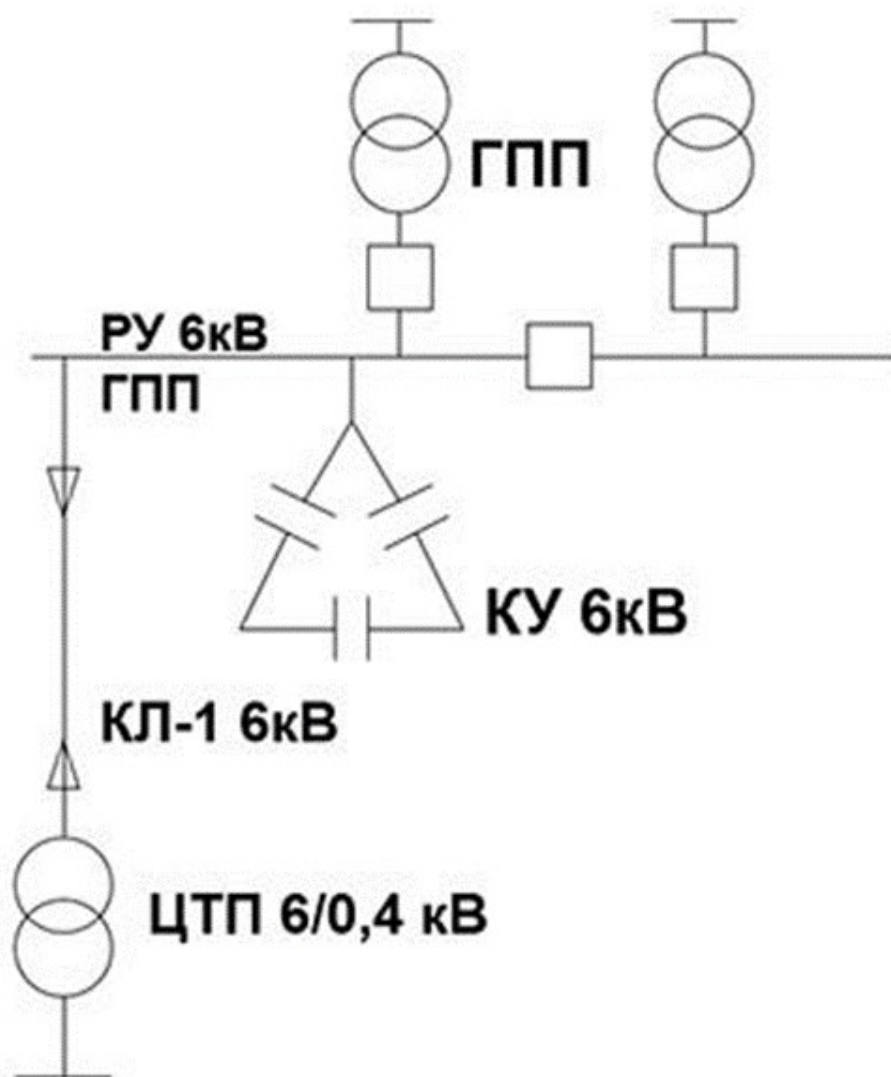
Резервтік қуат көздерін пайдалануды азайту және қоршаған ортаға әсерді азайту нәтижесінде электрмен жабдықтау сенімділігі мәселелерін шешу мүмкіндігі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр энергиясын тұтынудың үлкен үлесі әр түрлі технологиялық жабдықтарға жетек ретінде асинхронды электр қозғалтқыштарына келеді. Асинхронды электр қозғалтқыштары реактивті қуаттың негізгі тұтынушысы болып табылады. Өтеу шараларын қолданбай, желілердегі қуат коэффициенті 0,5 – 0,7

о.е. болуы мүмкін, кәсіпорындардың электр желілеріндегі қуат коэффициентінің заңды түрде белгіленген мәндері кернеу санатына байланысты 0,89 – 0,93 деңгейінде белгіленеді.

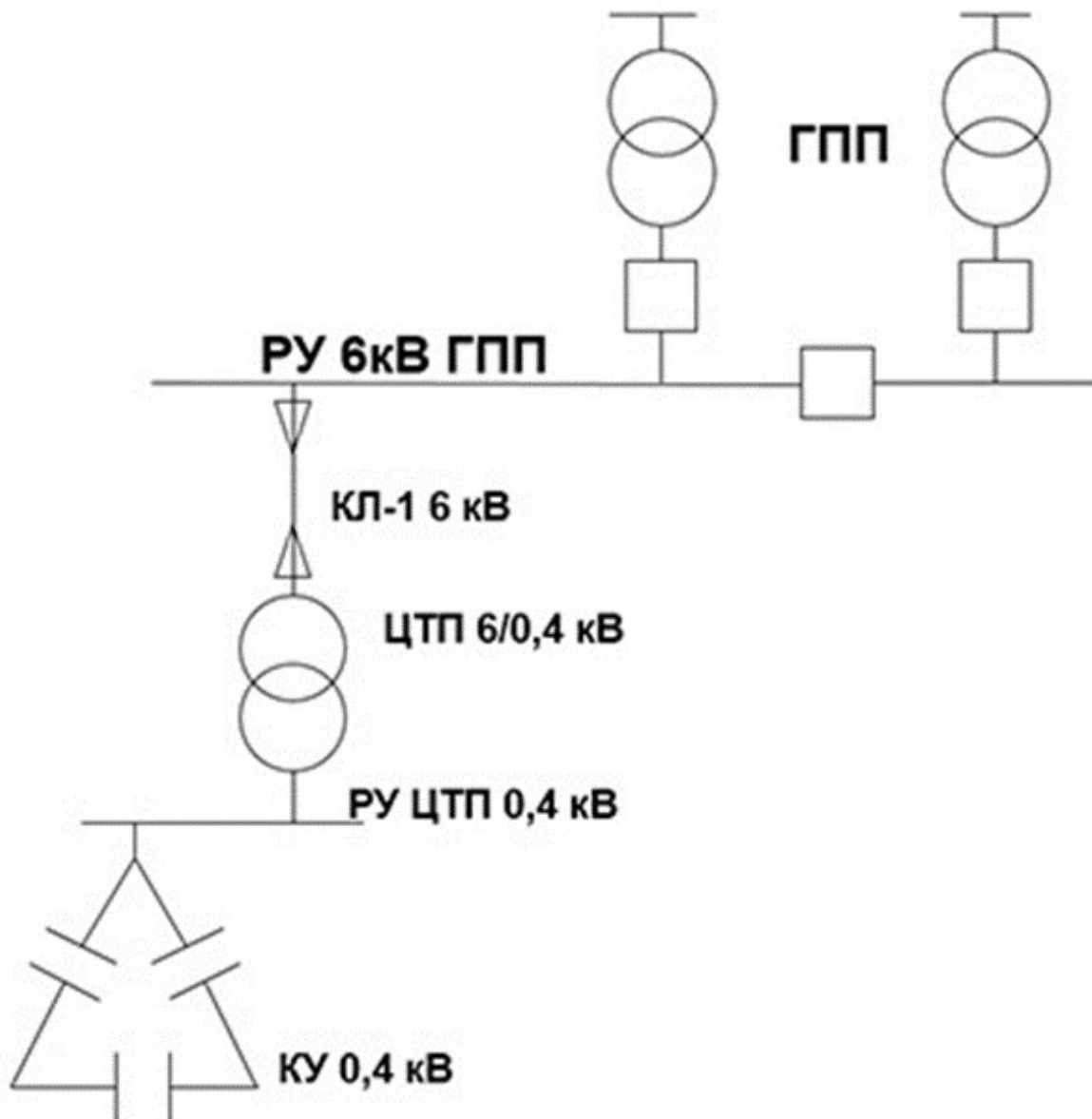
Кәсіпорындарда сандық техниканың көп мөлшерін қолданған кезде (ЖРС, жұмсақ іске қосу және т.б.) электр желілерінде электр тұтыну жабдықтарына да, электр желілеріне де теріс әсер ететін жоғары гармониканың пайда болуына ықпал етуі мүмкін. Электр желілерінде жоғары гармониканың пайда болуын болғызбау үшін гармоникалық сүзгілер де, гармоникалық сүзгілеу және реактивті қуатты өтеу бойынша біріктірілген құрылғылар да қолданылады.

Стационарлық желілері бар және өзінің күштік желісінің сегменттері бойынша біркелкі жүктеме кестесі бар өнеркәсіптік объектілер үшін төменгі кернеу жағында электр желілік компанияның қосалқы станциясы немесе жоғары кернеу жағында меншікті ТТҚС шеңберінде кәсіпорынның РУ 6 – 10 кВ шиналарында орталықтандырылған схема бойынша реактивті қуатты өтеу орынды.



5.2-сурет. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда РУ 6 – 10 кВ шиналардағы орталықтандырылған реактивті қуатты компенсациялаудың типтік схемасы

Кәсіпорын желісінің сегменттері бойынша біркелкі емес жүктеме болған жағдайда 6-10/0,4 кВ цехтық ТП РУ шиналарында өтемақының топтық схемасын қолданылуына болады, бұл ретте екі жағдайда да энергия аудиті уақыт бойынша тұрақты "фондық" реактивті жүктеменің болуын анықтаған кезде қалқан реттелмейтін немесе гибридіті (аралас) реактивті қуатты өтеу қондырғыларында интеграция үнемді болады.



5.3-сурет. 6-10/0,4 кВ ТП цехтарының РУ шиналарындағы өнеркәсіптік кәсіпорындардағы реактивті қуатты топтық өтеудің типтік схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігінің артуы және тарату электр желілері мен жабдықтарындағы электр энергиясының шығынын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштердің жақсаруы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сараптамалық бағалаулар бойынша, технологиялық жабдықтың жұмыс режиміне байланысты, реактивті қуатты өтеу қондырғысы қолдану кәсіпорын желілеріндегі электр энергиясының жоғалуын 15 %-ға дейін төмендетуге, тұтастай алғанда кәсіпорынның электрмен жабдықтау сенімділігін арттыруға және электр тарату жабдықтарының қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Бұл технология әртүрлі салалардағы көптеген өндірістік іс-шараларға қолданылады. Осындай жоба "Қазақстан алюминий" АҚ түрлі өнеркәсіптік алаңдарында жүзеге асырылды.

Кросс-медиа әсерлер

Желілердегі электр энергиясының жоғалуының азаюы. Электрмен жабдықтау жүйелерінің сенімділігінің артуы, электр тұтыну жабдығының пайдалану мерзімінің артуы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне байланысты болады.

Нақты деректер кәсіпорынның электр желілеріндегі электр энергиясын тұтынудың жалпы көлемінің 0,1-ден 1,5 %-на дейінгі қуат коэффициентінің қазіргі деңгейіне байланысты электр энергиясын үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді (шығындар деңгейін төмендету арқылы).

Реактивті қуатты өтеу қондырғыларын қолдану энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады (электр желілеріндегі шығындарды азайту). Алайда, мұндай шаралардың орындылығы бүкіл электрмен жабдықтау жүйесін ескере отырып қарастырылуы керек.

Экономика

Қолданылатын әдіске байланысты әрбір нақты жағдайда реактивті қуатты өтеу қондырғыларын қолданудың өтелу мерзімі 3 жылдан 10 жылға дейін болуы мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды енгізудің қозғаушы күштері:

электр тұтынушылардың электр энергиясының сапасын жақсарту;

кәсіпорындардың тарату электр желілеріндегі шығындар деңгейін төмендету;

энергия тиімділігін арттыру.

5.2. Ашық және жерасты өндірудің, байытудың технологиялық процестеріне арналған ЕҚТ

5.2.1. Көмір өндірудің өндірістік процесіне арналған ЕҚТ

Техникалық сипаттама

Тау-кен өндіру кәсіпорындарындағы өндірістік процестің тұрақтылығын қамтамасыз ететін техниктерге мыналар жатады:

ауыр жүкті жоғары өнімді тау-кен техникасын қолдану;

заманауи жоғары өнімді жабдықтарды пайдалана отырып, тау-кен қазбаларын жүргізу және өңдеу жүйелерін қолдану;

заманауи, экологиялық және тозуға төзімді материалдарды қолдану;

тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Үлкен бірлік қуаты бар жоғары өнімді жабдыққа көшу экологиялық жағдайға оң әсер етеді: атмосфералық ауаға ластағыш заттар мен парниктік газдар шығарындыларының саны азаяды, үлкен шиналарды пайдаланудан қалдықтардың пайда болуы азаяды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Көмір өндірудің өндірістік процесінің техникасы, оның ішінде терең горизонттарда жұмыс істегенде, топырақтың құнарлы қабатын жою арқылы көмірді ашық және жерасты әдістерімен өндірудің тиімді технологиялық процесінен, көмір қабаттарын ашудың әдісі мен схемасын таңдаудан, жерасты және тау-кен жұмыстарының оңтайлы әзірлеу жүйесі мен технологиясын анықтаудан және қолданудан, қазбалар мен тау-кен жұмыстарының оңтайлы жүйесі мен технологиясын анықтаудан, қазбалар мен тау-кен жұмыстарының тиімді кезеңдеріне дейін тасымалдауды қамтамасыз етуден тұрады (3.1, 3.2, 3.3 қараңыз).

Жерасты және ашық тау-кен жұмыстарында қолданылатын заманауи техника үшін жоғары жылдамдықты қолдану, ауыр жүктемелердің, қысымдардың болуы және т. б. тән. Пайдалы қазбаларды игерудің тау-кен-геологиялық және тау-кен-техникалық шарттарының тұрақты өзгеруі, оларға жүктелетін функциялардың алуан түрлілігі мен жауапкершілігіне байланысты техникалық құралдардың күрделенуі, кенжарларға жоғары жүктемелер, жұмыс істеп тұрған жабдықтар тізбегінің көп буындылығы мен реттілігі, элементтердің кез келгенінің істен шығуы бүкіл кешеннің тоқтап қалуына әкеп соқтырған кезде, тау-кен жұмысшылары үшін қолайлы эргономикалық еңбек жағдайлары тау-кен техникасы мен жабдықтарының сапасына елеулі талаптар қояды.

Алайда, қазіргі уақытта мамандардың бағалауы бойынша, ТМД тау-кен компаниялары қолданатын жабдықтар мен технологиялар өзінің технологиялық деңгейі мен өнімділігі бойынша Канада, Ұлыбритания, ОАР және АҚШ компаниялары қолданатын аналогтардан 15-20 жыл артта қалды. Мұндай артта қалушылық массивті өндеудің және инженерлік дайындаудың тиімсіз технологияларына да, қолданылатын жабдықтың техникалық сипаттамаларына да байланысты.

Ұсынылған техника көмір разрездерінде тау-кен массасын өндіру және тасымалдау үшін ауыр жүк карьерлік техниканы қолданудан тұрады. Экскаваторлардың, тиегіштердің шөміштерінің мөлшерінің ұлғаюы, бір самосвалды тиеуге арналған шөміштер санының оңтайлы арақатынасын сақтай отырып, ауыр жүкті автосамосвалдардың жүк көтергіштігінің пропорционалды ұлғаюы байқалады. Ауыр жүк техникасына көшу тау-кен массасын экскавациялау мен тасымалдауға жұмсалатын меншікті пайдалану шығындарын 10 %-ға азайтуға, сондай-ақ бөліністе технологиялық жабдықтар бірліктерінің санын азайтуға, қоршаған ортаға эмиссияларды азайтуға, тау-кен массасын экскавациялау және тасымалдау процестерінде энергия тұтыну мен отын тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

Ауыр жүк машиналарының әлемдік нарығын ірі өндірушілер ұсынады: Komatsu, Caterpillar, Hitachi, Terex, Liebherr және БелАЗ.

Тау-кен массасын және жалпы көлік-өндіру циклін тасымалдау құнын төмендету мақсатында "Богатырь Комир" ЖШС жағдайында Белаз пайдаланатын жүк көтергіштігі 220 тонна жүк көтергіштігі 320 тонна БелАЗ карьерлік самосвалының 75600 қолданылуын техникалық-экономикалық салыстыру жүргізілді. Сынақ нәтижелері мынаны көрсетті: өнімділік 1,5 есе өсті; тасымалдау құны 20 %-ға төмендеді; отынның меншікті шығыны 22 %-ға төмендеді. Карьер самосвалын тиеуді шөміш сыйымдылығы 33 м³ болатын R&H2800 экскаваторы жүзеге асырды. Толық жүктеуге арналған шелектер саны – 6. Тасымалдау иығы – 0,5 км. тау-кен массасын өндіру көлемі – тәулігіне 10 мың м³ дейін. [45]

"Сибантрацитті" дамыту стратегиясы шеңберінде топтың барлық кәсіпорындары әлемдік үрдістерге сәйкес үлкен дара қуаттылықтағы жоғары өнімді тау-кен көлік жабдықтарын пайдалануға көшеді. Бұл еңбек өнімділігін арттыруға және компанияның көлік шығындарын азайтуға арналған. Мәселен, 2020 жылдың соңында "Сібір Антрациті" АҚ тобының бір компаниясы жүк көтергіштігі 220 және 130 тонна болатын 24 БелАЗ самосвалын сатып алды. Компания ауыр жүк техникасын пайдалану тау-кен жұмыстарын жүргізудің тиімділігін арттыратынын және отын мен техникалық қызмет көрсету шығындарын үнемдеу есебінен шығындарды оңтайландыратынын, сондай-ақ технологиялық жолдардағы қауіпсіздікті арттыратынын атап көрсетті. Үлкен дара қуаты бар жоғары өнімді жабдыққа көшу экологиялық жағдайға оң әсерін тигізді.

Көмір саласын табысты дамыту қазіргі заманғы техника мен технологияларды тиімді пайдалану негізінде тау-кен жұмыстарының шоғырлануы және жерасты өндірісінің қарқындылығы жағдайында ғана мүмкін болады. Жаңа жабдық шахталардың күрделі тау-кен – геологиялық жағдайларында тұрақты жұмыс істеуі тиіс, ал оның ресурсы, сенімділігі мен өнімділігі-қолданыстағы көрсеткіштерден 2 – 3 есе артық болуы тиіс. Тау-кен жұмыстарының шоғырлануы кезінде өндірісті қарқындату барлық (қосалқы) технологиялық процестерді кешенді механикаландыру, қол еңбегін

барынша қысқарту, қауіпсіз жұмыс жағдайларын міндетті түрде қамтамасыз ету жағдайында ғана мүмкін болады.

Тозуға төзімді, коррозияға төзімді, ыстыққа төзімді, жылу оқшаулағыш және жабындардың басқа түрлерін пайдалану металдардың шығынын, оларды өтеу үшін ресурстарды тұтынуды күрт азайтуға мүмкіндік береді және машиналардың, жабдықтар мен құрылыстардың сапасын, сенімділігі мен беріктігін арттыруға мүмкіндік береді. Техника тау-кен жабдықтарының жұмыс органдарына тозуға төзімді элементтер мен төсемдерді қолданудан тұрады және қосымша құрылымдық беріктік пен тозуға төзімділікті қамтамасыз етеді, сондай-ақ машиналар мен жабдықтардың техникалық дайындық коэффициентін арттырады. Заманауи жоғары беріктігі бар қорытпалардан жасалған бұрғылау тәждері мен штангаларды қолдану бұрғылаудың жоғары өнімділігі мен дәлдігіне қол жеткізуге, өзіндік құнын 3 – 10 % төмендетуге мүмкіндік береді.

Тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану 5.2.5-тармақта толығырақ сипатталған.

Кросс–медиа әсерлер

Энергия ресурстарының қосымша көлеміне қажеттілік.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолданыстылығы игеріліп жатқан кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен техникалық және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен айқындалады. Ұсынылған әдістерді жеке де, жиынтықта да қолданылуына болады.

Экономика

Ауыр жүк техникасын пайдалану тау-кен жұмыстарының тиімділігін арттырады және шығындарды оңтайландырады (отын мен техникалық қызмет көрсету шығындарын үнемдеу арқылы), өнімнің өзіндік құнын төмендетеді және нарықта бәсекеге қабілетті болады, Технологиялық жолдардағы қауіпсіздікті арттырады. Мысалы, "көмек Машинери" ЖШҚ компаниясының сарапшылары отын үнемдеу, амортизация, адам-сағат және басқа да факторлар есебінен жүктің тоннасына 15 цент - 20 тоннамен салыстырғанда 40 тонналық жүк көтергіштігі машинаның қанша үнемдейтінін салыстырды. Тау-кен өнеркәсібі көлеміндегі ауыр жүк техникасы туралы айтатын болсақ, үнемдеу жыл сайын ондаған миллион долларды құрайды.

Ендірудің қозғаушы күші

Табиғат қорғау заңнамасының талаптары. Экожүйелерге жүктемені азайту (ауа, су, жер жамылғысы). Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының экономикалық тиімділігі.

5.2.2. Көмірді байытудың өндірістік процесіне арналған ЕҚТ

5.2.2.1. Ауыр ортадағы байыту техникасы (сұйықтықтар мен суспензиялар)

Техникалық сипаттама

Ауыр байыту көмір байыту саласында жетекші орындардың бірін алады, бұл өндірілген көмірдің сапасының нашарлауына және осы процестің жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне байланысты. Соңғы уақытқа дейін ауыр байыту негізінен ірі көмірлер үшін қолданылды. Алайда, қазіргі уақытта бұл процесс ауыр гидроциклондарда ұсақ байытылған көмірлер мен ұсақталған өндірістік шөгінділерді байыту үшін кең таралуда. Ауыр сепарацияның басты артықшылығы-жоғары технологиялық тиімділік, әсіресе көмірдің ірі санаттарын байыту кезінде: бұл жағдайда байыту көрсеткіштері теориялық көрсеткіштерге жақын.

Салмақты байыту өнімдерінен оңай жуып, жұқа көмір шламынан бөліп, шайылған сулардан алу керек. Салмаққа қойылатын маңызды талап-оның арзандығы, тапшылығы, суда ерімейтіндігі, байытылған көмірдің компоненттеріне және жабдық жасалған материалға химиялық инерттілігі.

Магнетит суспензиясындағы көмірдің ірі және ұсақ бөліктерін байыту технологиясы бірқатар технологиялық операцияларды қамтиды. Оларға мыналар жатады:

- көмірді дайындау (жіктеу және шламсыздандыру);
- жұмыс суспензиясын дайындау;
- байыту;
- суспензияны бөлу, Байыту өнімдерін жуу және сусыздандыру;
- сұйылтылған суспензияны қалпына келтіру;
- тығыздықты автоматты түрде реттеу;
- жұмыс суспензиясы ағындарының айналымы және таралуы.

Ауыр машиналардың көптеген түрлерінің ішінен сепараторлар көмірді байытуда кеңінен қолданылады:

- доңғалақты;
 - барабандар;
 - ауыр гидроциклондар.
- Доңғалақ сепараторлары.

Доңғалақ сепараторларының жұмыс принципі ваннада материалды тығыздығы бойынша суспензиямен бөлуден тұрады, ал қалқымалы өнім қалақ механизмімен түсіріледі, батып кеткен — элеватор дөңгелегі. Тұндырылған фракцияның элеваторлық түсірілімі бар СКВ типті доңғалақты сепараторлар көмірдің (13(6)-300) мм ірі машиналық кластарын екі өнімге бөлу кезінде қолданылады. СКВП-32 сепараторының дизайнының ерекшелігі-түбінде суспензия беру үшін көлденең саңылаулары бар тербелмелі науасы бар тиеу құрылғысының болуы. Жүктеу құрылғысы ваннаға бекітілген, бұл оны ұзартуға және бөлу тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Науаның өзара қозғалысы кезінде оның саңылаулары арқылы магнетит суспензиясының ағыны өтеді, бұл сепараторға тасымалданатын материалдың

босатылуына ықпал етеді. Ұзартылған ваннасы бар сепараторға Суспензия үш ағынмен келеді: көлік, субтропиктік (тірек) және көтерілу. СКВП-32 сепараторы негізгі түйіндерден тұрады:

- жұмыс ваннасы бар корпус;
- шелектері бар тік лифт дөңгелегі;
- тиеу-тарату құрылғысы;
- қалақша құрылғысы;
- жетектер.

Корпус жеке бөліктерден — түбінен, екі бүйірлік бөлігінен, тиеу науасынан және түсіру науасынан жасалған. Корпустың цилиндрлік бөлігінде (ваннада) тот баспайтын болаттан жасалған төсем бар. Суспензияны ваннадан шығару үшін корпустың төменгі бөлігінде шығыс құрылғысы қарастырылған. Корпуста сепаратордың негізгі тораптары мен механизмдері бекітілген:

- жетегі бар батып кеткен өнімді түсіруге арналған элеваторлық доңғалақ; - суспензияның көлік ағынын біркелкі таратуға арналған суспензия ағынын, қалақшалы тиегішті, суспензияның жоғары ағынын беруге арналған қалтаны біркелкі таратуға арналған суспензияны жеткізуге арналған келте құбырдан, суспензияның тиеу науасынан тұратын тиеу-тарату құрылғысы;

- қалақтары бар тиеу механизмі;
- қалқымалы өнімді түсіруге арналған науа қаптамасы;
- лифт дөңгелегінің тірек роликтері.

Сонымен қатар, корпусқа жалюзи торының жалпы тербеліс жетегі және разрядтау қалақшасының айналуы бекітіледі.

Барабан сепараторы

Барабан сепараторы бөлудің жоғары тиімділігін дизайнның ерекше ерекшелігімен біріктіреді-барлық механикалық қозғаушы бөліктер барабандардың сыртында орналасқан, яғни қондырғының ішінде шелектер, тізбектер және басқа қозғалмалы элементтер жоқ. СБС типті барабан сепараторының ішкі бетінде таспа спиралы бар. + 6 мм класты көмір науа арқылы роликті тіректерге орнатылған және айналмалы қозғалысқа келтірілген барабанға түседі. Суспензия барабанға науа арқылы еніп, көрсеткі көрсеткен бағытта қозғалады. Концентрат қалқып, суспензия ағынымен тасымалданады, ал тау жынысы түбіне түсіп, спиральмен кері бағытта тасымалданады. Барабанның соңында тау жынысы лифт дөңгелегіне түсіп, оны шұңқырға тастайды. Барабан сепараторлары 25-200 мм ірі санаттарды сәтті байытады және магнетит суспензиясымен жұмыс істейді.

Ауыр гидроциклондар

Ауыр гидроциклондардың ауырлық күштерінің әсерінен ғана бөлінетін аппараттарға қарағанда артықшылығы (ДС типті сепараторлар) орталықтан тепкіш өрістің болуы болып табылады, бұл материалдың тығыздығы бойынша бөліну

жылдамдығының айтарлықтай (он есе) өсуіне әкеледі. Сонымен қатар, гидроциклондарда суспензия құрылымын бұзатын турбулентті гидродинамикалық ағын пайда болады, соның арқасында олар көмірдің жұқа кластарын 0,15 мм-ге дейін байыта алады. Ауыр гидроциклондар кез-келген мөлшердегі көмірді 0,5-40 мм аралығында байыту және ұқсас мөлшердегі шөгінділердің өндірістік өнімдерін қайта байыту үшін қолданылады. Гидроциклондардың үлкен артықшылығы - оларды көмірді күкіртсіздендіру үшін қолдану мүмкіндігі.

Ауыр гидроциклондар шламсыздандыратын және сусыздандыратын экрандармен, доғалы елеуіштермен, сорғылармен және қосалқы жабдықтармен жабдықтылуы мүмкін: реттеуші бак – берілген тығыздықтағы жұмыс суспензиясын екі реттелетін ағынға бөлу үшін; араластырғыштар – циклондардың қоректенуін қалыптастыру үшін; суспензия бөлгіш – кондициялық суспензияның бір бөлігін регенерация жүйесіне бұру үшін. Ауыр гидроциклондардың жұмыс беттері тозуға төзімді төсеммен абразивті тозудан қорғалған.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Пайдалану шығындарының төмендеуі, шығарындылардың төмендеуі

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ауыр гидроциклондардағы байыту процесі Көмірді байыту техникасында ең қарқынды болып табылады. Бір аппараттағы ауыр орта мен центрифугалық өрістің тіркесімі тығыздықты бөлудің ең жоғары тиімділігін және басқа байыту машиналарымен салыстырғанда максималды өнімділікті қамтамасыз етті. Тиімді - СБЭ -2 барабан сепараторы, СКВП-32 үш- өнімді сепаратор, сондай-ақ өнімділігі 350 т/сағ дейінгі СТТ-32, КНС-108, КНС-138а және КНС-168 сепараторлары. ТМД-ның кейбір зауыттарында шетелдік құрылымдардың сепараторлары орнатылған: "Дрюбой" (Франция), "Ведаг" (Германия), "Теска" (Германия).

Кросс–медиа әсерлер

Өңдеу құны қызмет көрсететін персоналдың көп санына (ауысымына 15 адамға дейін), энергияны едәуір көп тұтынуға (бастапқы тоннасына 4 – 5 кВт), магнетитті үнемі сатып алу қажеттілігіне байланысты жоғары, өйткені әр тонна тау жынысы мен концентраттан 4 кг-ға дейін кетеді. Айналымдағы су таза емес, бірақ салмақпен ластанған және айналымдағы суды тазарту сапасына қойылатын талаптар шөгінділерге қарағанда едәуір жоғары.

Технические соображения, касающиеся применимости

Қолданыстылығы игеріліп жатқан кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен техникалық және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен айқындалады. Органикалық ауыр сұйықтықтарды қолдану олардың жоғары құнымен, уыттылығымен, регенерацияның күрделілігімен шектеледі.

Экономика

Бұл процестің негізгі артықшылықтары-бөлудің үлкен дәлдігі, жоғары көрсеткіштер , орнатудың қарапайымдылығы мен арзандығы.

Ендірудің қозғаушы күші

Табиғат қорғау заңнамасының талаптары. Экономикалық тиімділік.

5.2.2.2. Тұндыру техникасы

Техникалық сипаттама

Тұндыру – ауыспалы жылдамдықпен қозғалатын судың (ылғалды шөгу) немесе ауаның (пневматикалық шөгу) жоғары және төмен ағындарындағы тығыздық бойынша көмір қоспасын (көмір, өсінділер мен жыныстар) бөлу процесі.

Пневматикалық машиналарды байыту көрсеткіштері (СПБ–100 сепараторы (көмір 30 – 100 мм және 13 – 100 мм), УМ-3, СПК-4, СПБВ, СП-75) ылғалды байыту машиналарына қарағанда біршама нашар, өйткені олардың концентратындағы күл мөлшері 1 – 2 % жоғары. Сонымен қатар, пневматикалық машиналар қуат құрамының ауытқуына әлдеқайда сезімтал. Көмірді байыту кезінде негізінен ылғалды тұндыру қолданылады. Ылғалды тұндыру ірі (100 – 12 мм) және ұсақ санаттар үшін (12 – 0,5 мм) қолданылады. Тұндыру мөлшері 0,5 мм-ден бастап көмір үшін жүзеге асырылады, сондықтан тұндыру машиналарында байыту алдында көмір дайындалуы керек (електеу). Қазіргі заманғы байыту фабрикалары негізінен поршеньсіз тұндыру машиналарымен жабдықталған, онда тұндыру процесі су ортасында сығылған ауамен төсек қозғалысын жасау арқылы жүреді. Жеке бірыңғай секциялардан тұратын 8-ден 24 м²-ге дейін және одан да көп тұндыру алаңы бар тұндыру машиналары шығарылады. ТМ сериялы жаңа тұндыру машиналары арнайы тиеу құрылғыларымен, ауыр өнімдерді түсіруге арналған автоматты құрылғылармен, сусыздандыратын элеваторлармен, кейде үрлегіштермен жабдықталған. Қазіргі уақытта байыту фабрикаларында ауа камераларының жерасты орналасуы бар тұндыру машиналары қолданылады. Көрсетілген машиналарда доға тәрізді ауа камералары тордың астында орналасқан, корпустың бүкіл ені бойынша кеңістікті алады. Бұл машинаның бүкіл аумағында су мен ауаның біркелкі пульсациясын жасауға, оның жалпы өлшемдері мен салмағын азайтуға мүмкіндік береді. ТМ сериялы айлабұйымдар үш біріктірілген бөліктен тұрады. Әрбір бөлімнің корпусы су-ауа камералары бар екі секциядан тұрады. Әрбір бөлімшенің корпусының соңында түсіру саңылауының енін және келесі бөлікке дейінгі табалдырықтың биіктігін реттейтін арнайы қақпалары бар түсіру камерасы бар. Камераның төменгі жағында роторға үлкен қалдықтардың және басқа заттардың түсуін болдырмайтын сақтандырғыш қызметін атқаратын айналмалы ротор мен тербелмелі торлардан тұратын түсіру құрылғысы бар түсіру воронкасы бар. Элеваторлар түсіру

воронкаларына қосылады, тау жыныстары мен ортаңғы фракцияларды түсіру және сусыздандыру, түсірілген фракциялардың тығыздығы бірінші бөлімнен үшінші бөлікке дейін төмендейді.

Гравитациялық аппараттарды жетілдіру олардың металл және энергия сыйымдылығын төмендету, пайдалану сенімділігін арттыру, жаңа материалдарды пайдалану, конструкциялық шешімдерді оңайлату бағытында жүргізіледі.

Байыту тиімділігін арттыру міндетін шешудің перспективалық жолы ауа сепарациясын (пневмосепарацияны) қолдану болып табылады. Бұл әдістің артықшылықтары материал сыйымдылығын, энергия шығындарын төмендету және техникалық су шығынын азайту мүмкіндігімен байланысты.

Қазіргі уақытта "Shenzhou" (ҚХР) және "ЛЭМЗ-ОГМЗ" ЖШС компаниялары шығаратын конструктивті жетілдірілген, автоматтандырылған, пневматикалық сепараторлар (5.4-сурет) және (5.5-сурет) осы бағыттың дамуы болды К "(Украина).



5.4-сурет. FGX (KXP) пневматикалық сепараторы



5.5-сурет. ПВС-1,4 (Украина) пневматикалық сепараторы

Бастапқы қоректендіру бойынша сепаратордың өнімділігі 400 т/сағ-қа жетеді, ол көмірді және басқа да сусымалы материалдарды байытуға арналған, тығыздығы 2,8 т/м³ дейін, ірілігі -70 + 10 мм және беткі ылғалдылығы 10 % дейін.

Ресейде "Шығыс" ШУ "СКЭК" АҚ кәсіпорнында 2010 жылы тиіп жөнелтілетін көмірдің сапасын жақсарту үшін шығарылатын тауарлық өнімнің күлділігін төмендетуге және жаңа өнім - концентрат, кокстелетін көмір алуға мүмкіндік беретін FGX-12 құрғақ пневматикалық байытудың жаңа кешені іске қосылды.

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Көмірді байытудың барлық кең таралған әдістерінің ішінде (гидравликалық отыру, флотация, ауыр ортада байыту және пневмосепарация) экологиялықлығы бойынша отырғызу неғұрлым қолайлы болып табылады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректер

Тұндыру процесі байытудың барлық санаттарының кокстелетін және энергетикалық көмірлерін байыту үшін қолданылады.

Кросс-медиа әсерлері

Тұндыру кемшіліктеріне судың үлкен меншікті шығыны, жұмыс істейтін агрегаттардың едәуір саны, қызмет көрсететін персоналдың үлкен штатының қажеттілігі, тұндыру алдында және тұндыру машиналарында электің үлкен шығыны жатады.

Қолданылуына қатысты техникалық пайымдаулар

Қолданылуы игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен техникалық және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады. Гранулометриялық құрамның едәуір ауытқуы осы технологияны қолдану мүмкіндігін шектейді.

Экономика

Пайдалы қазбаларды байыту кезінде тұндыру, әсіресе көмірді байыту кезінде байытудың неғұрлым үнемді әдістеріне жатады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының экономикалық тиімділігі.

5.2.2.3. Көлбеу жазықтық бойымен ағып жатқан су ағынындағы байыту техникасы (концентрациялық үстелдер)

Техникалық сипаттама

Үстелдерде концентрациялау процесі 0 – 6, 0 – 3 мм көмірдің ұсақ және ұсақ сорттарын және шламды байыту үшін қолданылады. Процестің кемшіліктері: бөлудің төмен дәлдігі, салыстырмалы түрде төмен өнімділігі және концентрация кестелерінің көлемділігі.

Жиырмамыншы ғасырдың ортасынан бастап бірқатар көмір байыту фабрикаларында СКПМ-6 типті аспалы орындалатын, ЯСК-1 және СКМ-1 типті тірек орындалатын концентрациялық үстелдер пайдаланылады. Концентрациялық үстелдердің технологиялық мақсаты 0 – 13 мм, 0 – 6 мм, 0 – 3 мм, 0 – 1 мм көмір сыныптарын өңдеуден тұрады. Бұл аппараттар жұмыстың жеткілікті тиімділігін көрсетті. Бұдан басқа, бұл ретте ірілігі 3 мм дейінгі сыныптарда бос пириттік күкіртті бөлу арқылы шламдарды сұрыптау жүргізілетіні анықталды.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтарды азайту

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Шетелдік тәжірибеде күкірттің колчеданды түрін жою үшін құрамында күкірт мөлшері жоғары 0,2 – 3 (6) мм бөлшектердің мөлшері бар көмір шламын байыту кезінде концентрациялық кестелер қолданылады.

Кросс-медиа әсерлері

Бөлу дәлдігі төмен, салыстырмалы түрде төмен өнімділік және концентрация үстелдерінің көлемділігі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Ластанған ағынды сулардың пайда болуы бұл технологияны қолдану мүмкіндігін шектейді.

Экономика

Донбасстағы Углегорск ЦОФ-да ірі түйіршікті шламдар байытылған концентрациялық үстелдердің қалдықтары ұсақталған жыныспен араласқан. Көлемі + 25 мм және ылғалдылығы 7 – 8 % болатын 10 т ұсақталған тау жыныстарына 0,6 – 0,7 м³ су және 450 г/л дейін қоюландырылған 1 м³ жұқа шлам қосылды. тасымалдау қоспасының ылғалдылығы 14 – 16 % құрады [49]. Мұндай технологиялық шешім сүзгі прерстері мен декантерлер сияқты қымбат және энергияны қажет ететін сусыздандыру жабдықтарын пайдаланбай жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Ендірудің қозғаушы күші

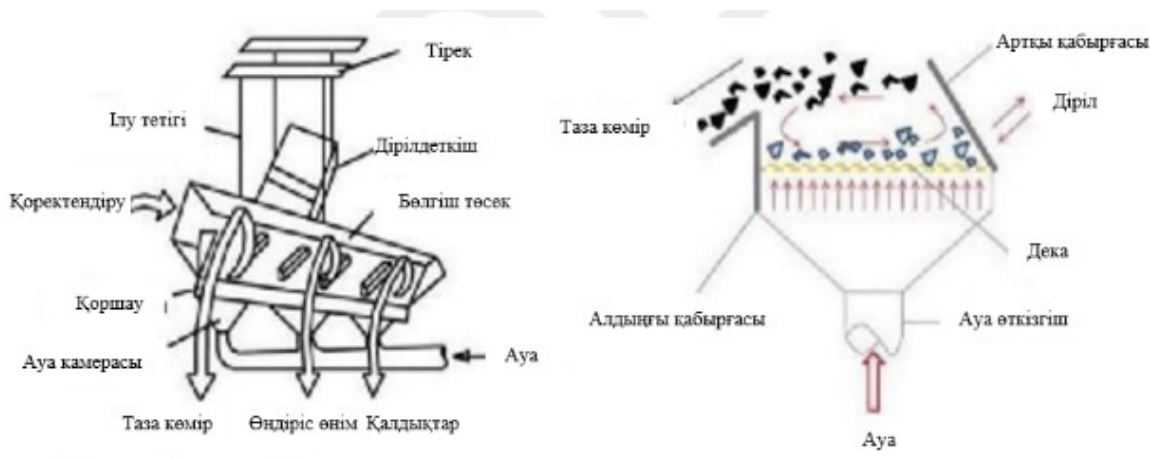
Қазақстан Республикасының экологиялық заңнаманың талаптары. Экономикалық тиімділік.

5.2.2.4. Құрғақ байыту техникасы

Техникалық сипаттама

Гравитациялық құрғақ бөлу суда емес, ауада жүзеге асырылады, сондықтан кейде пневматикалық сепарация деп те аталады. Көмірді құрғақ байыту дымқыл байыту сияқты принциптер бойынша жүзеге асырылады, ол үшін жабдықтардың ұқсас түрлері қолданылады. Құрғақ көмірді дайындау үшін тұндыру машиналары (ПОМ типті), сепараторлар (УША, СП, УПВС, FGX түрлері) қолданылады.

Қазіргі уақытта ТМД елдерінде альтернативті дизайн схемасы бар қытайда жасалған FGX типті пневматикалық сепараторлар қолданылады. FGX сепараторының және негізгі құрылымдық элементтерінің жұмыс істеу қағидаты 5.6-суретте көрсетілген



5.6-сурет. FGX типті сепаратордың құрылымдық схемасы және жұмыс қағидаты

Одан әрі технологияның дамуымен құрғақ сепараторлар тас пен көмірді тану жүйелерімен жабдыкталуы мүмкін, бұл теориялық тұрғыдан көмірді тау жыныстарынан бөлудегі селективтілікті жақсартады.

Көмірді алдын ала қайта өңдеудің аз ресурсты қажет ететін қондырғыларына Қытай өндірісінің спиральді (бұрандалы) сепараторын орнату жатады. Жұмыс принципі бойынша тығыздығы, ірілігі және пішіні бойынша айырмашылығына байланысты көмір кені мен құм ауырлық күшінің әсерінен және құйын ағынының орталық тепкіш күшімен бөлінеді. Спиральді сепараторлардың кемшіліктері $1550 - 2000 \text{ кг/м}^3$ бөлу тығыздығының шектеулі диапазоны, ірілігі $0,15 \text{ мм}$ -ден кем бөлшектерді байытудың төмен тиімділігі болып табылады [50].

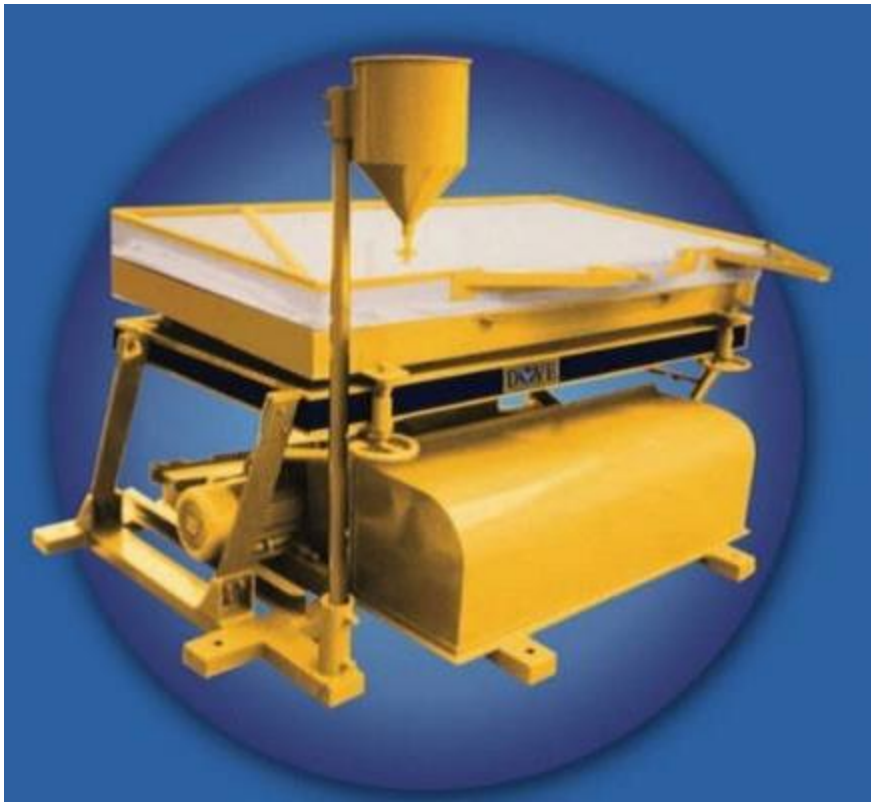
Пневматикалық құрғақ сепараторлардың мысалы ретінде тұқым ұсақталатын және ауа ағынының қуатты ағынымен үрленетін және діріл стендтерінде сұрыпталатын КАТ-Table Корей қондырғысы болып табылады (5.7-сурет).



5.7-сурет. Құрғақ көмірді дайындау КАТ-Table

Тайлық фирма өндірісінің Dove концентраторы DOVE Equipment & Machinery Co., Ltd. пайдалы қазбаларды суды пайдаланбай құрғақ режимде олардың тығыздығы бойынша бөлуге арналған (5.8-сурет). Оның жұмысына тиелетін материалдың тығыздығы, сондай-ақ оның ірілігі әсер етеді. Тиімді жұмыс істеу үшін алынатын материалдың тығыздығы $2,8 \text{ г/см}^3$ аспауы тиіс.

Бөлу процесі дірілді беттің үдемелі қозғалысының және ол арқылы бақыланатын конфигурациядағы үздіксіз ауа ағынының әсері есебінен жүргізіледі.



5.8-сурет. Dove (DC-500) концентраторы

Қол жеткізілген экологиялық пайдалар

Ылғал алдындағы байытудың құрғақ әдісінің артықшылығы көмірді жіберу алдында кептірудің қажеті жоқ, яғни сусыздану, шламдарды қоюландыру, шлам суларын жарықтандыру және байыту өнімдерін кептіру операцияларын болғызбау.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сұрыптау және орташалату тәсілдерінен айырмашылығы көмірді құрғақ сепарациялау технологиялары болып табылады, соңғы уақытта төмен көмір алу кезінде 85 – 90 % жоғары тиімділікті көрсетеді. "SEPAIR" байыту кешенін пайдалана отырып, материалдардың әртүрлі түрлері үшін гравитациялық құрғақ байыту технологиясының негізінде қабаттың айналымы басқарылатын жалған күйдірілген қабаттағы өнімдерді тығыздығы бойынша бөлу процесінің технологиясы іске асырылды. 14 – 25 және 25 – 40 мм сыныпты 22 – 23 % бастапқы күлділігі бар Бунгурский (Кемеров облысы) разрезінің қатардағы көмірін "Сепайрде" өңдеу кезінде мынадай өнімдер алынды: қайта байыту (35 %), жоғары тұзды жыныс-қалдықтарды (75 % және одан да көп) алып тастау. Бұдан басқа, көмірдің пневматикалық сепарациясын енгізу және тиеу пункттерін автоматтандыру арқылы вагондарды, дөңгелекті көліктерді пайдалану және жеткізілетін көмірдің сапа сынамаларын алу жиілігі айтарлықтай қысқарды.

Пневматикалық байытудың басты қасиеттері технологиялық схемалардың қарапайымдылығы, су-шлам шаруашылығының жоқтығы болып табылады. Соның

салдарынан, құрғақ тәсілмен байыту қондырғылары күрделі және пайдалану шығындарының салыстырмалы түрде төмен болуымен ерекшеленеді.

Кросс–медиа әсерлері

Тозанның үлкен көлемі пайда болады, оны ұстау қажет.

Қолданылуына қатысты техникалық пайымдаулар

Қолданылуы игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен техникалық және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады. Бұл техниканың жетіспеушілігі қолданылуына шектеу болып табылады: бөлшектерінің ірілігі 80 мм аспайтын (бірақ белгілі бір шегінен кем емес) құрғақ жеңіл байытылатын көмірді байыту кезінде қолданылады.

Экономика

Әрбір жекелеген жағдайда техниканың құны жеке.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының экономикалық тиімділігі.

5.2.2.5. Қарсы тоқты бөлу технологиясы

Техникалық сипаттама

Қарсы ағынмен бөлу принципі бойынша көмірді байыту кезінде қолданылатын ТЕС типті тік еңкішті сепаратор күрделі құрылымға және арнаның бастапқы қимасын оның ұзындығы бойынша төрт нүктеде реттеуге арналған күрделі жүйеге ие. Сонымен қатар, ТЕС сепараторларын жасау мен пайдаланудағы маңызды міндет палубалардың үстіндегі жұмыс істемейтін кеңістікті герметизациялауды қамтамасыз ету болып табылады.

ТЕС сепараторларының осы кемшіліктерінің болуы көмірді байыту процесінің тиімділігін күрт төмендетеді, ал ТЕС сепараторының коммерциялық құны бір бірлікке шамамен 4 миллион рубльді құрайды.

Құрылғының жоғары құнына, күрделілігіне және байытудың төмен тиімділігіне байланысты ТЕС сепараторлары өнеркәсіпте кең қолданыс таба алмады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Байыту тереңдігі 0,2 мм. 0 – 0,2 мм санаты күлдің мөлшері 60 – 70 % құрайды және тұнба суымен бірге шығарылады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қазіргі уақытта қарсы ағынды сепараторлар негізінен термиялық көмірлерді байыту үшін, ашық кеніштердің сұйылтылған тау-кен массасын, шахталар мен карьерлерде тау-кен массасынан тау жыныстарын механикаландырылған тазарту үшін қолданылады.

Кросс-медиа әсерлері

Қатты көлбеу сепаратордың кемшілігі бастапқы материалды өлшемі бойынша алдын ала тар жіктеу қажеттілігі, сондай-ақ бір бөлу бетіндегі ауыр және жеңіл фракциялардың ағындарының қарама-қарсы қозғалысы. Бөлгіштерді жіктелмеген материалмен жұмыс істеуге өзгерту және кесу тақталарын орнатудың әртүрлі нұсқаларына байланысты айтарлықтай нәтиже бермейді. Кемшілігі сондай-ақ кен байыту фабрикаларының өнімділігінің төмендігі, жұмыс бетінің ені (науыз түбі) арқылы шектеледі, оның шамадан тыс кеңеюі бөлу процесін басқаруды жоғалтуға әкеледі. Шикізаттың берілу жылдамдығының жоғарылауы немесе ағынның жоғарылауы пайдалы құрамдастың қалпына келтіру коэффициентінің төмендеуіне әкеледі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Т/сағ қуаттылықтағы зауыт құрылысының сметалық құны 7 – 8 млн АҚШ долларын құрайды. Күлділігі 10 – 12 % 1 тонна тауарлық көмірді алу құны шамамен 8 – 10 АҚШ долларын құрайды. Орнатудың өтелуі 1 – 2 жыл.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнаманың талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.2.2.6. Шламсызданбаған көмірлерді байыту техникасы

Техникалық сипаттама

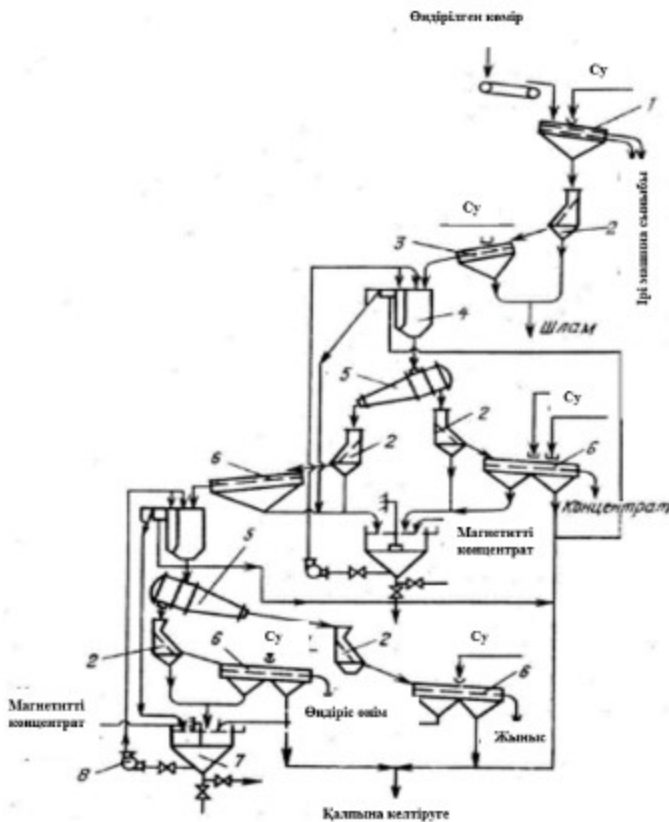
Көмірді шламсыздандыру – концентраттың сапасын жақсарту үшін ұнтақталған көмірдің (шламның) ең ұсақ бөліктерін пульпадан тазарту процесі [51]. Көмірді қоқыстан тазарту не негізгі байыту процесінің алдында болуы мүмкін, не аралық немесе соңғы байыту сатысында жүзеге асырылуы мүмкін. Көмірді алдын ала қақтаудан тазарту флотациялық байыту алдында немесе гравитациялық байыту әдістерін қолдану алдында, сондай-ақ электрлік сепарация алдында қолданылады. Көмірді шламсыздандыру судағы немесе ауадағы ауырлық немесе центрден тепкіш күштің әсерінен әртүрлі көлемдегі бөлшектердің қозғалу жылдамдығының айырмашылығына негізделген. Көмірді шламсыздандыру үшін ауа, гидравликалық және спиральды классификаторлар, сонымен қатар гидроциклондар қолданылады. Су ортасындағы қақтан тазарту процесін жақсарту үшін механикалық (әртүрлі жиілік пен амплитудалық тербелістер), физика-химиялық (дисперсті реагенттер, мысалы, күйдіргіш сода, сода, техникалық лигносульфонаттар және т.б.) және физикалық (магниттік өріс) әсерлер қолданылады.

Шламсызданбаған көмірлерді байыту технологиясы ауыр орташа гидроциклондардағы байыту сұлбасының нұсқасы болып табылады.

Гидроциклондарда байыту үшін жеткізілетін машина класының сапасына қатаң талаптар қойылады (оны шамадан тыс мөлшердегі дәндермен бітеп тастау). Ірілігі $<0,5$ мм шламның құрамы да нормаланады.

Көмірді дайындау тау-кен массасын жіктеуден басталады. Егер ірі және кіші машина санаттары ауыр орталарда (сепараторлар мен гидроциклондарда) толық байытылған болса, экрандардағы ылғалды классификация қолданылады, оның өнімділігі мен тиімділігі жоғары. Електердің елеуіштерінің жағдайын бақылау кезінде ірілігі шамадан тыс дәндердің ұсақ машина класына кіруі алынып тасталады. Бір машина санатының барлық көмірін байытқанда – ұсақтықтың жоғарғы шегі 40 (30) мм – оның тазалығын қамтамасыз ету үшін дірілдеу електерінде бақылау классификациясын жүргізген жөн. Классификацияны селективті барабанды ұсатқыштарда ұсақтаумен біріктіруге болады.

Көмірді байытуға дайындаудың соңғы операциясы машина санатының шламсыздануы болып табылады. Ірі машина санаты үшін ол 13 (25) мм өлшемде, кішігірім үшін - әдетте 0,5 мм өлшемде жүзеге асырылады.



1,2,3 - экран, сәйкесінше, жіктеу, доғалық және қақтандыру; 4 - араластырғыш; 5 - циклон; 6 - байыту өнімдерін суспензия мен сусыздандыруға арналған экран; 7 - шартты суспензия жинағы.

5.9-сурет. Екі тізбекті орнатылған екі өнімді гидроциклондардағы көмірдің шағын класын байыту жабдықтарының схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технология тиімді байытылған көмірдің ұсақтық шегін 0,2 (0,15) мм дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Шламсыздандыру байыту процесін бастауы немесе операцияның аралық немесе соңғы өнімінде жүргізілуі мүмкін.

Кросс-медиа әсерлері

0 – 6 мм класындағы шлам 0 – 38 мм класқа қарағанда тиімдірек байытылады. Сондықтан бірқатар шетелдік зауыттарда қабығы тазартылмаған көмірді гидроциклондарда байытқан кезде тар машина класын байыту технологиясы қабылданды.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

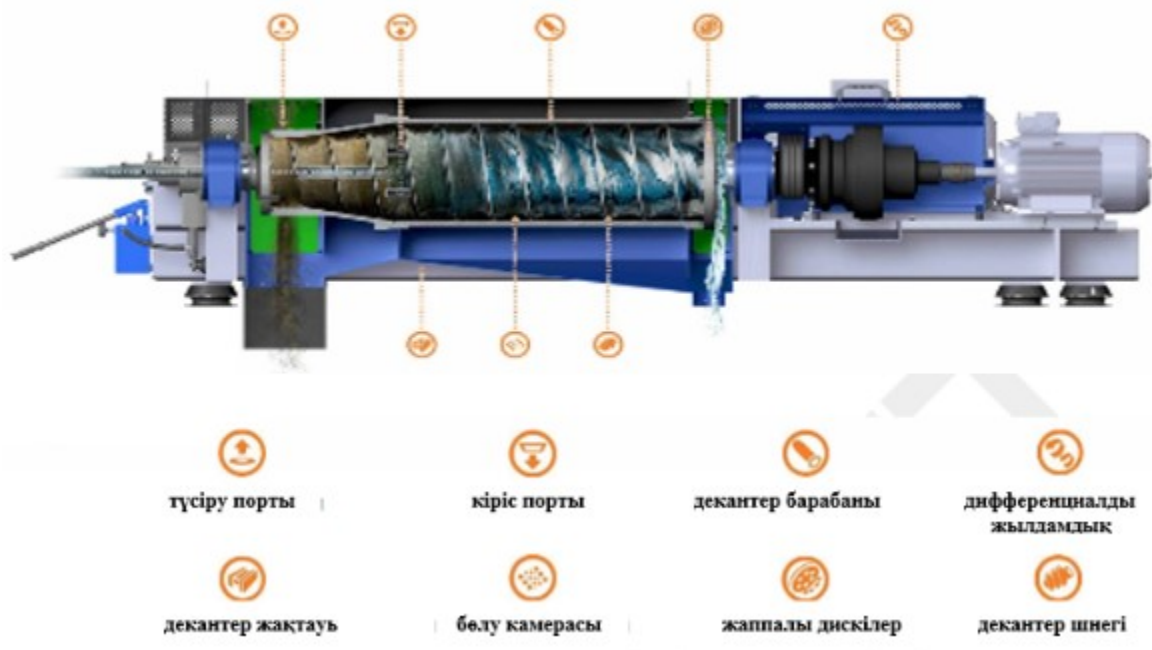
5.2.2.7. Сусыздандыру әдістері

Техникалық сипаттама

Көп жағдайда алынған байыту өнімдерінің құрамында судың едәуір мөлшері бар және тасымалдауға жарамсыз. Байыту өнімдерінен суды (ылғалды) кетіру үшін әдетте сусыздандыру деп аталатын бірқатар операциялар қолданылады.

Ылғалды технологиялық байыту қондырғыларының сусыздандыру процестерінде таза көмір өнімдерінен артық ылғалды кетіру қажет. Үлкен бөлшектер қарапайым скрининг жүйелерін пайдаланады, ал ұсақ және ұсақ бөлшектер центрифугалар мен сүзгілер сияқты күрделірек жабдықты қажет етеді. Тауарлы өнімдегі ылғалдың рұқсат етілмейтін шектен асуы қысқы маусымда көмірдің қатып қалуына байланысты көліктерді түсіру кезінде қиындықтар туғызады және артық суды тасымалдауға көлік шығындарының өсуіне әкеледі. Сондықтан механикалық процестермен кетіруге болмайтын ылғал көмірдің көлемін қыздырған кезде булану арқылы жойылады, бұл кептіру-пеш бөлімшесінің құрылысына айтарлықтай күрделі шығындарды және көмірді кептіруге кейінгі пайдалану шығындарын талап етеді. Дегенмен, көп жағдайда жаңа зауыттарда кептіру және пеш бөлімдерін салудан бас тартуға мүмкіндік беретін жабдықтар бар, бұл қазіргі уақытта АҚШ, Австралия және Ресейде ұсақ көмірді

сусыздандыру үшін ең көп қолданылатын графиндік центрифугалар. Бұл центрифуганың кеңінен қолданылуы оның сенімді өнімділігі мен гипербар сүзгілері және вакуумдық дискі сүзгілері сияқты бәсекелес жабдықпен салыстырғанда өнімнің (торт) төмен ылғалдылығына қол жеткізу қабілетіне байланысты. 5.10 суретте "Антоновская" КБФ орнатылған "Декантер" центрифугаларының фотосуреті көрсетілген.



5.10-сурет. Өнеркәсіптік Декантерлік центрифуга

Бұл центрифугаларды қолдану Ресейде алғаш рет 2000 жылы осы байыту фабрикасының жобасы кезеңінде Ресей мен Украинаның көмір байыту кәсіпорындарында көмірді термиялық кептіруден бас тартуға мүмкіндік берді, 40-тан астам "Декантер" шөгінді сүзгі центрифугалары сәтті жұмыс істейді. Олар жоғары сенімділікпен, концентратты термиялық кептіруден бас тартуға мүмкіндік беретін өнімнің төмен ылғалдылығымен және вакуумды сүзу сияқты бәсекелес технологиямен салыстырғанда шламды сусыздандырудың айтарлықтай төмен құнымен жақсы беделге ие болды [41].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Талдау көмір дайындайтын зауыттардағы камералық сүзгі пресстері флокулянттардың өзіндік құнын айтарлықтай төмендете алатынын көрсетті. Және олар шығу кезінде құрғақ қалдық пен таза фильтрат алуға көмектеседі. Біріншісін оңай тасымалдауға болады, ал екіншісін қосымша тазартусыз КБФ су айналымы жүйесіне жіберуге болады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Концентратты тасымалдау құнын төмендетуге және тау-кен байыту комбинатында жабық су айналымын ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Нәтиже – дайын өнімнің өзіндік құнының төмендеуі және өндірістің қоршаған ортаға әсерін барынша азайту. Пайдаланылған жабдықта алынған сусыздандыру жылдамдығы флотациялық концентрат үшін 25 % және қалдықтар үшін 28 % құрайды.

Кросс-медиа әсерлері

Құрғату процесіндегі проблемалық нүктелерге байланысты соңғы өнімнің сапасы нашарлауы мүмкін. Сусыздандырудың тиімділігін арттыру үшін алдымен осындай кедергілерді табу керек, содан кейін мәселені шешудің жолын табу керек.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнаманың талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.2.2.8. Брикеттеу техникасы

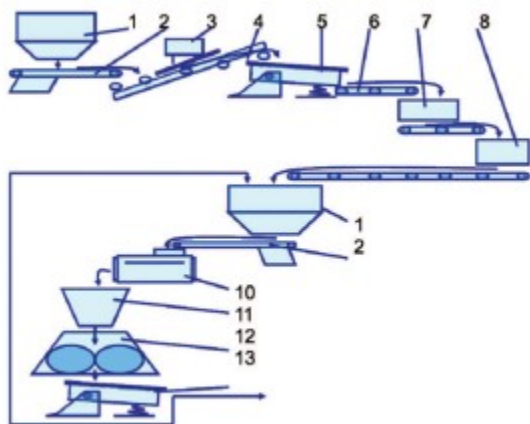
Техникалық сипаттама

Тұнбалар мен көмір ұсақтарын кәдеге жаратудың ең қолжетімді және техникалық дайындалған әдісі – байланыстырғыш заттарды қолдану арқылы брикеттеу. Әртүрлі типтегі отын брикеттерін өндіру технологиялары әзірленді, олардың негізгілері салмағы 15-тен 80 г-ға дейінгі қарапайым брикеттер, мақсатты қолдану аясы өнеркәсіптік отын және салмағы 200-ден 400 г-ға дейінгі, негізінен диаметрі 65-тен 8 мм-ге дейінгі перфорацияланған цилиндр түрінде жасалған арнайы тұрмыстық брикеттер. Соңғылары тұтану температурасының төмендігімен ерекшеленеді, олардың құрамындағы байланыстырғыш заттар сульфитті-спирттік стераж, лигносульфонат және т.б. Салмағы 200 г брикеттің жану уақыты көмірдің маркасы мен күліне байланысты 90 минуттан 150 минутқа дейін. 400 граммдық брикет 120 минуттан 180 минутқа дейін жанады. Жану температурасы 500-ден 700 °С-қа дейін жетеді. Брикет қолданылуына өте ыңғайлы, сіріңкемен оңай тұтанады, ол жеткілікті ұзақ уақыт бойы жанады.

Сиалондарды алу үшін өңдеуге [52] Кузнецк бассейнінің, "Востсибуголь" АҚ және "Якутуголь" АҚ-ның кейбір көмір қалдықтары тартылуы мүмкін.

Англияда, Францияда, Германияда, Чехияда, Польшада, Түркияда, АҚШ-та, Австралияда және тағы басқа елдерде көмірдің ұсақтары негізіндегі брикеттерді әртүрлі технологиялар арқылы өндіреді. Бұл көмір брикеттерін жағу кезінде қарапайым

көмірді жағумен салыстырғанда ЖҚТ 25 – 35 % артады, күкірт диоксиді шығарындылары 15 – 20 % төмендейді, түтін газдары бар қатты заттардың шығарындылары екі еседен астам азаяды, жанғыш компоненттердің аз жануы 120 %-ға төмендейді. Осылайша, Францияда 1,5 миллион тоннаға дейін, Бельгия мен Англияда 1 миллион тоннаға дейін көмір брикеттері өндіріледі. Жапонияда көмір шихтасын ішінара брикеттеу процесі өнеркәсіпте кеңінен қолданылды [44].



1 - қабылдау бункері; 2 - электровибрациялық фидер; 3 - көтергіш магнит; 4 - таспалы конвейер; 5 - экран; 6 - таспалы конвейер; 7 - орамды ұсақтағыш; 8 - балғалы ұсақтағыш; 9 - таспалы конвейер; 10 - араластырғыш; 11 - бұрандалы қоректендіргіші бар бункер; 12 - роликті пресс; 13 - гүрілдеу.

5.11-сурет. Көмір брикеттерін өндірудің технологиялық схемасы

Брикеттеу көмірдің талап етілмеген ұсақ фракцияларын кәдеге жаратуға, брикеттеу нәтижесінде отынның сапасы мен жылулық сипаттамаларын жақсартуға, жану тиімділігін айтарлықтай арттыруға және қоршаған ортаның ластануын азайтуға мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Көмір сапасының айтарлықтай жақсаруы (күлділіктің төмендеуі және негізгі тау жыныстарымен бітелудің төмендеуі).

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Брикеттеу көмірдің талап етілмеген ұсақ фракцияларын кәдеге жаратуға, брикеттеу нәтижесінде отынның сапасы мен жылулық сипаттамаларын жақсартуға, жану тиімділігін айтарлықтай арттыруға және қоршаған ортаның ластануын азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Брикеттеу технологиясы көмір өнеркәсібі қалдықтарының көлемін қысқартуға және қолжетімді ресурстарды неғұрлым тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Брикеттеу жылу шығару қабілетті 1,5 есе арттырады және ылғалдылықты 14 – 16 % дейін төмендетеді.

Ендірудің қозғаушы күші

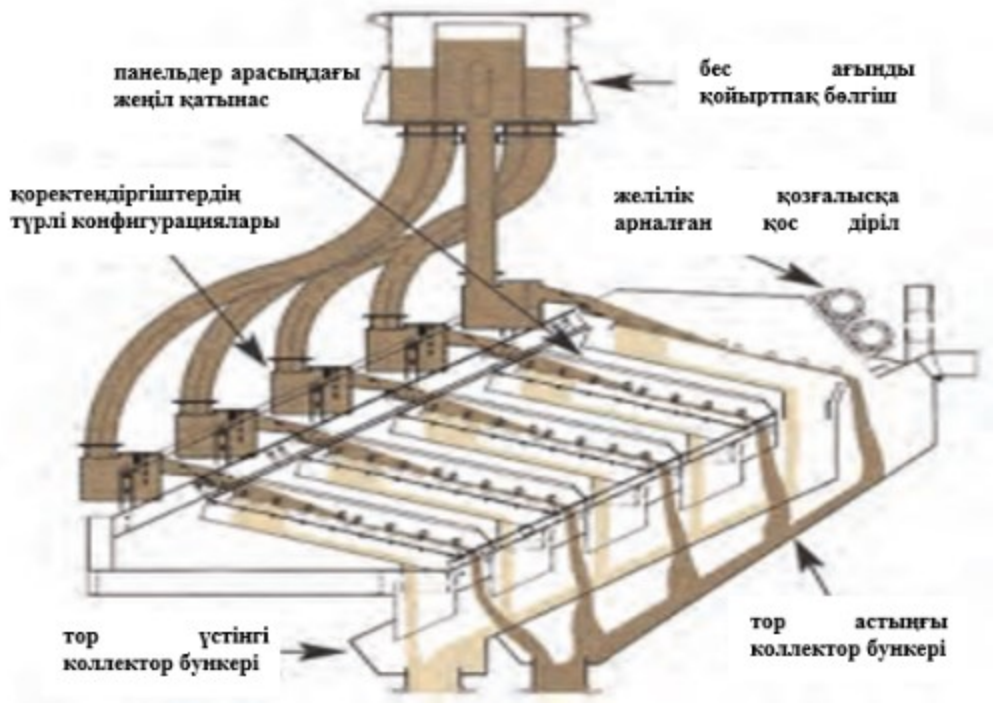
Экологиялық заңнаманың талаптары.

5.2.2.9. Жіктеу кезінде полиуретанды панельдері бар ылғалды електеу үшін өнімділігі жоғары экрандарды пайдалану техникасы

Техникалық сипаттама

Бір-бірінің үстіне параллель орналасқан палубалары бар және материалды ұсақтау және байыту операцияларында үлкендігі бойынша бөлуге арналған жоғары тиімді берік полиуретанды панельдермен (електермен) жабдықталған көп қабатты жоғары жиілікті електердің модельдері.

Жіктеудің айрықша тиімділігі және сонымен бірге материалдың едәуір құрамындағы жоғары қуат өнімділігі діріл қозғалтқыштары тудыратын сызықтық діріл, 15-25° палубаның көлбеу бұрышы және т. б. сияқты дизайн ерекшеліктерімен қамтамасыз етіледі. мысалы, пульпа бөлгіштер және қуатты тарату жүйелері. Пульпа бөлгіштер мен тарату жүйелері қоректенуді өкілдік бөлу үшін жасалады, яғни әрбір қоректену нүктесі бірдей (массалық және көлемдік ағын, пульпа тығыздығы, гранулометрия және т.б. мағынасында) материал алады. Өнімділік сағатына 125-тен 180 тоннаға дейін. Сонымен қатар, бұл елек эллиптикалық емес, материалдың тік сызықты діріл қозғалысын жасайды, ол електеуде жиі қолданылады.



5.12-сурет. Електің схемасы

Негізгі техникалық сипаттамалары:

елегіш беттің түрі-полиуретанды тор;

елегіш беттің нақты қимасының коэффициенті-35,0 %;

елегіш беттің тесіктерінің мөлшері-38 микронға дейін;

елегіш беттің жұмыс аймағының ені-5,3 м дейін;

елегіш беттің ауданы -1, 5X5, S=7, 5м²;

бастапқы қуат бойынша меншікті өнімділік-150т / сағ

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бөлу тиімділігіне байланысты су мен электр энергиясын тұтынудың 2 – 4 есе азаюы . Бұл ретте меншікті қуат шығыны концентраттың 1 тоннасына 8,38 кВт/сағ азаяды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

2,5 л.с. қуаттылығы бар Super G қосарлы діріл қозғалтқыштары (1,9 кВт, Super G қозғалтқыштары техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейтін және толық қызмет ету мерзіміне майланған мойынтіректерді ұсынады (екі жылдық кепілдік). Су саптамалар арқылы елеу бетіне беріледі. Концентрат тоннасына 0,2-ден 1 м³-ге дейін тұтыну.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Derrick полиуретанды електері ұзақ қызмет етеді, сымды електерге қарағанда 10 – 20 есе ұзағырақ қызмет етеді және бұл панельдердің бітелмейтін бірегей мүмкіндігі бұрын електеу мүмкін емес деп есептелген материалдарды електеуге мүмкіндік береді.

Экономика

Қазіргі уақытта нарықта "Стек Сайзер" жоғары жиілікті електің құны 250 000 доллардан 320 000 долларға дейін жетеді. Полиуретанды панельдерді ауыстыру 6 айдан 12 айға дейін созылады. Елеуіштерді ауыстыру құны 9000 долларға дейін жетеді.

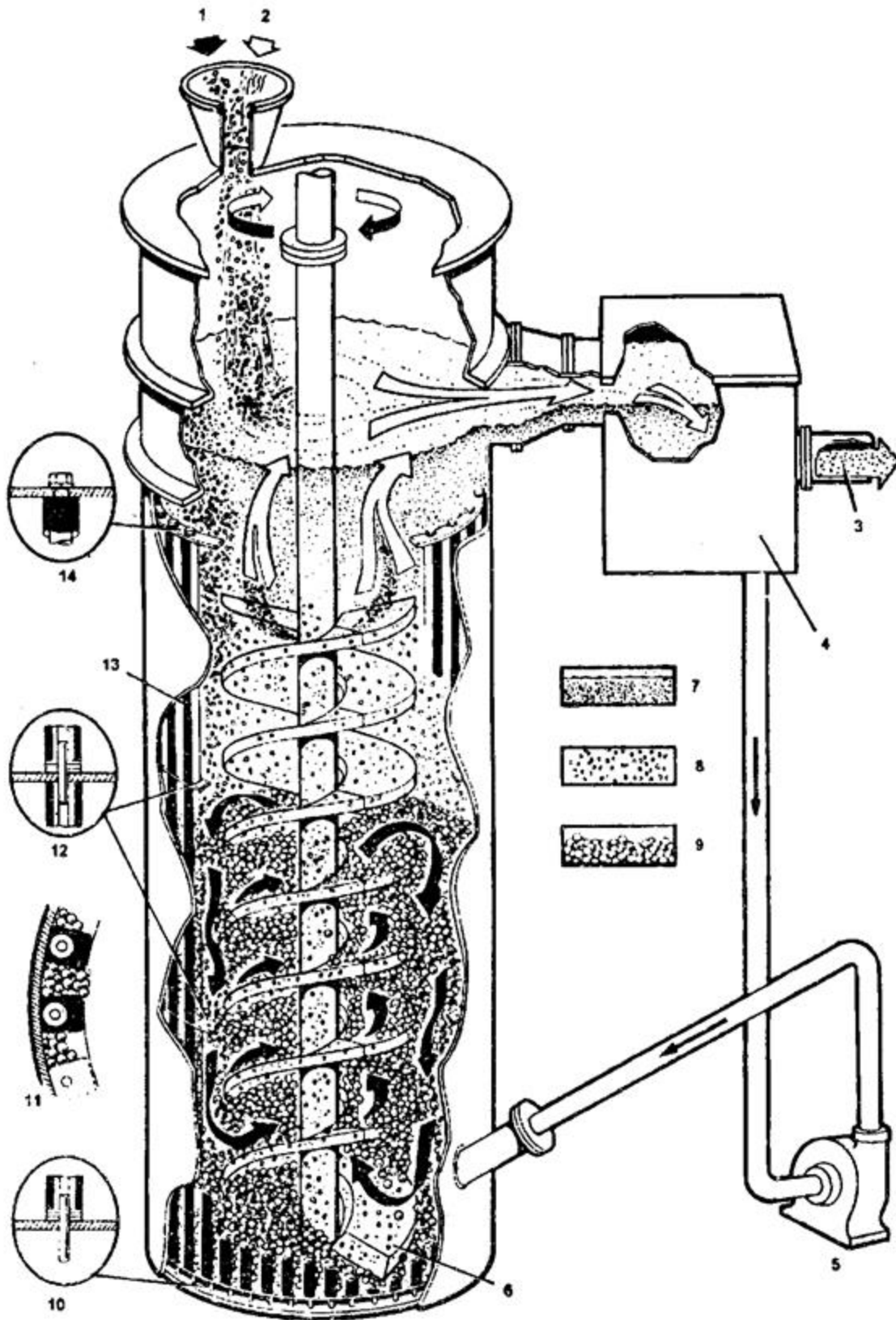
Өндірудің қозғаушы күші

Өнімділікті арттыру, өнім сапасын жақсарту, электр энергиясын тұтынуды азайту және қосымша концентрат өндіруді ұлғайту, пайдалану шығындарын азайту арқылы көрінетін әсер түріндегі экономикалық ынталандыру.

5.2.2.10. Көмірді тік диірмендерді қолдану техникасы

Техникалық сипаттама

Диірмендегі жұмыс принципі: болат шарлар, керамикалық немесе табиғи қиыршық тастар немесе басқа материалдар түріндегі ұнтақтау ортасы оған орналастырылған екі бұрандалы спиральмен (немесе жүктеу үгіткішімен) айналады. Әдеттегі тұйықталған ұсақтау циклі жасалады. Ұнтақталған материал сумен бірге үстіне беріледі. Пульпаның үздіксіз ағыны сыртқы айналым сорғысымен қамтамасыз етіледі. Сорғы диірмен корпусының жоғарғы жағындағы бөлшектердің жіктелуін тудыратын жоғары ағынның алдын ала есептелген жылдамдығын қамтамасыз ету үшін осындай есептеумен таңдалады. Ұсақ қуат бөлшектері көтеріліп, үлкен бөлшектер ұнтақтау жүктемесіне түседі, сонда олар ұсақтау ортасына түседі. Орта шнек қалақтарымен көтеріліп, қалақтар мен диірмен корпусының ішкі диаметрлері арасындағы сақина кеңістігіне түседі. Болат ұнтақтау ортасының тереңдігі – 2 – 2,5 м. Диірмен корпусының төменгі бөлігінде ортаның жиналуына шнек қалақтарының астындағы шағын аймақ кедергі келтіреді.



1- тамактану; 2 - су; 3 - өнім; 4 - құрастырмалы классификатор; 5 - сорғы; 6 – бұрандалы төсем; 7 - ұсақ бөлшектер; 8 - үлкен бөлшектер; 9 - ұнтақтау ортасы; 10 -

төсеу шыбықтарын түбінен бекіту; 11 - төсеу штангаларының үстіңгі көрінісі; 12 - ортаңғы бөлікте төсеу шыбықтарын бекіту; 13 - төсеу штангалары; 14 - төсеу шыбықтарын жоғарғы бекіту.

5.13-сурет. Тік диірменнің ұнтақтау сұлбасы және негізгі құрылғысы

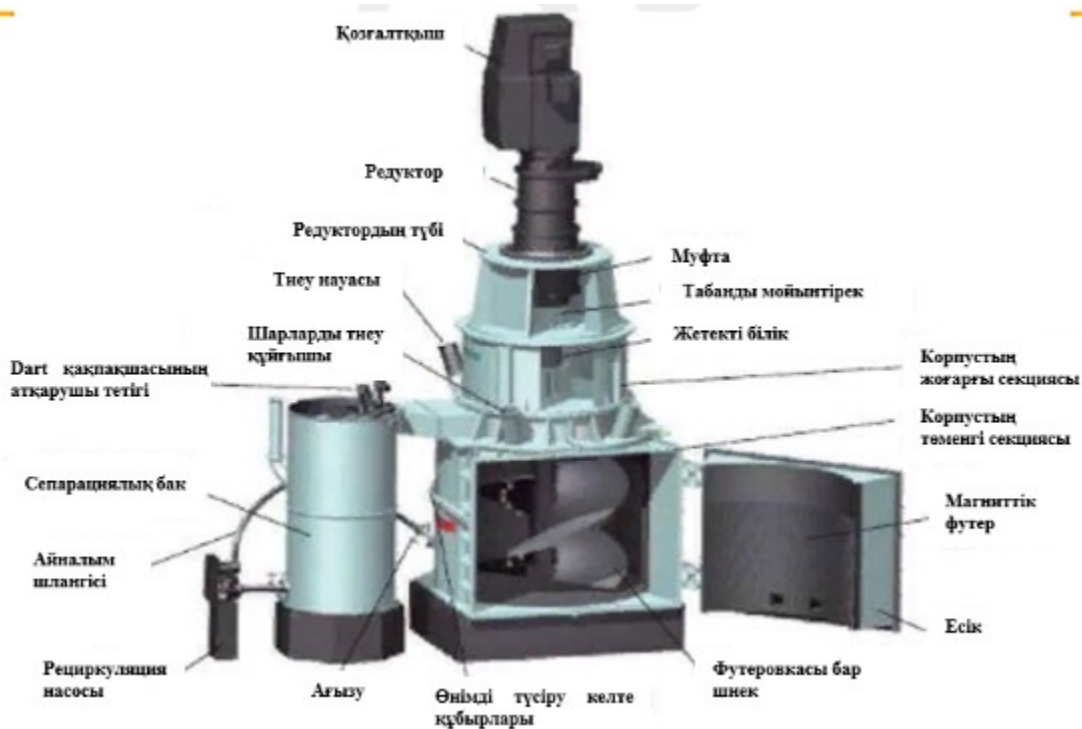
Пульпа корпустан құрастырмалы классификаторға немесе бөлгішке біріктіріледі. Ағызу-бұл дайын өнім немесе тиісті классификацияға арналған тағам. Ірі фракция диірмен арқылы қайта өңделеді. Ұнтақтау үйкеліс пен қажау арқылы жүзеге асырылады. Ұнтақтау тиімділігі ұсақталған бөлшектерге салыстырмалы түрде жоғары орта қысымы арқылы жақсарайды. Алдын ала жіктеу және қоректенуден ұсақ бөлшектерді алып тастау ұнтақтауды азайтады және тиімділікті одан әрі арттырады. Төмен шу және өндірілген жылудың аз мөлшері өндірілмеген энергия шығынын азайтады. Диірмен корпусының ішкі беті тор түрінде өрілген қабырға жүйесі арқылы тозудан қорғалған; ол сонымен қатар ортаны сақтайды. Ортаның өзі тозатын бет ретінде әрекет етеді. Бастапқы тозатын беттер - бұрандаға бекітілген арнайы металл немесе резеңке ауыстырылатын плиталар. Бұл элементтердің кейбіреулері 6 – 12 айдан кейін ауыстыруды қажет етеді.

5.1-кесте. Тік диірмендердің техникалық сипаттамалары

P/c №	Өлшем	Жалпы өлшемдері, мм			Салмағы, т
		ұзындығы	ені	биіктігі	
1	2	3	4	5	6
1	VTM-20	4115	1320	7060	11.25
2	VTM-30	4115	1320	7190	12.00
3	VTM-50	4130	1525	7470	16.60
4	VTM-75	4130	1525	7595	17.80
5	VTM-100	4210	1690	7910	25.40
6	VTM-150	4560	2320	8610	36.30
7	VTM-200	4560	2320	9770	40.00
8	VTM-250	4560	2320	9770	41,70
9	VTM-300	5000	3175	10160	68.00
10	VTM-350	5000	3175	10160	72,60
11	VTM-400	5600	3480	10340	101,60
12	VTM-500	5600	3480	10570	104.00
13	VTM-600	6520	3650	11685	127.00
14	VTM-800	6850	3860	12190	158,70
15	VTM-1000	7425	4270	12400	220.40
16	VTM-1250	7425	4270	13460	226,80

Энергияны үнемдейтін ұнтақтау жабдығы ретінде әлемде мойындалған тік диірмендер 6 мм-ге дейінгі азықтарды өңдеуге және оны 20 микронға дейін және одан төмен ұнтақтауға қабілетті. Диірменнің стандартты өлшемдері 15 л.с.-дан (11 кВт) 4500 л.с.-ге дейін (3,3 МВт). Қозғалтқыш қуаты 3,3 МВт болатын тік диірмендер

қозғалтқыш қуаты 4000 кВт және одан жоғары шарлы диірмен сияқты тапсырмаларды орындауға қабілетті.



5.14-сурет. Vertimill компоненттерінің сипаттамасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Көмірдің әр түрін өңдеу кезінде зауыттардың энергия үнемдеуі кәдімгі шар диірмендерімен салыстырғанда 35-40 %-ға артады. Дайын өнімнің жұқалығы неғұрлым аз болса, шар диірмендермен салыстырғанда оның артықшылығы соғұрлым көп болады. Ұнтақтау процесінде жұмыс (ұнтақтау) ортасының сипаттамалары үлкен мәнге ие. Тік гравитациялық диірмендерде ұнтақтау аз энергияны қажет етеді, бұл ұнтақтау құралдарының аз шығынын білдіреді. Ұнтақтау процесі ұнтақтау ортасы мен қаптаманың өзара әсерлесуін қамтамасыз етпейтіндіктен, диірмен ішіндегі жұмыс ортасы аз тозуға ұшырайды және өзінің пішіні мен сипаттамаларын сақтайды. Диірмен пайдалану шығындарын азайтып қана қоймай, көміртегі шығарындыларын да азайтады. Диірменнің конструкциясы ұнтақтау тиімділігіне әсер етеді және техникалық қызмет көрсету көлемін айтарлықтай азайтуы мүмкін.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тік диірмендерді пайдалану электр қуатын тұтынуды 40 %-ға дейін қысқартады, ұнтақтау шарлары мен төсеулерді 50 %-ға дейін азайтады, техникалық қызмет көрсетуді азайтады. Диірмен пайдалану шығындарын азайтып қана қоймай, көміртегі шығарындыларын да азайтады.

Кросс-медиа (саларалық) әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Vertimill - энергияны үнемдейтін тік диірмен. Бұл диірмендер, мысалы, 20 мкм-ден асатын өнімдер үшін 6 мм-ге дейінгі ірі беріліспен шарлы диірмендерге қарағанда тиімдірек ұнтақтауға бейім. Бұл 40 %-ға дейін жоғары энергия тиімділігін қамтамасыз етеді.

Экономика

Anglo American компаниясында қайта ұнтақтау процесінің энергия тұтынуы бұрынғы технологиямен салыстырғанда 30 %-ға азайды. Жылына шамамен 5,5 миллион еуроны құрайтын жалпы операциялық шығындарды үнемдеу. Metso Anglo American компаниясына 16 VTM-1500-WB Vertimills жеткізді. Vertimills жүйесіне ауысу ультра жұқа бөлшектердің азаюына, өндірістегі шу деңгейлерінің төмендеуіне, перифериялық құрылғылардың азаюына және қозғалатын бөлшектердің әсерін азайту арқылы барлық ішкі қолданбалар үшін қауіпсіздіктің жеңілдетілген және жақсаруына әкелді.

Metso VTM-3000-WB Vertimill бұрандалы конвейері бар Vertimill құны - \$5 623 000.

Ендірудің қозғаушы күші

Пайдалану шығындарын азайту, ұнтақтау тиімділігі мен өнім сапасын арттыру.

5.2.2.11. Көмір шламын флотациялау әдістері

Техникалық сипаттама

Флотациялық байытудың қарқынды өсуі тау-кен массасының күлділігінің және сәйкесінше шағын кластардың күлділігінің артуы есебінен байытудың төменгі шегін азайту қажеттілігінен туындайды; бастапқы көмірдегі шағын кластар санының көбеюіне байланысты зауыттардың су суспензиясын басқаруды жақсарту. Көмірді терең байыту тек кокстеу мақсатында (кокстелетін көмірлер) ғана емес, сонымен қатар жылу көмірлері үшін де барған сайын артып келеді.

Көмір шламын флотациялау тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлар:

- 1) флотация алдында пульпаны дайындау;
- 2) реагенттерді флотациялау режимі;
- 3) флотация бөлігінің аппараттық жабдығы;

1. Флотацияның тиімділігі көбінесе пульпаны флотацияға дайындаумен анықталады, бұл көбінесе дұрыс ескерілмейді. Флотация алдында пульпа дайындау келесі негізгі операцияларды қамтиды:

флотациялық өлшемдегі шламды бөлуге арналған классификация. Флотацияға дейін көмірді жіктеу үшін классификаторлар, конустық экрандар, қоқыс бөлгіштер және төмен қысымды гидроциклондар қолданылады. Ірі түйіршікті (0,5 мм-ден астам)

материалды флотациялық қоректен шығару қалдықтармен бірге жанғыш массаның жоғалуын азайтуға мүмкіндік береді, өйткені көмірдің ірі түйіршіктері негізінен қалдықтарға түседі;

флотацияға түсетін тұнба суының барлық ағындарын орташалау және флотациялық машиналарға пульпаны тарату мақсатында араластыру;

пульпаны реагенттермен кондициялау (араластыру). Пульпаны дайындау немесе кондиционерлеу бөлшектердің жүзгіштігін және ерімейтін және тұтқыр реагенттердің әсер ету тиімділігін арттыру үшін оны реагенттермен өндеуден тұрады.

Кондициялау пульпа дайындау аппаратында жүзеге асырылады және бұдан басқа флотацияға арналған реагенттердің берілген шығыны үшін автоматты мөлшерлеу жүйесімен қамтамасыз етіледі, ағын мен қатты фазаның мазмұны бойынша өнімділіктің өзгеруіне пропорционалды түрде орнатылады. флотациялық жемде. Реагенттерді тұтынуды бақылаудың күрделі жүйелері шламның бөлшектердің өлшемдерінің таралуындағы өзгерістерді ескереді.

Пульпаны кондиционерлеудің үш технологиясы кең таралған:

I – кондициялау аппаратында флотациялық қоректі түгел өндеу арқылы жүзеге асырылады.

Мұндай ауаны баптау АКП-1.6 немесе "Каскад" сияқты құрылғыларда жүзеге асырылады. Кейде мұндай кондициялау контактілі резервуарда жүзеге асырылады, ол үшін ауа берусіз араластыру режимінде жұмыс істейтін флотациялық машинаның камераларының бірін пайдалануға болады. Мұндай шешімнің тиімділігі аз, бірақ кейбір жағдайларда ол белгілі бір мәселені шешу үшін жеткілікті болып шығады, мысалы, оңай жүзетін көмірді флотациялау.

II – флотациялық жемнің әртүрлі өлшемдегі реагенттерімен бөлек өндеу.

Полидисперсті пульпа коллекторымен байланыста болған кезде көмір бөлшектерінің бетінің аудан бірлігіне реагент тамшыларының бірдей дерлік саны бөлшектердің мөлшеріне қарамастан бекітіледі. Бұл жағдай флотацияға пульпаны дайындаудың кәдімгі әдістерімен салыстырмалы ірі және жұқа дәндердің бірдей жүзуіне жағдай жасау үшін тең уақыт интервалдарына мүмкіндік бермейді, өйткені олардың флотациясы әртүрлі тығыздықтағы адсорбцияланған коллекторлық қабаттарды қажет етеді. Іс жүзінде бұл ірі бөлшектердің толық емес флотациясына және ұсақ бөлшектердің флотациясының селективтілігінің төмендеуіне әкеледі. Дәндердің жеке тар кластарының флотациялық белсенділігінің айырмашылығы ірі бөлшектер үшін нақты реагенттік режимді таңдауды қажет етеді. Үлкен кластарды реагенттердің салыстырмалы түрде жоғары концентрациясында, ал жұқаларын, керісінше, төменірек өндеу мақсатқа сай. Ол үшін Кузбасс зауыттарында ең көп қолдануды тапқан АРКП және АРКПС бөлек ауаны баптау жүйелері қолданылады.

Орталықтан тепкіш күштердің әсерінен пульпаны құм (ірі түйіршікті) және тұнбалы фракцияларға бөлу үшін АРКП және АРКПС жеке кондиционерлеу қондырғыларында

жағдайлар жасалған. Түйіршікті бөлікке коллекторлық реагент енгізіледі. Түйіршікті бөліктің жоғары концентрациясына байланысты онда коллектордың бөлшектерді шамадан тыс жабуы үшін қолайлы жағдайлар жасалады. Содан кейін сол аппаратта оның төменгі бөлігінде ағындар біріктіріледі. Ұсақ бөлшектерді кондициялау реагентті түйіршікті бөлікпен қайта бөлу арқылы жүреді. Пульпадағы реагенттің "тапшылығына" байланысты ол негізінен флотацияланатын көмірдің гидрофобты ұсақ бөлшектеріне өтеді.

III – көмірдің ең ұсақ бөлшектерінің мұнай реагенттерімен гидрофобты агрегациясы

Көмір микробөлшектерінің аз мөлшерде маймен агрегациясының жоғары деңгейіне қол жеткізу үшін жинаушының флотациялық шығындарынан аспайтын мөлшерде суспензияны біраз уақыт қарқынды араластыру және май-су интерфейсінің жеткілікті ауданы қажет. Суспензияны араластырудың қажетті қарқындылығы мен уақытын қамтамасыз ету қиын емес, ал май-су интерфейсін ұлғайту үшін май шығынын арттырмай, майланған ауа көпіршіктері түрінде ұсақ бөлшектерді біріктірудің қосымша орталықтары қолданылады. Көпіршіктердегі май пленкасының қалыңдығы көмір бетіндегі қалыңдығынан шамамен 2 ретке аз, бұл май-су интерфейсінің бірнеше рет ұлғаюына мүмкіндік береді. Көмір шламдарының майлы аэроагломерациясы (МАО) процесінде көмірдің бөлшектері жоғары жылдамдықпен ұсақ майлы ауа көпіршіктерінің бетіне бекітіліп, минералды целлюлозадан кейінгі флотация арқылы оңай бөлінетін тұрақты көмір-май аэрокомплекстерін құрайды.

МАО процесінің тиімділігіне әсер ететін негізгі технологиялық факторларға пульпаны араластыру қарқындылығы мен ұзақтығы, май реагенттерінің шығыны мен түрі, қосылған ауа мөлшері жатады.

МАО процесін қолдана отырып, флотация алдында целлюлозаны дайындау технологиясы Кузбасстың үш көмір байыту фабрикасында енгізілген. МАО технологиясын қолдану айналымдағы судың ластануын азайтуға мүмкіндік берді және фабрикалар жұмысының технологиялық және экономикалық тиімділігін арттыруды қамтамасыз етті: флотомашиналардың өнімділігі 1,5 – 2 есе өсті, жинаушының шығыны 20 – 30 %-ға азайды, көмірдің шығыны және шығарылатын шлам қалдықтарының саны 40 – 50 %-ға азайды, концентрат шығымы 2 – 5 %-ға ұлғайды.

2. Көмірді флотациялау кезінде негізінен үш типті реагенттер қолданылады:

аполярлы – қатты және сұйық фазалардың интерфейсінде әрекет ететін жинаушылар;

гетерополярлы – сұйық және газ тәрізді фазалардың интерфейсінде әрекет ететін көбік түзгіштер;

кешенді әсер ететін реагенттер – ұжымдық және көбіктенетін қасиеттерге ие.

Белгілі бір флотациялық жағдай үшін оңтайлы реагентті таңдау мәселесі талаптармен анықталатын көптеген факторларға байланысты:

процестің жоғары тиімділігі (әрекеттің жоғары селективтілігі);
қолданылатын заттың құрамы мен қасиеттерінің тұрақтылығы;
жақсы экологиялық тазалық (уыттылықтың болмауы немесе өткір және жағымсыз иіс);

жоғары өндірістік қабілеттілік (жоғары аққыштық, төмен қату температурасы және төмен тұтқырлық);

жабдыққа жеңіл тұтанғыштық пен коррозиялық әсердің болмауы;

тапшылық және экономикалық қолайлылық. Реагенттерді флотациялау режимі реагенттердің құрамын, олардың саны мен тиеу әдісін (нүктелерін) қарастырады. Реагенттердің жетіспеуі де, артық болуы да флотация өнімділігін нашарлатады.

3. Көмірді байытуға арналған флотациялық машиналар түрлері бойынша да, технологиялық көрсеткіштері бойынша да өте алуан түрлі. Көп жағдайда флотациялық машиналарды жіктеу кезінде негізгі белгі ретінде пульпаны аэрациялау әдісі алынады. Осы негізде машиналар механикалық, пневмомеханикалық (аралас) және пневматикалық болып бөлінеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Концентраттардың үлкен шығымдылығы (80 – 90 %) және қалдық шығымының төмендігі. Бұл флотациялық машиналардың конструкциясында көрінеді. Олар екі жақты көбікті кетіру арқылы жасалады. Көмірді флотациялаудың жоғары жылдамдығы, минералды флотациядан шамамен 100 есе жоғары.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жақсы нәтижелер пульпа өнімділігі $500 - 600 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ФПМ-12,5, МФУ-12 және ФМ-25 флотациялық машиналарын енгізу арқылы алынды; үлкен көлемді камераларды (флотациялық машиналар: ФМ-40, ФП-40, ФПМ-40, ОК-38, ОК-60, ФМУ-63, ОК-100) және колонналық флотациялық машиналарды қолданған жөн.

Кросс-медиа әсерлері

Үлкен меншікті қуатты тұтыну және байыту құнының жоғарылауы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады. Флотацияның реагенттік режимі бұл технологияның қолданылуын шектейді.

Экономика

Көмірді флотациялауда реагенттер ретінде салыстырмалы түрде арзан заттар қолданылады. Байыту құны концентраттардың құнына сәйкес келеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнаманың талаптары.

5.2.2.12. Арнайы байыту әдістері

Техникалық сипаттама

Электрлі сепарациялау

Пайдалы қазбаларды электрлік өңдеу – электрофизикалық қасиеттерімен ерекшеленетін олардың бөлшектеріне электр өрісінің әсер етуіне негізделген бос жыныстардан бағалы компоненттерді бөлу. Электрлік байыту үшін электросепарация әдістері қолданылады.

Олардың ішінде ең көп қолданылатын әдістер электр өткізгіштіктің айырмашылығына, жанасу мен үйкеліс кезінде электр зарядтарын алу қабілетіне және бөлінетін минералдардың өткізгіштігіне негізделген. Бірполярлы өткізгіштік, пироэлектрлік, пьезоэлектрлік және басқа құбылыстарды қолдану белгілі бір жағдайларда ғана тиімді болуы мүмкін.

Егер минералдар қоспасының құрамдас бөліктері өткізгіштікте айтарлықтай ерекшеленетін болса, электр өткізгіштігін байыту сәтті болады.

Өткізбейтін және жартылай өткізгіш минералдар бөлшектерінің жалпы электр өткізгіштігін анықтайтын негізгі фактор олардың беткі электр өткізгіштігі болып табылады. Атмосфералық ауада ылғалдың едәуір мөлшері болатындықтан, соңғысы дәндердің бетіне адсорбцияланып, олардың электр өткізгіштігінің мәніне күрт әсер етеді. Адсорбцияланған ылғалдың мөлшерін реттеу арқылы электрлік бөлу процесін басқаруға болады.

Май агломерациясы (түйіршіктену)

Бұл әдіс пайдалы қазбаларды, атап айтқанда көмірді байыту, сусыздандыру және тазарту үшін қолданылады. Сонымен бірге бастапқы көмірдің күлділігінің диапазоны өте кең – 10 – 15-тен 60 – 75 %-ға дейін және процесс жоғары өздігінен тегістелуімен сипатталады, бұл концентраттың тұрақты сипаттамаларын қамтамасыз етеді. байытылған көмір кең ауқымда ауытқиды.

Жалпы жағдайда әдістің мәні аполярлы көмірсутекті байланыстырғыш (мұнай) бар су-көмір суспензиясындағы гидрофобты көмір бөлшектерін салыстырмалы түрде күшті көмір-мұнай агрегаттарына (агломераттар, түйіршіктер) іріктеп біріктіруде жатыр. Бұл жағдайда мұнаймен суланбаған гидрофильді минералды бөлшектер суспензияның сулы фазасында дисперсті күйде қалады.

Май агломерациясы күрделі көп сатылы процесс болып табылады, оның барысы екі түрлі механизмдер бойынша мүмкін болады: "амальгамалық" және "коалесценциялық". Бірінші жағдайда турбулентті режимде су-көмір суспензиясын байланыстырғышпен араластыру кезінде қосалқы процестер жүреді: көміртегі толтырылған "амальгамалар" түзілуімен байланыстырғыш пленканы органикалық массамен толтыру; соңғысының бастапқы агрегаттарға жойылуы; негізінен сфералық пішінді көмір-май түйіршіктерін қалыптастыру үшін агрегаттарды илеу.

Магниттік және электромагниттік байыту

Магниттік байыту әдісі бөлінетін шикізат компоненттерінің магниттік қасиеттерінің айырмашылығына негізделген. Магниттік байыту магниттік сепараторларда жүргізіледі, оның ерекшелігі олардың сепарациясының жұмыс аймағында магнит өрісінің болуы болып табылады. Бөлінген өнім сепаратордың магнит өрісі арқылы қозғалған кезде, магниттік күштің әсерінен магниттік қасиеттері әртүрлі бөлшектер бір-бірінен әртүрлі траекториялар бойымен қозғалады, бұл магниттік және магниттік емес бөлшектерді олардың өнімдеріне бөлуге мүмкіндік береді. Сепаратордың жұмыс аймағы арқылы қозғалатын материал бөлшектеріне магниттік күштен басқа механикалық күштер әсер етеді, олар магниттік күшпен бірге бөлу режимін анықтайды.

Электромагниттік байыту көмірді өңдеуде ауыр орташа байыту кезінде суспензияларды қалпына келтіру әдісі ретінде қолданылды.

Басқа арнайы байыту әдістері

Бекітілген немесе қозғалатын тегіс, гофрленген және перфорацияланған беттерде пішінді және үйкеліс коэффициентін байыту мүмкін.

Магнитогидродинамикалық (МГД) байыту магнит өрісіне орналастырылған өткізгіш (электр өткізгіш) сұйықтық арқылы электр тогы өткенде, онда Архимед күшінен басқа, электромагниттік күштің пайда болуынан тұрады. Бұл күш өткізгіштігі әртүрлі бөлшектерді сұйықтықтан сұйықтықтан итереді. Сондықтан бөлшектерді бөлу тығыздық пен өткізгіштік бойынша бір мезгілде жүзеге асырылады. Процесс тиімді болуы үшін сұйықтықтың өткізгіштігі көмірдің өткізгіштігінен жоғары болуы керек. NaOH, NaCl және т.б ерітінділері қолданылады.

Магнитогидростатикалық (МГД) сепарация байытуға ұқсас, бірақ ондағы бөлүші орта электролит емес, ферромагниттік сұйықтық болып табылады. Сыртқы өріспен әрекеттесу кезінде онда сұйықтықтың бүкіл көлемі бойынша тұрақты және электромагниттің қоздыру орамасындағы ток күшімен реттелетін оның тығыздығына байланысты қалқымалы күш пайда болады. Ферросұйықтық ретінде ферромагнетиктің Fe_3O_4 сулы немесе керосинді коллоидты ерітіндісін қолданылуына болады.

Көмір шламын байыту үшін селективті коагуляция және флокуляция қолданылады. Ол компоненттердің коллоидты-химиялық қасиеттерінің айырмашылығына негізделген. Бұл әдіс бұрыннан белгілі, бірақ соңғы жылдары қорғаныш коллоидтар класына жататын бірқатар жоғары молекулалы қосылыстарды синтездеу және өнеркәсіптік өндіру нәтижесінде дамыды. Осы қосылыстардың көмегімен балшық бөлшектері суспензияда болатындай жағдай жасалады, ал көмір бөлшектері шөгеді (селективті коагуляция) немесе флокулалар түзеді, содан кейін олар жойылады (селективті флокуляция). Селкомбинациясын, көмір шламын селективті флокуляциялау үшін - латекс сияқты селективті коагуляция үшін полиакриламид сияқты әртүрлі полимерлердің имерлерді пайдалану перспективалы. РФ "Распадская" кокстелетін көмірді өңдеу бойынша Ресейдегі ең қуатты зауыт болып табылады. Зауыттың

қуаттылығы жылына 15 миллион тоннаны құрайды. Зауыт үш секциядан тұрады: бірінші және екінші секциялар 2005 жылдың қарашасында, үшінші секция 2008 жылдың тамызында пайдалануға берілді. [54].

Каскадты-адгезиялық байыту көбікті, майлы, вакуумды, қабыршақты флотацияның ерекшеліктерін біріктіреді және көмір дайындайтын зауыттардың, сондай-ақ басқа өнеркәсіптік кәсіпорындардың ағынды суларын тазарту үшін қолданылуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Череповецкое металлургия комбинатының көмір байыту фабрикасының айналмалы су шламдарын каскадты-адгезиялық байытудың тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтары 3,6 % күл және 3 – 5 % ылғалдылық концентратымен 6 – 8 мм түйіршіктер түрінде алуға мүмкіндік берді, қалдықтардың күлі 69 – 70 % құрады [55].

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Майлы агломерацияны пайдаланған кезде 100 мкм-ден аз бөлшектерді бөлу кезінде жоғары селективтілікке, байытылған көмірдің күлінің кең диапазонына, целлюлоза тығыздығы 600 г/л-ге дейін процесті жүргізу мүмкіндігіне, көмір-май түйіршіктері пайда болған кезде суды майменесыстыру арқылы концентратты қосымша сусыздандыруға, көмірдің органикалық бөлігінің көмір концентратына іс жүзінде толық өндіруге (90 %-дан астам) қол жеткізіледі, бұл соңғы өнімнің күлінің төмендеуін және оның калориялық құндылығын арттыруды қамтамасыз етеді.

Кросс-медиа әсерлері

Май селекциясын өндіріске кеңінен енгізуді тежейтін негізгі кемшілік-ірі агрегаттарды алу қажеттілігіне байланысты май агентінің жоғары шығыны, осылайша жинақталған өнім мен минералданған суспензия електе бөлінген кезде ұсақ көмір агрегаттарымен жерасты өнімі бітеліп қалмайды. Энергетикалық көмірді өндіру және өңдеу кезінде одан әрі пайдаланудан көмір шламдары алынып тасталады, олар шламды су түрінде сыртқы тұндырғыштарға төгіледі. Нәтижесінде көмірдің құнды органикалық компонентінің көп мөлшері жоғалады, қоршаған ортаның ластануы орын алады.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Пайдалы қазбаларды электрмен өңдеу үнемділігімен және процестің жоғары тиімділігімен сипатталады, сондықтан ол барған сайын кеңінен қолданыла бастады.

Термиялық көмір шламын байыту кезінде мұнай агломерациясын пайдалану концентратты сусыздандыру үшін аз шығынмен жоғары калориялы отынды алуға мүмкіндік береді.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары.

5.2.3. Ашық карьерлерде және шахталарда бұрғылау және жару жұмыстары кезінде шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.3.1. Жоғары дәлдіктегі бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесін пайдалана отырып, бұрғылау қондырғыларын нақты уақыт режимінде орналастыру

Техникалық сипаттама

Бұрғылау жұмыстарының кешені мыналарды қамтиды: тау жыныстарының сипаттамаларын ескере отырып, бұрғылау-жару жұмыстарының оңтайлы параметрлерін есептеу және жобалау; бұрғылау станоктарын орналастыру; Ұңғымаларды бұрғылау. Жарылғыш Ұңғымаларды бұрғылау жақын шетелде өндірілетін станоктармен де, Atlas Copco: DML; DM –45 импорттық өндірісінің жоғары технологиялық бұрғылау станоктарымен де жүзеге асырылады.

Атмосфераға тозаң шығару қаупін жоюдың нақты жолдарының бірі-бұрғылау машиналарын дәл басқару және орналастыру жүйелерін пайдалану. Қазіргі уақытта жарылғыш ұңғымалардың орналасу дәлдігін жақсарту және жарылғыш заттарды тиімдірек пайдалану үшін карьердегі бұрғылау станоктарының спутниктік (GPS/Глонасс) орналасуын қолдану белгілі. Бұрғылаудың ағымдағы тереңдігі, бұрғылау жылдамдығы, гидрожүйедегі қысым туралы ақпаратты пайдалана отырып, спутниктік позициялау жүйелері ұңғымалардың әртүрлі нүктелерінде тау массивін бұрғылаудың энергия сыйымдылығы туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бұрғылау станогының борттық компьютері қажетті ақпаратты диспетчерлік орталықтан радиоарна арқылы алады. Спутниктік позициялау жүйесі арқылы жекелеген ұңғымалардан бұрғылаудың энергия сыйымдылығы туралы ақпарат өңделеді және ұңғымаларға жарылғыш заттарды есептеу және салу кезінде жұмысты жеңілдету үшін бұрғылау қиындықтарының жалпы үш өлшемді картасына жинақталады. Мұндай картада бұрғылаудың қиындығы әртүрлі түстермен көрсетіледі, нақты бірліктермен өлшенбейді, бірақ салыстырмалы энергия көрсеткішін көрсетеді.

Бұрғылаудан кейін ұңғымалардың нақты координаталары нақты уақыт режимінде оларды ұңғымалардағы зарядтардың параметрлерін есептеуде және олардың коммутация схемаларын жобалауда одан әрі пайдалану үшін тау-кен жоспарлау және жарылыс модельдеу жүйелеріне беріледі. [56]

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұрғылау қондырғыларының жұмысын дәл анықтау және бақылау жүйелерін пайдалану, сайып келгенде, мыналарды қамтамасыз етеді:

атмосфераға N_2O_3 азот оксиді, азот диоксиді NO_2 және бейорганикалық тозаң, соныңның ішіндекоршаған орта үшін оның қауіпсіздігі шығарындыларын азайту;

кезекті ұңғыманы бұрғылау орнына станокты тезірек орнату және ұңғымалар арасында өту уақытын қысқарту, қайта бұрғылау ұңғымаларының санын азайту

есебінен ЖЗ, дизель отыны мен бұрғылау құралының артық шығынын азайту; кесу бойынша бұрғылаудың жобалық көлемін орындау үшін бұрғылау станоктарының паркін қысқарту;

бұрғылаудың 1 метріне қашаулар мен штангалардың шығынын азайту есебінен қалдықтардың түзілу көлемін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ұңғымаларды бұрғылау жарылған тау-кен массасын дайындаудың бастапқы кезеңі болып табылатындығын ескере отырып, бұрғылау жұмыстарын тиімді басқара отырып, нәтижесінде мынадай нәтижелерге қол жеткізіледі-жаппай жарылыс кезіндегі қауіпсіздік; тиеу–тасымалдау жабдығының өнімділігіне одан әрі әсер ететін тау массасының алынған гранулометриялық құрамында көрсетілген дайындалған тау массасының сапасы; қоршаған ортаға теріс әсерді азайту

Бұл жүйе мыналардан тұрады:

бұрғылау қондырғысының кабинасында орнатылған интеллектуалды панель, ол бұрғылау жұмыстарына арналған жобаны көрсетуге қызмет етеді (5.15-сурет);

навигациялық қабылдау аппаратурасы;

осьтік қысым датчиктері;

айналу жылдамдығын анықтауға арналған сенсор;

ұңғыманың көлбеу бұрышын анықтауға арналған датчиктер;

бұрғылау тереңдігін анықтауға арналған датчиктердің жинақтары;

бұрғылау визуализациясына арналған бағдарламалық жасақтама.



5.15-сурет. Кабинаға орнатылған жабдық бұрғылау қондырғысы және бағдарлама интерфейсі

Орнатылған жоғары дәлдіктегі позициялау жүйесі бұрғылау станогының машинисіне жобалық ұңғыманың орналасқан жерін (қателік шегі 10 см-ге дейін) дәл анықтауға, бұрғылау жұмыстарына арналған жобаға толық сәйкес бұрғылауға мүмкіндік береді. Ұңғымалар сағаларының нақты координаттарын, ұңғымалардың көлбеу бұрышын, сондай-ақ ұңғымалардың жобалық Горизонт деңгейіндегі орнын анықтау мүмкіндігін назарға ала отырып, бұрғылау-жару жұмыстары жөніндегі инженер үш өлшемді модельдеу режимінде табан бойынша нақты кедергі сызығын, ұңғымалар арасындағы ең аз қашықтықты табанның табаны бойынша айқындайды, осыған байланысты жарылғыш заттың заряд массасын есептеу шарттарға сүйене отырып жүргізіледі: жобалық шешімдерді қатаң сақтау; жарылыс жұмыстарын қауіпсіз

жүргізу (жыныс бөліктерінің ұшуын азайту және т. б.); массивті сапалы ұсақтау; қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі шығындар. Қосымша энергия ресурстарының қажеттілігі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Ұсынылған әдістер (конструктивті және техникалық шешімдер) жалпыға бірдей қолданылады және оларды жеке де, біріктіріп те қолданылуына болады.

Экономика

Қазіргі уақытта негізінен өндірістік компанияларға арналған карьерлер мен бұрғылау станоктарын дәл орналастыру және басқару жүйелері бар: Modular Mining Systems, Inc. (АҚШ) компаниясының ProVision® Drill, Blast Maker (Қырғызстан) компаниясының КОБУС®, Wenco Mining Systems (Канада) компаниясының mineAPS® Drill.

Спутниктік навигация технологияларына негізделген тау-кен көлік кешенін басқарудың автоматтандырылған жүйелерін кеңінен қолдану олардың жоғары тиімділігіне байланысты, жабдықтың өнімділігін 15-25 % арттыру арқылы қол жеткізіледі, ал инвестицияларды қайтару мерзімі бірнеше айдан бір жарым жылға дейін

Blast Maker® бағдарламалық-техникалық кешені "СКЭК" АҚ, "АЛРОСА" АҚ, "Полиметалл УК" АҚ, "Северсталь" ЖАҚ және т.б. кәсіпорындарында табысты жұмыс істейді.

"Blast Maker" БТК енгізудің экономикалық әсері ұңғымаларды Ұңғымаларды ұңғымалауға және ұңғымаларды ұңғымалауға жұмсалатын шығыстарды 10 %-ға дейін қысқарту және тау-кен массасын ұсақтау сапасын жақсартуға байланысты тау-кен көлік жабдықтарының өнімділігін 8 %-ға дейін арттыру нәтижесінде үнемдеуден құралады.

Мәселен, "СКЭК" АҚ-ның "Тугнуйский қимасында" экономикалық әсер 3 жыл ішінде 510 миллион рубльді құрады. КОБУС ® борттық есептеу кешенін сәтті пайдалану, мысалы, ұңғымаларды қазу бойынша бірнеше әлемдік рекордтардың "Тугнуйский кенішінде" 2011 – 2017 жж. дәйекті орнатылуына ықпал етті. [57], [58]

Modular Mining Systems, Inc компаниясының әлемдік тәжірибесі бұрғылау станоктарының паркін дәл позициялау және басқару жүйелерімен жарақтандыру бойынша заманауи компьютерлік жүйелерді пайдаланумен және жарылыстарды имитациялық модельдеумен ұштастыра отырып, бұрғылау-жару жұмыстарының экономикалық тиімділігін едәуір арттырады және ЕДБ-ға қаржы шығындарының деңгейін 15 %-ға төмендетеді. Габариттердің шығымдылығын 0,2 – 0,4 %-ға азайтады, тау-кен массасының меншікті шығымдылығын ұңғыманың 1 п.м.-ден арттырады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

Бұрғылау қондырғысын пайдаланудың өнімділігі мен тиімділігін арттыру, бұрғылау және бұрғылау процестерін оңтайландыру, материалдық ресурстарды үнемдеу.

5.2.3.2. Техникалық суды және тозаңды байланыстыру үшін әртүрлі белсенді агенттерді қолдану арқылы тозаң түзілуін азайту әдістерін енгізу

Техникалық сипаттама

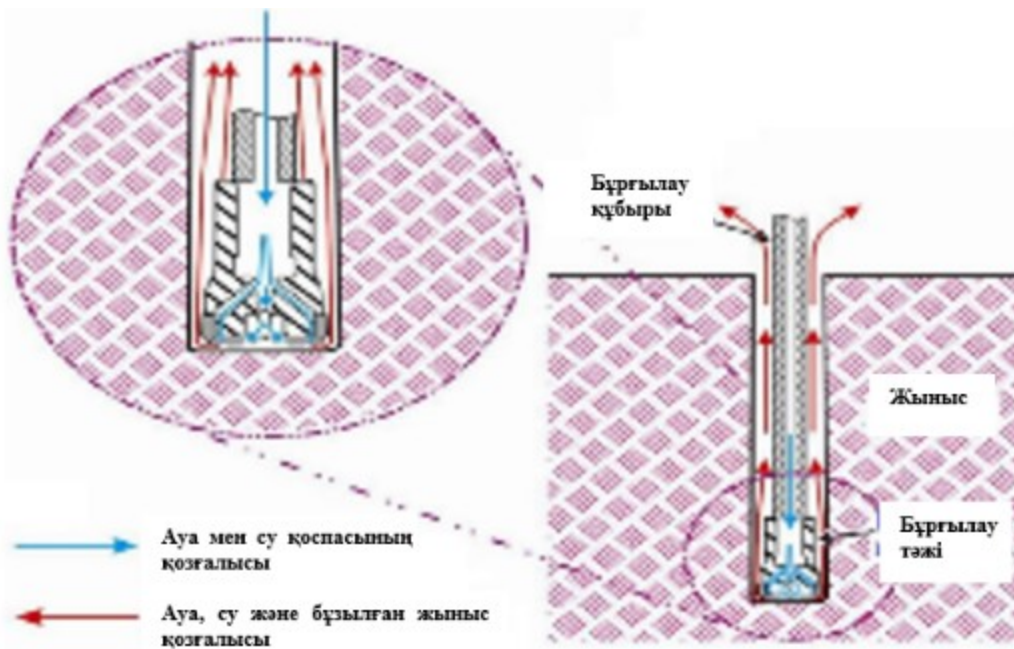
Механикалық бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде тозаңмен күресудің кең таралған әдістері: дымқыл әдіс-ауа-су қоспасымен тозаңды басу; ауа-эмульсиялық қоспалармен (беттік белсенді заттар) тозаңды басу және құрғақ әдіс – құрғақ тозаңды ұстау. Жұмыс жағдайларына және қолданылатын жабдыққа байланысты бұл әдістерді әртүрлі нұсқаларда қолданылуына болады. Бірақ осы бөлімде сипатталған тозаңды азайтудың жалпы принциптері әртүрлі бұрғылау қондырғыларын пайдалануды қоса алғанда, барлық кесу бұрғылау жағдайларына қолданылады.

Шар тәрізді бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде тозаң шығаруды азайтудың негізгі бағыты қазіргі уақытта тозаңды басудың дымқыл әдістерін және тозаң ұстағыш қондырғыларды қолдану болып табылады, өйткені бұрғылау жұмыстарының технологиялық процесінде тозаңды басу кезінде суды пайдалану атмосфералық ауаның ластануын азайтудың ең тиімді және қолжетімді әдісі болып табылады.

Құрғақ бұрғылау кезінде тозаңның төмендеуі суды пайдаланбай жүреді. Тозаңды ұстау үшін ұңғыманың аузындағы бұрғылау қондырғысында орналасқан жабдық қолданылады. Мұндай жабдық әртүрлі климаттық жағдайларда жұмыс істей алады және төмен температурада тиімді. Тозаң жинайтын жабдықтың дизайны әртүрлі болуы мүмкін және ол бұрғылау қондырғысының көлеміне байланысты.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ставкалардағы ауа-су қоспасы сығылған ауа ағынына су құйып, оны кішкене тамшыларға шашыратқанда пайда болады. Төменгі кеңістікте қоспа тозаң бөлшектерімен соқтығысатын тамшылардан алау жасайды (5.16-сурет). Құйынды түрлендіру тозаң бөлшектерінің су тамшыларымен соқтығысу ықтималдығын арттырады. Тозаңды сулау және коагуляциялау бұрғылау өнімдері құбырлы кеңістікте қозғалған кезде жалғасады. Сағадан шыққан шлам желдеткіш шығаратын ауа ағынымен шығарылады, ол станокта ұңғымадан 1,1 – 1,5 м қашықтықта орнатылады. Суға малынған бөлшектер ағыннан түсіп, ұңғыманың аузынан біршама қашықтықта жиектің бетіне орналасады. Судың берілуін бұрғылау қондырғысының операторы кабинадан бақылайды және судың оңтайлы шығынын анықтау үшін кейбір кабиналарға шығын өлшегіш орнатылады. Судың сулану қасиеттерін арттыру үшін судың беттік керілуін төмендететін, оның сулану қабілетін және дисперсиясын жақсартатын (ББЗ-дың) қоспаларын қолданылуына болады. Өлшеулер көрсеткендей, бұл тозаң концентрациясын 96 % төмендетуге мүмкіндік береді.



5.16-сурет. Тозанды басудың ылғалды әдісімен ауа-су қоспасының қозғалысы

Тозанды тиімді азайту үшін оператор судың берілуін қадағалап отыруы керек. Бұл әдіспен су шығыны аз-әдетте 0,4÷7,6 л/мин, бірақ ол қашау түріне, тау–кен геологиялық жағдайларына және дауылды жыныстардың ылғалдылық деңгейіне байланысты. Мысалы, эксперименттік өлшеулер су ағынының 0,8 л/мин-ден 2,4 л / мин-ге дейін жоғарылауымен тозаңның айтарлықтай төмендеуі байқалатынын көрсетті. Бірақ өлшеу жүргізудің нақты жағдайында тұтыну 3,8 л/мин-ге жеткеннен кейін жаңа проблемалар туындады: қашаудың ұшы бітеліп, бұрғылау ұшын айналдыру қиынға соқты, себебі дымқыл сынған материал ұңғымадан үрлеу үшін тым ауыр болды және қашау мен ұңғыманың қабырғалары арасындағы кеңістікті бітеп тастады. Осылайша, тым көп сумен қамтамасыз ету қосымша проблемалар туғызады, мойынтіректердің тозуының жоғарылауына байланысты шарикті қашаудың беріктігі (50 % дейін) төмендейді. Жеткізілетін судың шығыны бұрғылау құралының түріне және бұзылатын материалдың қасиеттеріне байланысты.

Ылғалды бұрғылау әдісін өлшеу және бақылау нәтижелері бойынша оны қолдану бойынша мынадай ұсынымдар әзірленді:

1. Максималды су ағынына жақындау үшін оператор көзбен байқалатын тозаң шығарындысы болмайынша су беруді біртіндеп арттыруы керек.
2. Сумен қамтамасыз етудің жоғарылауы тозаңның айтарлықтай азаюына әкелмейді, бірақ, ең алдымен, пайдалану проблемаларын тудырады - қашау ұшының жылдам бұзылуы (трикон қашауын пайдаланған кезде), бұрғылау құралының мүмкін "кептелуі". Ал суды аз беру тозаңды басу тиімділігін төмендетеді.

3. Су беруді бірте-бірте және уақытты кешіктірумен (ауа-су қоспасын ұңғыма сағасына көтеру үшін қажетті кезеңге) арттыру маңызды.

4. Бұрғылау кезінде оның берілуі тозаңды азайту үшін оңтайлы болуы үшін және кашау, бұрғылау штангасы және ұңғыма арасындағы кеңістіктің бітелуіне жол бермеу үшін судың ағынын үздіксіз бақылау керек.

5. Қолданылатын суды сүзгіден өткізу керек, сонда судағы кір ылғалды тозаңды басатын жүйені бітеп тастамайды.

6. Ауа температурасы 0°C -тан төмен болғанда, жүйені бұрғылау кезінде қыздыру керек, ал (ұзақ) үзілістер кезінде суды төгу керек. Көптеген бұрғылау қондырғыларында қозғалтқыш пен гидравликалық жүйеге жақын су ыдысының болуы жұмыс кезінде қатып қалуды болғызбау үшін жеткілікті - өте төмен ауа температурасын қоспағанда. Бұрғылау орындалмаған кезде суды төгу керек.

Шұңқырлар мен ұңғымаларды сумен шаю арқылы бұрғылау (дымқыл бұрғылау деп аталады) әзірге жерасты жағдайында бұрғылау кезінде тозаңды басудың негізгі құралы болып табылады. Ылғал тозаңды басу кезінде су ұңғымадан бұзылған жынысты кетіру үшін қолданылады. Бұрғылау кезінде шұңқырлар мен Ұңғымаларды жуу үшін екі әдіс қолданылады: осьтік және бүйірлік сумен жабдықтау. Отандық шахталарда негізінен осьтік әдіс қолданылады. Осьтік әдіс ОАР, Австралия, Канада және т. б. кеніштерінде кеңінен қолданылады. 5.17-суретте судың балға осі бойымен орналасқан арнайы су құбыры арқылы қалай жеткізілетіні, содан кейін бұрғылау штангасының арнасына түсетіні көрсетілген. Боракс басындағы тесік арқылы су шұңқырды жуып, ұңғыма арнасы арқылы ағып, бұзылған жынысты алып кетеді. Перфораторлардағы су қысымы балғамен жұмыс істеу үшін пайдаланылатын ауа қысымына тең немесе сығылған ауа қысымынан 0,5 - 1 ат төмен болуы керек. Бұрғылау кезінде судың шығыны тұрақты болуы керек және мыналарды құрауы керек: қолмен бұрғылау үшін кемінде 3 л/мин. Бұл әдістің тиімділігі бұрғылау түріне және ұңғымалардың орналасу схемасына байланысты 86 – 97 % құрайды. Зерттеулер сонымен қатар ұңғымаға су тамшыларынан тұман айдау және көбік айдау тозаң концентрациясын 91 %-дан 96 %-ға дейін төмендететінін көрсетті. Бірақ суды пайдаланатын дәстүрлі дымқыл бұрғылаумен салыстырғанда тозаң концентрациясының шамалы салыстырмалы төмендеуі бұл әдістерді пайдалану кезінде шығындардың өсуін өтемейді.

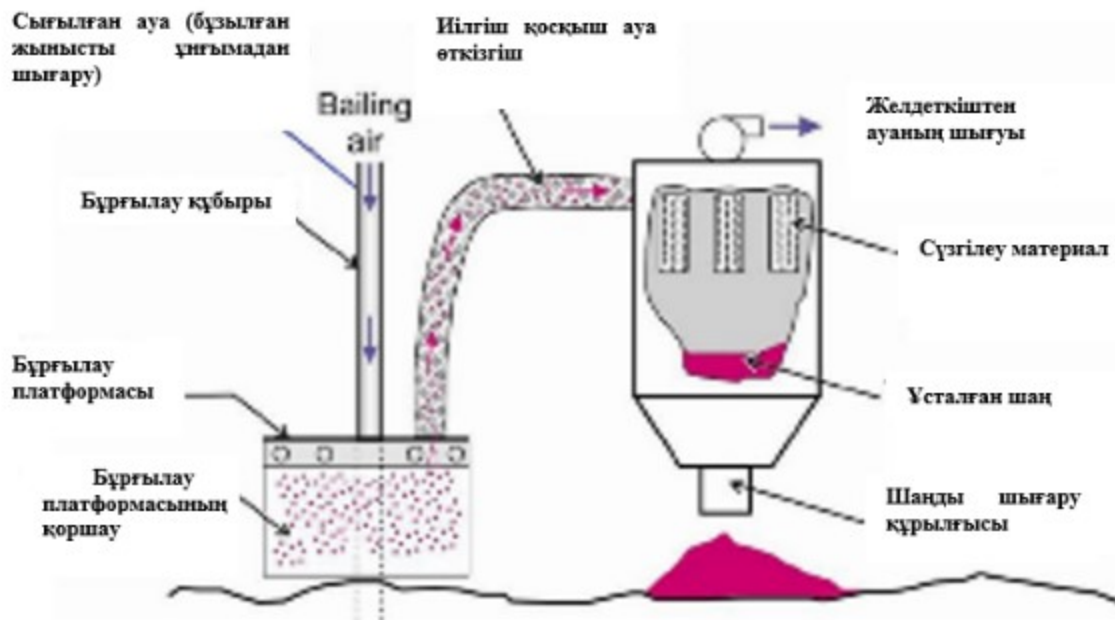


5.17-сурет. Ылғалды бұрғылау кезіндегі су қозғалысының схемасы қол перфораторлары бар ұңғымалар мен ұңғымалар

Құрғақ тозаңды ұстау әдетте бірнеше сатыда қарастырылады: ірі бұрғылау ұсақ-түйектерді; ірі түйірлі және ма йда түйірлі тозаңды (10 мкм-ден аз) ұстау.

Шар тәрізді және соққы-айналмалы бұрғылау станоктарын пайдалану кезінде ұңғыманың аузынан (баспана) тозаңды ауаны сору жинағынан, тозаң ұстағыш аппараттардан, желдеткіштен және ауа өткізгіштер жүйесінен тұратын бірнеше ондаған бір, екі, үш және төрт сатылы тозаң ұстағыш қондырғылар әзірленді. Тазалаудың соңғы сатысында тозаңды ұстау принципі бойынша олар гравитациялық, инерциялық, сіңіргіш және кеуекті тозаң жинағыштары бар қондырғыларға бөлінеді. Тозаң жинағыштарға құрғақ және дымқыл тозаң жинағыштар кіруі мүмкін. 5.18-суретте әртүрлі диаметрлі Ұңғымаларды бұрғылау кезінде қолданылатын әдеттегі құрғақ тозаң жинау жүйесі көрсетілген. Ұңғыманы сығылған ауамен Үрлеу кезінде тозаң ауаға түседі (бұзылған жынысты кетіру үшін), ол қуыс бұрғылау құбырлары арқылы бұрғылау ойығына жеткізіледі.

Қалыпты жұмыс кезінде қираған жыныс пен тозаң баспанаға түседі, бұл бұрғылау құбырларының жынысқа кіру нүктесін жабады. Ал тозаңды ауа баспанадан шығарылып, сорылып, тозаң жинағышқа жіберіледі. Желдету жүйесіне желдеткіш және мата сүзгісі кіреді, онда тіндердің регенерациясы әдетте белгілі бір аралықта сығылған ауамен импульстік үрлеу арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда ұсталған тозаң тозаң жинағыш бункерге шығарылады. Дұрыс пайдаланылған жағдайда тозаңды азайту 95 %-ға дейін жетуі мүмкін.



5.18-сурет. Тозаң жинау қондырғысының схемасы

Тозаңның шығарылуын болғызбау үшін ауаны тұтынудың оңтайлы арақатынасын қамтамасыз ету қажет - желдету жүйесімен сорылатын және сығылған, жойылған жынысты жою үшін жеткізіледі. Әдетте, шығарылған ауаның ағынының берілген сығылған ауаға қатынасы 3:1-ге дейін. Бірақ сүзгілер қалыпты тозаң деңгейінде жұмыс істегенде, ең көп тараған қатынас 2:1 болып табылады. Тозаң концентрациясының ең көп төмендеуі ағын жылдамдығының қатынасын 2:1-ден 3:1-ге дейін арттыру арқылы алынатындығы, ал 4:1-ге дейін жоғарылағанда тозаң концентрациясы одан да төмен болатыны анықталды.

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Мәлімет жоқ.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.2.3.3. Бұрғылау жабдығын тиімді тозаңды басу және тозаңды жинау құралдарымен жабдықтау

Техникалық сипаттама

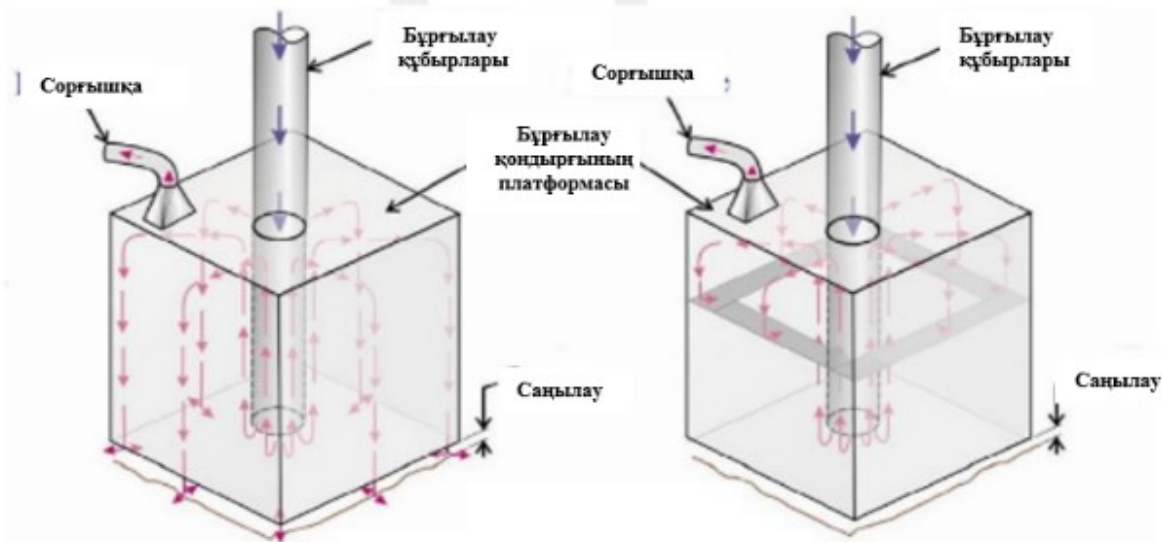
Үлкен және орташа өлшемді жерүсті ұңғымаларын шынжыр табанды бұрғылау қондырғыларымен бұрғылау кезінде баспанадағы ауа қозғалысына әсер ететін көлденең сөрелер арқылы ауаның тозаңдануын тиімді азайтуға болады. Мұндай сөрелерді пайдалану кез-келген үлкен бұрғылау қондырғысында тозаңды азайтуға мүмкіндік береді, онда баспананың минималды мөлшері кемінде 1,2-ден 1,2 м-ге дейін болады. Ені 15 см сөрелер қоршаудың периметрі бойынша баспанаға орнатылады. Олар бұрғылау қондырғысы жұмыс істеп тұрған кезде баспанадан тозаңның шығуын азайтуға арналған.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұрғылау жабдығын тиімді тозаңды басу және тозаңды жинау құралдарымен жабдықтау атмосфераға бейорганикалық тозаңның, оның ішінде қоршаған орта үшін ең қауіпті болып табылатын ұсақ дисперсті тозаңның шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Кәдімгі қоршауды бұрғылау және пайдалану кезінде ауа сол жақта 5.19- суретте көрсетілгендей қозғалады және ол үрлеу ауасының қозғалысымен және сорғыштың әсерімен анықталады. Үрлеу ауасы ұңғыма саңылауынан қоршаудың ортаңғы бөлігі арқылы (сөре деңгейінде) қозғалады (жоғары), бұрғылау құбыры бойымен бұрғылау платформасының төменгі бетіне қарай қозғалыс бағытын сақтайды. Коандаәсері арқылы бұрғылау платформасының төменгі бетіне жақын(ағынды сұйықтық немесе газ ағындары олар кездескен бетке "жабысып" қалады). Ластанған ауа ағыны ұңғымадан шығады, бұрғылау платформасының алаңына дейін көтеріледі, бұрғылау платформасының алаңының төменгі жағында желдеткішпен екі жаққа бөлінеді және оның шеттеріне жеткенде қоршау қабырғалары бойымен төмен қарай жылжиды. Бұл қозғалыстың барлығы үлкен жылдамдықпен жүреді. Шатырдың бетімен жанасатын жерде баспанадан тозаңды шығару онымен ауа ағыны соқтығысқан кезде және одан кейін қоршау мен жер арасындағы саңылау арқылы баспанадан шыққан кезде пайда болады.



5.19-сурет. Сөрелерді пайдалану кезінде панаханадағы ауа-тозаң қоспасының қозғалысының үлгісі

Қоршаудың периметрі бойынша орнатылған ені 15 см сөре ауа қозғалысының сипатын бұзады (жоғарыда сипатталған). Ол ауа ағынын баспананың ортасына қарай бағыттайды, осылайша ластанған ауа ағыны жер бетіне соқтығыспайды (5.20-сурет, оң жақта). Ластанған ауаның қозғалыс бағытының мұндай өзгеруі оның баспана астынан сыртқа ағып кетуін азайтады.



5.20-сурет. Корпустағы тозаңды ағытатын сөрелер

5.20-суретте сынақ кезінде бұрғылау қондырғысына орнатылған сөрелер көрсетілген. Сөрелер ені 15 см конвейер таспасының жолақтарынан жасалған және 5 см металл бұрыштарға бекітілген. бұл бұрыштар оның периметрі бойынша баспана қоршауына бекітілген. Ішкі кеңістікті толығымен тығыздау үшін ішкі кеңістікке сырттан кіру үшін тесікті жабатын есік (резеңке бөлігі) қосылды (есік көрсетілмеген). Сөрелер қоршаудың жоғарғы жағы мен жер беті арасында шамамен ортасына (тігінен) орнатылды. Бұрғылау қондырғысы жұмыс істеп тұрған кезде өндірістік жағдайдағы өлшеулер көрсеткендей, бұл әдісті қолданған кезде тозаң концентрациясы 66 – 81 %-ға азаяды.

Кросс-медиа әсерлері

Қалған тозаңды (тозаң жинағыштан) түсіру жабдықтың жалпы тозаң құрамының 40 % дейін береді.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қоршау сөрелерін жасау және орнату үшін еңбек шығындары.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.3.4. Технологиялық, ұйымдастырушылық және инженерлік іс-шаралар есебінен жарылыс жұмыстары кезінде тозаң мен газдың шығуын азайту

Сипаттама

Жарылыс жұмыстары кезінде шығарындыларды болғызбау үшін әдістер, әдістер немесе олардың комбинациясы.

Шахтадағы жаппай жарылыс атмосфераға тозаң мен газдың көп мөлшерін шығарудың қуатты мерзімді көзі болып табылады. Атмосфераға зиянды қоспалар тозаң және газ бұлттары түрінде таралады. Зиянды газдардың бір бөлігі (шамамен үштен бірі) жарылған тау-кен массасында қалады, содан кейін атмосфераға таралады, жарылысқан блоктың аумағын және оған жақын аумақтарды ластайды. Бөлінген тозаң-тозаң-газ бұлтынан құлап, шеттерге, учаске маңындағы аумақтарға және жақын ауылдарға қонып , келешекте тозаң-тозаңның пайда болу көзі болады.

Техникалық сипаттама

Кеніштер мен шахталарда жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң-газ түзілуінің қарқындылығы көптеген факторларға байланысты, олардың негізгілеріне тау жыныстарының физика–механикалық қасиеттері мен олардың сулануы, қолданылатын ЖЗ ассортименті, пайдаланылатын кенжар материалдарының түрлері, жарылыс әдістері (кертпенің таңдалған еңісіне немесе қысылған ортаға), жаппай жарылыстың өндіріс уақыты, метеожағдайлар жатады. жаппай жарылыс сәті және т. б.

Тозаңды ұстау және тозаңды басу әдістері мен құралдарын таңдауға тозаңның қасиеттері үлкен әсер етеді: бөлшектердің тығыздығы, олардың дисперсиясы, адгезиялық қасиеттері, тозаңның шығымдылығы, ылғалдылығы, абразивтілігі, бөлшектердің гигроскопиялық және ерігіштігі, электрлік және электромагниттік қасиеттері, тозаңның өздігінен жану қабілеті және ауамен жарылғыш қоспалардың пайда болуы.

Жарылыс жұмыстары кезінде тозаң мен газдың шығарылуын азайту технологиялық , ұйымдастырушылық және инженерлік шаралар есебінен жүзеге асырылады.

Технологиялық іс-шараларға мыналар жатады:

жарылыс блоктарын үлкейту арқылы жарылыстар санын азайту;

нөлдік немесе оған жақын оттегі балансы бар қарапайым және эмульсиялық құрамдарды ЖЗ ретінде пайдалану;

қысқыштағы "тіреу қабырғасына" ішінара жарылыс.

Ұйымдастырушылық іс-шараларға мыналар жатады:

бұрғылау-жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу мен жобалаудың компьютерлік технологияларын енгізу;

метеожағдайларды ескере отырып, оңтайлы уақыт кезеңінде жарылыс жұмыстарын жүргізу;

ұңғыма зарядтарының конструкциялары мен іске қосу схемаларын, ұңғыма материалдарының ұтымды түрлерін пайдалану;

Инженерлік-техникалық шаралар болып мыналар табылады:

жарылатын блокты және тозақ-газ бұлтынан тозақ түсетін аймақты сумен, тозақ сіңіретін қоспалармен және экологиялық қауіпсіз реагенттермен суару;

тозақ мен тозақ-газ бұлтын оқшаулау қондырғыларын қолдану;

гидрооқшаулау технологияларын қолдану (жарылғыш ұңғымалар мен шпурларды гидрооқшаулау, ұңғымалардың үстіне су құйылған ыдыстарды төсеу);

тау-кен қазбаларын желдету;

жарылғыш заттардың берілуін бақылау датчиктері бар зарядтау машиналарын пайдалану;

тау жыныстары мен жарылатын ұңғымалардың табиғи сулануын пайдалану;

жерасты жағдайында жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін электрлік емес бастамашылық жүйелерді пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Аталған әдістерді жеке де, жиынтықта да қолдану атмосфераға бейорганикалық тозақ шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге және N_2O_3 азот оксиді, NO_2 азот диоксиді және CO көміртегі оксиді шығарындыларының көлемін азайтуға, ЖЗ, дизель отыны мен бұрғылау құралының артық шығынын азайтуға, қалдықтардың түзілу көлемін азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Технологиялық іс-шараларға жарылыс әрекетін басқару әдістері кіреді. Жарылыс кезінде тозақ-газ түзілуінің жоғары қарқындылығы ЖЗ энергиясының, әдетте, ұтымсыз жұмсалатындығына байланысты. Кәдімгі жарылыс кезінде ЖЗ потенциалдық энергиясының тек 6 – 7 %-ы тау массасын бөлуге және ұсақтауға жұмсалады. Тозақтың пайда болуының қуатты ошақтары болып табылатын жойылып жатқан массивтің үлкен аймақтарының терең дисперсиялық өзгеруімен қатар жүретін ЖЗ-ның бризантты әсерінің күшті көрінісі байқалады. Жарылыс энергиясын толық пайдаланбау ЖЗ-ның толық жанбауымен және нәтижесінде газдардың үлкен көлемінің пайда болуымен қатар жүреді. Бұл мақсатқа қол жеткізіледі: массивке әсер ету уақытын ұлғайту және

пайдалы жұмысты орындау үшін жарылыс күштерін бағыттау. Бұл іс-шараларға мыналар жатады:

"Мұрұнтау" карьерінің оңтүстік-батыс бортын консервациялау тәжірибесі көрсеткендей, жоғары жиектерді жару кезінде жарылыс блоктарын ірілендіру арқылы жарылыстар санының азаюы азаяды, мысалы, жоғары жиектерді жару арқылы (30 м немесе одан да көп), бұл тозақ-газ бұлтының биіктігінің 1,25 есе азаюына және азот оксидтерінің түзілуінің азаюына ықпал етеді. Алғаш рет Кривбасс (Украина) темір рудасы карьерлері жағдайында қысылған ортада биік шындарды жару ОКБК мен ОКБК-да жүзеге асырылды. Кейіннен ол бассейнің басқа тау-кен байыту зауыттарына енгізілді. Атмосфераға шығарылатын азот оксидтерінің 15-20 %-ға ауысуы. Бұл жағдайда жарылыс энергиясын пайдалану дәрежесінің артуы қайта ұнтақтау аймағының (пластикалық деформациялар) азаюына және нәтижесінде тозақ-газ бұлтының биіктігінің төмендеуіне, яғни шығарылатын тозақ мөлшерінің төмендеуіне ықпал етеді. Тозақ-газ бұлтының көтерілу биіктігі 10 – 15 метрлік кертпелерді жару әдісімен салыстырғанда 1,2 есе аз. Карьердің атмосферасындағы тозақ концентрациясы 10 – 15 метрлік жиектермен жарылған кезде 3300 мг/м^3 құрады, ал сол жыныстар 20 – 30 метрлік жиектермен жарылған кезде тозақ концентрациясы 1,3 – 1,4 есе төмендеді.

нөлдік немесе оған жақын оттегі балансы бар жарылғыш заттарды қолдану (граммонит, игданит және т.б.), бұл кез-келген тау-кен жағдайында жарылыс кезінде пайда болатын зиянды газдардың мөлшерін азайтуға (2 – 9 есеге дейін) ықпал етеді. Атап айтқанда, эксперименттік өлшеулермен қарапайымдылардың (игданит және т.б.) және эмульсиялық жарылғыш заттардың жарылуы кезінде Өнеркәсіптік тротил бар ЖЗ жарылысына қарағанда қоршаған ортаның айтарлықтай аз ластануы орын алатыны анықталды. Мәселен, мысалы, атмосфераға 1 кг гранулотол жарылған кезде карьер шамамен 200 л, ал 1 кг 79/21 граммонит жарылған кезде шартты көміртегі тотығына есептегенде шамамен 100 – 140 л улы газдар бөлінеді. Сол сияқты, қарапайымдылар мен эмульсиялық ЖЗ жарылған кезде улы газдардың көлемі едәуір аз және 30 – 50 л/кг құрайды.

жиналмаған тау массасына, яғни бұрын бұзылған тау массасынан тірек қабырғасына жарылыс. Қысылған ортада жарылған кезде жарықшақ процесі бүкіл массив бойынша біркелкі жүреді, өйткені зарядтың жанында орналасқан жарықтар толығымен ашылмайды және кернеу өрісінің алыс нүктелерге таралуына іс жүзінде кедергі болмайды.

Тірек қабырғасының ені кемінде 20 м болуы керек. Тіреу қабырғасының ені 20 – 30 м-ге дейін болғанда, екіншілік тозақ-газ бұлты күрт азаяды немесе мүлде түзілмейді (құлағаннан тозақ бөлінбейді). жағы) және СО концентрациясының максималды рұқсат етілген деңгейге дейін қысқару уақытын қамтиды.

5.2-кесте. Тірек қабырғасының тау жыныстарын жару өнімділігіне әсері

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

P/c №	Жартаc бекінісі, f	Сақтау ені, м	Камбер ені, м	Кесектің өлшемі бар бөлшектердің пайызы, мм		
				< 200	201 – 400	400 > 400
1	2	3	4	5	6	7
1	13 – 15	0	35 – 40	66,0	13.3	20.7
		15 – 20	17 – 19,5	70.5	19.8	9.7
2	12 – 14	20 – 30	6 – 15	72.1	18.3	9.6
3	10 – 12	30 – 35	0 – 5	75.3	16.5	8.2

Дүние жүзіндегі ең ірі алтын карьерлерінің бірі "Мұрынтау" жағдайында жарылыс жағдайларының (қысылатын ортада және кертпенің бос бетінде) тозаң-газ бұлтының көлеміне әсерін анықтау үшін тәжірибелік жарылыс жұмыстары жүргізілді. Бұлттың пайда болу процесін уақытында жазу үшін жоғары жылдамдықты түсіру қолданылды.

Жарылған жыныстар беріктігі $f = 9 - 10$ болатын кварцты-слюдалы тақтатастармен ұсынылған. Блоктың жартысы таңдалған бетке, екінші бөлігі - бұрын жарылған тау массасынан тірекке жарылған. Тәжірибелік блоктың көлемі 115 мың m^3 , ұңғымалардың торы 7×7 м, кертпенің орташа биіктігі $10,5$ м, бұрғы 2 м, жарылғыш зат ретінде гранулит С-6М пайдаланылды. Жарылыс сұлбасы диагональды, қатарлар арасындағы баяулау аралығы 35 мс.

Кинограмма жазбаларының деректерін түсіндіру стендтік таңдалған түбі бар блоктың учаскесінде тозаң-газ бұлтының пайда болуы 5 секундта аяқталғанын көрсетті. Сонымен қатар бұлттардың пайда болуы тек қана кертпелі аймақтың жоғарғы бөлігінің шығарындылары есебінен ғана емес, сонымен қатар, жарылыс газдарының әсерінен төменгі көкжиектен тозаңның көтерілуінен де байқалады. қырдың бүйір беткейінің тау жыныстарынан опырылуының пайда болуы. Бұл жағдайда тозаң-газ бұлтының көтерілу биіктігі 320 м, оның көлемі $3,8$ млн m^3 болды. Сығылған ортада жарылып жатқан блоктың бөлігінде бұлттың қалыптасуы 3 секундта аяқталды, биіктігі 280 м, көлемі $2,6$ млн m^3 болды. Тозаң-газ бұлтының көлемінің төмендеуі кертпенің бүйір бетінен тозаң шығарындыларының болмауына, сондай-ақ оның төменгі платформасына тау жыныстарының құлауына байланысты болды.

Қысылған ортада әртүрлі биіктіктегі кертпелерді жару кезінде жылдамдықты кино түсіру деректері, әдетте, жарылған жыныстардың құлауын қалыптастыру бағытында тозаң түзілуінің жоқтығын анықтады, бұл тозаң-газ бұлтының көлемін $30 - 35$ %-ға төмендетеді.

Эксперименттік өлшеулер жаппай жарылыс кезіндегі тозаң тәрізді бөлшектердің концентрациясы уақыт бойынша келесідей өзгереді: карьердегі жарылыстың бастапқы сәтінде ол мәндерге жетеді – 2500 мг/ m^3 , 30 минуттан кейін – 850 мг/ m^3 . Жарылғыш блоктан 100 м – ге дейінгі қашықтықта мөлшері $1,4$ мкм-ге дейінгі тозаң бөлшектерінің мөлшері 56 % құрайды, ал мөлшері 60 мкм-ден асады-тек $2,3$ %. Жарылатын блоктан 500 м қашықтықта тозаң бөлшектерінің мөлшері $1,4$ мкм –

ге дейін 84 %-дан асады, ал 60 мкм-ден Үлкен бөлшектер 0,3 % құрайды. Бұл гравитациялық күштердің әсерінен бұлттан шыққан үлкен фракциялар жарылыс орнынан жақынырақ аймақта кертпенің бетіне түсетіндігіне байланысты.

Ұйымдастырушылық іс-шаралар мыналарды қатиды:

бұрғылау-жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу мен жобалаудың компьютерлік технологияларын енгізу (4.2 қараңыз.).

Бұл бағдарламалық пакеттер мынадай міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

1) БЖЖ қажетті параметрлерін есептеуді қамтитын бұрғылау-жару жұмыстарының жобасы (ұңғыма шихтасының массасы, шихтаның конструкциясы, қатардағы ұңғымалар арасындағы қашықтық және ұңғымалардың қатарлары және т.б.);

2) тау-кен массасының кеңеюі мен шөгуге траекториясын болжау;

3) жобалау кезінде жарылған тау-кен массасының гранулометриялық құрамын болжау, нақты нәтижемен салыстыру және БЖЖ параметрлеріне одан әрі түзетулер енгізу;

4) күзетілетін объектілер негізінде топырақтың жылжу жылдамдығын болжауға;

5) қауіпсіз қашықтықтарды есептеу.

Жарылыс уақытын желдің максималды белсенділігі кезеңіне ауыстыру (мысалы, Кривбасс карьерлері үшін бұл 12 – 13 сағ), бұл карьерлерді желдету уақытын 15 – 20 % қысқартуға ықпал етеді. Тәжірибе көрсеткендей, желдің максималды белсенділігі кезеңінде кесіндіде жаппай жарылыс жасаған жөн. "Мұрұнтау" карьерінің шарттары үшін бұл кезең тәуліктің 12 – 13 сағаты арасындағы уақыт аралығына келеді. Алайда технологиялық жағдайлар, шектеулер және өндірістік қажеттілік бойынша жарылыс жұмыстарын орындау уақыты 16 сағатқа белгіленген. Осыған байланысты тек осы резервті пайдалану алдын ала есептеулер бойынша жаппай жарылыстар өндірілгеннен кейін кесу атмосферасының тозандануын орта есеппен 15 – 20 %-ға төмендетуге тиіс. Бұл жағдайда тозақ-газ бұлтын тарату тозаңды бір мезгілде басу арқылы газ шығару процесінің қарқындылығын қамтамасыз ететін бос су-ауа ағындарын жасайтын желдету қондырғыларымен жүзеге асырылуы керек.

ең аз тозақ түзетін кенжар материалын пайдалану (мысалы, қалдық қоймаларының шламын, бұрғылау ұсақ-түйектерін және т.б. ұсақ қиыршық тасқа немесе құмды-сазды кенжарға ауыстыру, бұл тозақ шығаруды азайтуға көмектеседі). Инертті ұңғымаларды пайдалану кемінде 16 %. Бөгет материалына әртүрлі бейтараптандырғыштарды қосу. Оларға улы газдардың түзілуін азайтуды қамтамасыз ететін ұлпілдек әк пен тазартылмаған тұз жатады.

Инженерлік-техникалық іс-шаралар мыналарды қамтиды:

тозақ тәрізді бөлшектерді байланыстыру үшін жарылатын блоктың бетін химиялық реагенттермен (спирттік барда, ББЗ-дың ерітінділері және т.б.) өңдеу және суару алаңының 1 м² үшін 10 литр су есебінен тозақ-газ бұлтынан тозақ түсетін аймақты

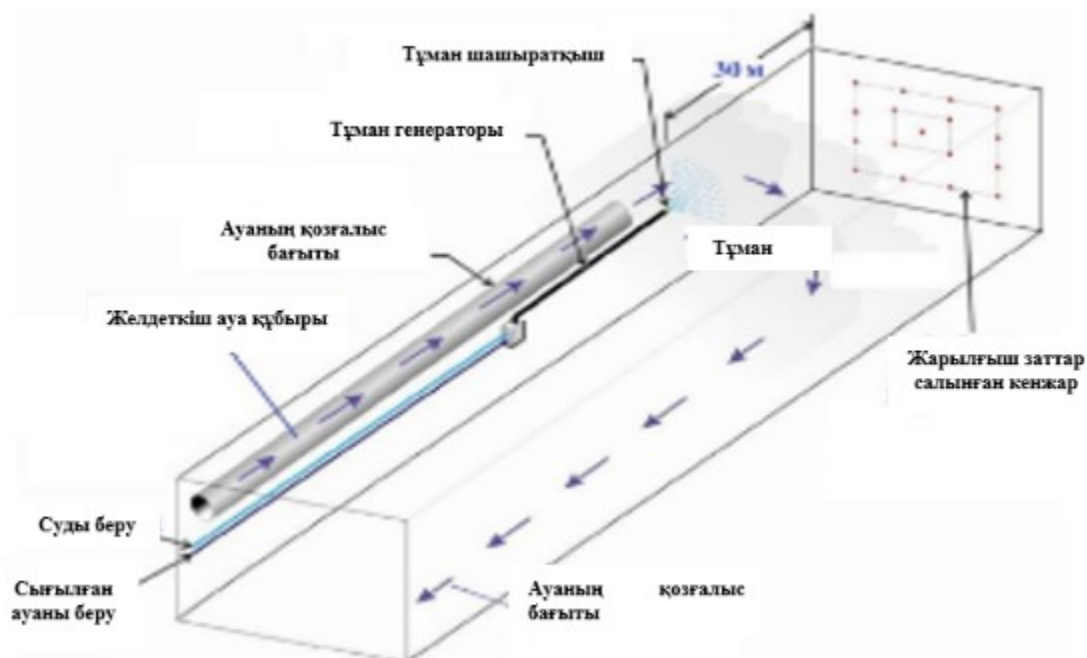
сумен немесе тозаң сіңіргіш қоспалармен суару ұсынылады. Бұл жағдайда блоктың бетінде қалыңдығы 20 – 30 мм болатын "қыртыс" пайда болады, ол тозаң тәрізді бөлшектерді коагуляциялайды және осылайша жарылыс кезінде олардың атмосфераға енуіне жол бермейді. Бұл деректер "Мұрұнтау" карьеріндегі жарылыстар өндірілгеннен кейін кино түсіру деректерімен және тозаң концентрациясын өлшеумен расталады. Атап айтқанда, Карьер атмосферасына тозаң шығарындылары 25-30 %-ға, тозаң-газ бұлтының көтерілу биіктігі 15 – 20 %-ға төмендейді. Суару аймағын жарылатын блоктың шекарасынан 50 – 60 м қашықтықта орналастыру ұсынылады. Дәлірек айтқанда, соққы толқынының әсерінен тозаң бөлінетін жарылғыш блоктың (м) шекарасынан қашықтық есептеу әдісімен орналасқан. Сумен суарудан басқа, жарылғыш блок пен оған іргелес жерлер көбік генераторларын қолдана отырып көбікпен жабылады. Көлденең беттердегі көбік қабатының қалыңдығы 0,4 – 0,6 м беткейлерде шамамен 1 м құрайды.

тозаң-газ бұлты бар қима атмосферасына бөлінетін тозаңды басуды желдеткіш-суарғыштар, ұзақ қашықтыққа ағатын қондырғылар, импульсті бүрку қондырғылары және т.б. тозаңды басатын қондырғылардың көмегімен жүзеге асыруға болады. Бұл әдіс жасанды желдету қондырғылары шығаратын ауа ағынына ауа ағынымен ұсақ тамшыларға бөлінетін су енгізіледі. Бұл жағдайда көлемді сүзгі жасалады, онда судың кішкене тамшылары ауада тозаң түйіршіктерімен соғылып, соңғысын ауырлатады және олармен бірге жарылған тау массасына немесе учаскелер мен кесу беткейлеріне түседі. Әуе кеңістігі жарылысқа дейін, жарылыс кезінде және одан кейін өңделеді. Өнеркәсіптік жағдайдағы тәжірибелер көрсеткендей, ауаны алдын-ала өңдеудің арқасында жаппай жарылыс орнында инверсия аймағы пайда болады, бұл тозаң-газ бұлтының кесуден тыс шығуына жол бермейді. Бүріккіш желдеткіштердің кейінгі жұмысы 35 – 40 минут ішінде тозаңның қауіпті ластануын толығымен жоюға болады. Пайдалану кезінде тозаңды басу тиімділігі 70 – 80 % жетеді.

Суарумен қатар үрленетін блокқа іргелес аумақтарды жергілікті жасанды желдету жүргізіледі, бұл тозаңнан басқа тоқырау аймақтарында жиналған зиянды газдардың концентрациясын төмендетеді. Жарылған блоктарды желдету уақытын қысқарту тау-кен массасының опырылуынан газдың бөліну процесінің күшеюімен мүмкін болады. Ол үшін 50 л/м^3 шығынмен жарылғаннан кейін 1 – 2 сағаттан кейін тау-кен массасын суару қажет. Тау-кен массасын суландыру газдың бөліну процесін 25 – 40 %-ға күшейтуге мүмкіндік береді.

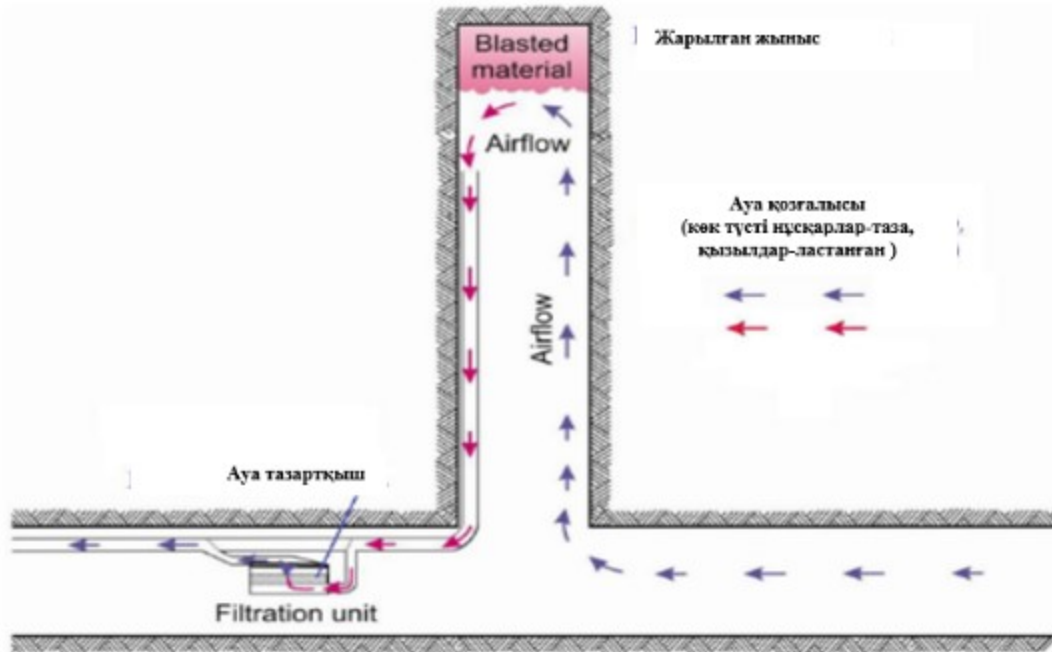
Шахталық жұмыстардың атмосферасында тоқтатылған тозаңды басу тозаңды әртүрлі техникалық құралдарды қолдану арқылы сумен және әртүрлі ерітінділермен суару арқылы жүзеге асырылады: жаңбырлатқыш желдеткіштер, гидроионаторлар, пневматикалық және рельстік жолдардағы жылжымалы суару қондырғылары. Сондай-ақ, шахтаның шахта атмосферасындағы тозаңды басу жарылыс кезінде беттегі

тозанды азайту үшін су тұманының генераторы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл әдісті қолдану 5.21-суретте көрсетілген. Тұман генераторын пайдалану үшін сығылған ауа мен суды саптама арқылы өткізеді. Саптама беткейден шамамен 30 м қашықтықта орнатылады және тұман беру жарылыс алдында басталып, жарылыстан 20 – 30 минуттан кейін тоқтайды. Бұл әдіс жерасты жағдайында тозаңның концентрациясын тиімді төмендетуге мүмкіндік береді.



5.21-сурет. Беттегі тозанды азайту үшін қолданылатын тұман генераторы

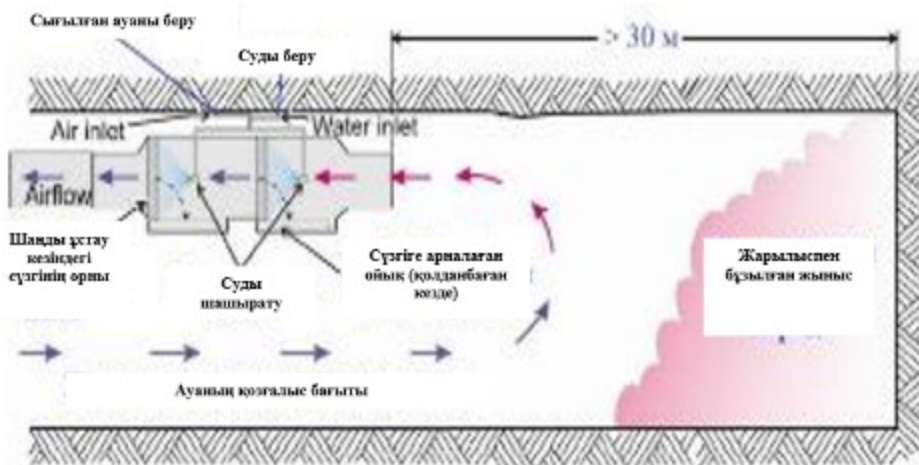
Басқаларға қарағанда кеш қолданылған жерасты жарылыстары кезінде тозанды азайтудың тағы бір тәсілі - желдету арқылы шығарылған ластанған ауаны сүзу (5.22-сурет).



5.22-сурет. Шахтаның аузында желдету ағынының бойымен интерфейсте орналасқан ауа тазарту қондырғысы

ОАР жерасты кенішінде қолданылатын осындай желдету жүйесінің бірі бөлшектерді сүзгіден (тозаңды ұстау үшін) және натрий және калий карбонатымен өңделген вермикулит төсенішін (азот қосылыстарын ұстау үшін) қамтиды.

5.23-суретте басқа әдіс көрсетілген. Сүзгілер желдету жүйесінен тыс жерде, тұлғаның кеуде тұсынан 30 м қашықтықта орналасады және саптама оларға суды шашады (шашу бағыты ауа қозғалысының бағытымен сәйкес келеді). Бұл сүзгілер тек жарылыс кезінде қолданылады және олар орналасқан арнаның диаметрі жүйенің желдеткіш құбырының диаметрінен шамамен 2 есе көп. Жақында сол мақсатта құрғақ сүзгілер қолданыла бастады.

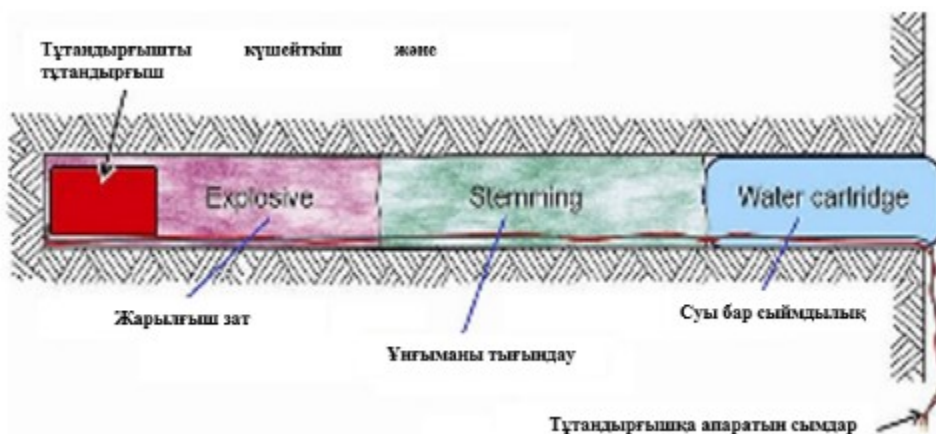


5.23-сурет. Жұмыс бетінде орналасқан ауа тазарту қондырғысы

Су тығынын қолдану (гидравликалық балға) оның үш түрін қамтиды: сыртқы, ішкі және аралас.

1) сыртқы гидравликалық штамптау процесі ұңғыма сағаларының үстінен диаметрі 900 мм және одан да көп суы бар полиэтилен гильзаларын орналастыруды қамтиды. Полиэтилен пленкасының қалыңдығы кем дегенде 0,1 мм болуы керек. Гидравликалық сорғымен жабдықталған суару машинасының көмегімен гильзаларды сумен толтыру жүзеге асырылады. Қалған жеңдегі су қабатының биіктігі 200 – 230 мм. Әрбір контейнер негізгі зарядтан бірнеше миллисекунд бұрын арнайы зарядпен жарылады. Тау жыныстарының массасының $0,001 - 0,0015 \text{ м}^3 / \text{м}^3$ су шығыны кезінде тозаң мен газ бұлтындағы тозаң концентрациясы 20 – 30 %, ал түзілетін азот оксидтерінің мөлшері 1,5 – 2 есе азаяды;

2) ұңғымалардың ішкі гидротығындама – диаметрі ұңғыманың диаметрінен және оның барлық белсенді емес бөлігінің ұзындығынан 15 мм үлкен полиэтилен түтігі. Бұл дизайн полиэтилен түтігіндегі бүйірлік кернеулерді азайтуға мүмкіндік береді. Полиэтилен қабыршағының қалыңдығы кемінде 0,2 мм болуы керек. Толығырақ сенімділік үшін қалыңдығы 0,4 мм-ге дейін полиэтиленді пленканы пайдалану керек. Суды тұтыну $0,0009 - 0,001 \text{ м}^3 / \text{м}^3$ тау жыныстарының массасын құрайды. Саңылауларды ішкі сумен айдау оларға су немесе гель құйылған арнайы ампулаларды қою арқылы жүзеге асырылады (5.26-сурет). Жерасты тау-кен жұмыстарында мұндай ыдыстарды пайдалану тозаңның концентрациясын 40 – 60 % төмендетеді;



5.24-сурет. Жарылыс жұмыстарына дайындалған типтік ұңғыма

3) біріктірілген гидравликалық штамп – ұңғымалардың сыртқы және ішкі гидравликалық штамптарының қосындысы.

Сыртқы су бөгетінің көмегімен салмағы 300 кг – ға дейінгі зарядты жару кезінде гидроқаңсытудың тиімділігі – 53 % (судың меншікті шығыны $1,38 \text{ кг} / \text{м}^3$ тау массасы),

ішкі шығыны – 84,7 % (судың меншікті шығыны 0,78 кг/м³), аралас-89,4 % (судың меншікті шығыны 1,04 кг/м³). Салмағы 450 – 620 кг зарядтардың жарылуы кезінде ішкі су бөгетінің тиімділігі 50,4 % құрайды (су шығыны 0,46 кг/м³).

Жарылыс процесінде тозаңның бөлінуін азайту ұңғымалардың ішкі су бөгеті үшін гидрогельді қолдану арқылы да мүмкін (криворожье тау-кен институтының ұсыныстары). Гидрогельге мыналар жатады: аммоний нитраты – 4 %, сұйық шыны – 8 %; синтетикалық май қышқылдары – 2 %, су – 86 %. Гидрогельді алу үшін арнайы қондырғы қолданылады. Тозаң-газды басудың тиімділігін арттыру, гидрогельдің құнын төмендету және оның ЖЗ-мен өзара әрекеттесуін болғызбау мақсатында гидрогель құрамына минералды тұздар, жуылған синтетикалық май қышқылдары мен парафин қоспалары енгізіледі. Гидрогель арнайы құю пунктінде немесе Ұңғымаларды гидрогельмен толтыруға арналған машинаның бактарында тікелей дайындалады. Жанармай құю бекеті-су мен гель түзетін компоненттерді жеткізуге арналған диспенсерлері мен құрылғылары бар екі бункерден тұратын стационарлық құрылым. 2 – 4 м биіктіктегі гидрогельдің тиімділігі 34 – 54 % жетеді.

Қыс мезгілінде NaCl және CaCl₂ тұздарының сулы ерітінділерін су бөгеті ретінде қолдану керек. 5.3-кестеде осы тұздарды тұтыну бойынша ұсыныстар берілген.

5.3-кесте. Теріс ауа температурасында гидравликалық соғуға арналған тұздардың ШЫҒЫНЫ

P/c №	Тұз	1 кг судағы тұз мөлшері (г), температуралар үшін, °C							
		-5	-10	-15	-20	-25	-30	-40	-50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	NaCl	84	160	230	390	-	-	-	-
2	CaCl ₂	100	170	220	271	310	340	380	415

Теріс температура кезеңдерінде гидравликалық тампингті қолдану қиын. Мұндай жағдайларда қарлы-мұзды штрихты дінгек материалы ретінде пайдалануға болады.

жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде шахталардағы тозаң мен газдардың концентрациясын төмендетудің ең көп тараған тәсілі-оларды тарату және желдету ағынымен алып тастау немесе кеніш атмосферасында ыдырату. Жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізу және ауаны тозаң бөлшектеріне желдету оқпанымен беру кезінде ылғал конденсацияланады, бұл газ-тозаң ағынының қозғалысы кезінде тозаң бөлшектерін үлкейтуге және оның тұнбасына ықпал етеді. Мұндай тозаңсорғыш әсіресе ауа температурасының төмендеуімен, тозаң бөлшектерінде су буының конденсациясы пайда болған кезде, олардың одан әрі коагуляциясы және центрифугалық циклонда тұндыру кезінде пайда болады. Ауа ағынының магистраль бойымен көтерілу процесінде ауа температурасы әр 100 м сайын 0,9 °C-қа төмендейді. тиісінше, салыстырмалы ылғалдылық өседі, магистральда шық нүктесі пайда болады және ылғал (тамшылар мен тұман) тозаңды ұстап, оны көбейтеді. Массасы артып,

аэрозоль зумпфке түседі, ол жерден су төгетін жүйе арқылы шахтадан шығарылады. Осылайша, терең Магистраль немесе шурф ауаның жоғары жылдамдығымен және ауаның жоғары ылғалдылығымен (су буының да, тамшы сұйықтығының да ылғалдылығымен) ең үлкен тозаңды тазарту әсеріне ие болады. Тозаң бүкіл шахта кеңістігінде толығымен локализацияланған. Бұл процесс күндізгі бетке тереңдіктен шыққан кезде ауа көлемінің адиабаталық кеңеюімен түсіндіріледі.

Қазіргі уақытта жарылыс жұмыстарын механикаландыру және оңтайландыру үшін жарылмайтын компоненттердің (эмульсия, аммиак селитрасы, дизель отыны және эмульсия жасау зауытында немесе стационарлық пунктте тиелетін газ генерациялайтын қоспа) жарылыс жұмыстарын жүргізу орындарына бөлек тасымалдауға, олардан жарылыс (карьер) өндіру орнында дайындауға арналған араластырғыш-зарядтау машиналары кеңінен қолданылады. құрылыс алаңдары) қоршаған ортаның температурасы -40°C -тан $+40^{\circ}\text{C}$ -қа дейін болған кезде диаметрі 90 мм-ден кем емес құрғақ және суланған Ұңғымаларды олармен механикаландырылған зарядтау. Мұндай АОМ үшін зарядтау технологиясы келесідей. Зарядтау шлангісін түсіргеннен кейін ұңғымаға эмульсия мен газ шығаратын қоспаны мөлшерлейтін сорғылар қосылады, оларды араластыру статикалық араластырғыштан өткен кезде жүзеге асырылады. Әрі қарай, шланг шығарғыштың барабаны арқылы ағын зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаға жіберіледі. Бұл ретте статикалық араластырғыштан кейін статикалық араластырғыштан кейін ЭЖЗ-ның зарядтау шлангісі арқылы қозғалуына қарсылықты төмендету үшін сорғының көмегімен жеткізу трактісіне барабанға кірер алдында майлау рөлін атқаратын сумен суару ерітіндісі (немесе ыстық су) енгізіледі. Зарядтау бағанының тұтастығын қамтамасыз ету үшін ұңғымаға ЭЖЗ жеткізетін эмульсиялық сорғының өнімділігін және зарядтау шлангінің көтерілу жылдамдығын синхрондау қажет. Аммиак селитрасын мөлшерлейтін шнекке СЖМ-де қоспа ЭЖЗ дайындау кезінде саптамалар арқылы сорғының көмегімен дизель отыны беріледі, содан кейін араластырғыш шнекке статикалық араластырғыштан шыққан эмульсиямен ДОАС (дизель отыны бар аммиак селитрасының қоспасы) араластырылады. ДОАС қоспасы сорғының көмегімен "су бағанының астындағы" зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаға айдалады немесе оған жоғарыдан беру шнегі арқылы беріледі.

Нарықта шетелдік компаниялар ("Дино Нобель", EPI, MSI) және ресейлік өндірушілер (КНИИМ, НИПИГОРМАШ, "Нитро Сибирь" ЖАҚ және Белгород ауылшаруашылық машина жасау зауыты) шығаратын әртүрлі АОМ түрлері бар. Бұл машиналар "ССГПО" АҚ кәсіпорындарында, орталық және оңтүстік Кузбасстың көмір шахталарында, "Ураласбест" АҚ, "Апатит" АҚ, "Якутуголь" мемлекеттік унитарлық кәсіпорнының карьерлерінде, Лебединский, Качканарский, Ковдорский ТКБК және басқа тау-кен кәсіпорындарында жұмыс істейді.

Тағы бір әдіс электрлік емес бастама импульсін бірінші инициатордан соққы толқыны түтігі арқылы аралық электрлік емес детонаторға беру үшін құрылғылар мен

әдістер жүйесін қолданудан тұрады. Электрлік емес инициация жүйелері дәстүрлі жүйелермен салыстырғанда жоғары сенімділікпен, қауіпсіздікпен түсіндіріледі және жарылыс энергиясын басқарудың жоғары мүмкіндіктері бар зарядтардың қысқа мерзімді жарылу схемаларын жасауға мүмкіндік береді.

Бұл технология қоршаған ортаға тікелей әсер етпейтініне қарамастан, ол ең жақсы қолжетімді тау-кен технологиясы болып табылады және тұрақты және сенімді жұмысты қамтамасыз етеді, осылайша салдары қоршаған ортаға барынша қолайсыз әсер ететін қалыптан тыс және төтенше жағдайлардың қаупін азайтады.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдістемелердің айтарлықтай бөлігі Қазақстанның барлық дерлік тау-кен өндіру кәсіпорындарында қолданылады, енгізілді және кеңінен қолданылады. Оларды жеке де, комбинацияда да қолданылуына болады. Тозаңмен күресу әдістерінің ауқымы мен тиімділігі объектіге қажетті сұйықтықтар мен химиялық заттардың ырғақты жеткізілуін қамтамасыз етумен, сондай-ақ жарылғыш блоктардың бетін өңдеуге арналған механикаландырылған құралдардың болуымен байланысты.

Гидро тозаңсыздандыру тозаңның пайда болуын болғызбау үшін жеткілікті табиғи ылғалдылығы бар кендерді/концентраттарды пайдаланатын процестерге қолданылмайды. Теріс температура кезеңдерінде де қолдану шектелген.

Материалдың бетінде қыртыс түзетін ББЗ ерітінділерімен, полимерлі заттармен, эмульсиялармен және басқа химиялық реагенттермен тозаңды басу экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Әдістемелердің көпшілігі айтарлықтай күрделі салымдарды қажет етпейді және ұйымдастырушылық сипатта болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.4. Жерасты өндіру және көмір өндіру процестерінен шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

Тозаң түзілу негізінен көмір және негізгі тау жыныстарының бұзылуымен байланысты өндірістік процестер кезінде пайда болады және тек бұзылу әдісіне ғана емес, көмір қабатының табиғи тозаң түзу қасиеттеріне де байланысты. Осылайша, көмірдің сортына және қабаттың тектоникалық бұзылу дәрежесіне байланысты жарықтар мен дайындалған қабат бумаларында қабатта тозаңның 14 %-ға дейіні бар. Тозаң түзілу тау-кен массасын тиеу, тасымалдау, қайта тиеу, түсіру, тіректерді жылжыту және оның қозғалысы кезінде тау массасының үйкелісімен байланысты басқа процестер кезінде де жүреді.

Шахталарда тозаң мен тозаң бұлттарының пайда болуымен күресудің келесі әдістері кеңінен таралған: тозаң көздерін суару; көмір массасын алдын ала ылғалдандыру; оларды бұрғылау кезінде саңылауларды жуу; тозаңды байланыстыру үшін көбікті пайдалану; құрғақ тозаң жинау; тозаңсыздандыратын желдету; тозаңнан жеке қорғаныс құралдары.

5.2.4.1. Тазарту және дайындық бетіндегі тозаңды басу

Техникалық сипаттама

Көмірді жерасты өндіру кезінде атмосфералық ауаға әсер етуді азайтатын әдістерге тозаңды басатын қондырғыларды (стационарлық суару, бүрку, суару және желдету қондырғылары, су шашыратқыштар, су-ауа эжекторлары, көбік концентраттары) пайдалана отырып көмір массасын алдын ала ылғалдандыру жатады. Бұл ЕҚТ жұмыс бетіндегі көмірді өндіру сатысында қолданылады.

Массивтегі көмір қабатын алдын ала ылғалдандыру аялдамалардағы тозаңды бақылаудың ең тиімді құралдарының бірі болып табылады. Осы мақсатта көмір қабатында бүкіл беткейде тесіктер немесе ұңғымалар бұрғыланады. Бұл жағдайда экстракциялық колоннаның көмір массасындағы ылғалдың мөлшері оның тәуліктік немесе апталық авансына тең болуы мүмкін. Демек, ұңғымалардың немесе ұңғымалардың ұзындығы 1,5-тен 90 м-ге дейін болуы мүмкін. Су ұңғымаларға немесе ұңғымаларға 5-тен 130 атм-ға дейінгі қысыммен айдалады. және т.б. Көмір қабаттарының фильтрациялық қасиеттеріне қарай алдын ала ылғалдандыру жоғары қысымды және төмен қысымды болып бөлінеді [22]. Сұйықтықтың көмір қабатына жоғары қысыммен айдалуы ұңғымалар (ұңғымалар) арқылы игерілетін жұмыс немесе тығыннан бұрғыланған сорғы қондырғылары арқылы жүзеге асырылады. Төмен қысыммен ылғалдандыру – шахта бетінің геодезиялық биіктіктері мен су айдау орнының айырмашылығына байланысты шахта магистралінде пайда болған қысыммен көмір массасының сумен ылғалдануын білдіреді. Төмен қысыммен ылғалдандыру массивтің капиллярлық қанығуына және ұсақ жарықшақтарды сұйықтықпен толтыруға байланысты қабаттың жоғары өткізгіштігінде тиімді. Алдын ала ылғалдандырудың тиімділігін арттыру үшін судың беттік керілуін төмендететін және көмірдің жарықтары мен кеуектеріне сұйықтықтың ену процесін жеделдететін ББЗ қолданылады. Ноионды емес ББЗ-ДБ (ДБ ылғалдандыру агенті дитертиарлы бутилфенолдарды этилен оксидімен өңдеу өнімінің қоспасынан тұрады), ОП, интанол және неонол көп қолданылады. ББЗ келесі жұмыс концентрациясы ұсынылады: ДБ 0,1 – 0,2 %; интанол - 0,05 %; неонол - 0,05 %.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Көмірді ылғалдандыру атмосфераға бейорганикалық тозаңның, оның ішінде қоршаған орта үшін ең қауіпті болып табылатын ұсақ дисперсті тозаңның шығарылуын азайтуға мүмкіндік береді. Көмірді ылғалдандыру тозаң тәріздес бөлшектердің беттері

арасындағы адгезиялық-конгезиялық күштердің өсуіне және олардан ауырлық күшінің әсерінен ауадан тез шөгетін ірі агрегаттардың пайда болуына ықпал етеді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Массивтегі көмірді осылайша ылғалдандыру ауадағы тозаңды 50 %-80 %-ға төмендетеді. Беттік белсенді заттарды қолдану ауаны тозаңсыздандырудың тиімділігін 10 – 30 % арттыруға мүмкіндік береді. Көмір ылғалдылығының 1 – 3 %-ға артуы тозаң түзілуінің 75 – 80 %-ға төмендеуіне әкелетіні анықталды. Көмірдің ылғалдылығы 12 %-дан жоғары болғанда тозаң түзілу іс жүзінде болмайды.

Кросс-медиа әсерлері

Көмір қабатын алдын ала сулау кезінде су қоспаларын пайдалану тазартуды қажет ететін ластанған ағынды сулардың пайда болуына әкеледі. Қосымша энергия ресурстарының қажеттілігі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Беттік белсенді заттардан ластанған ағынды сулардың пайда болуы бұл технологияны қолдану мүмкіндігін шектеуі мүмкін.

Экономика

Алдын ала ылғалдандыру көмір массасының әлсіреуі (20 – 40 %), беттердің газдылығын азайту (10 – 20 %) және көмірдің өздігінен жану үрдісін азайту есебінен экономикалық тиімділікті қамтамасыз етеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары. Жерасты қазбаларының экономикалық тиімділігі.

5.2.4.2. Тозаңды байланыстыру үшін тозаңды басу және тозаңды беттерді суару

Сипаттама

Көмір массасын алдын ала ылғалдандырудың тиімділігі 80 %-дан аспайды. Сондықтан көмір шахталарында тозаң түсуін азайту үшін тозаң аулаудың мынадай тәсілдері және суарудың әртүрлі түрлері қолданылады:

тозаң пайда болған жерден тозаңды ауаны сору, оны жұмыс орындарынан алыс тазартпай бұру және шығару;

тозаң түзу көздерінің бүркемелерінен тозаңдалған ауаны сору, оны кейіннен арнайы құрылғыларда тазалау және жоғары өнімді қондырғылармен тозаңдалған ауаны сору, оны арнайы камераларда тазалау;

тау-кен массасын саптамалар мен форсункалар арқылы суару, пневмогидро суару, тұман түзу және су-ауамен эжектеу.

Техникалық сипаттама

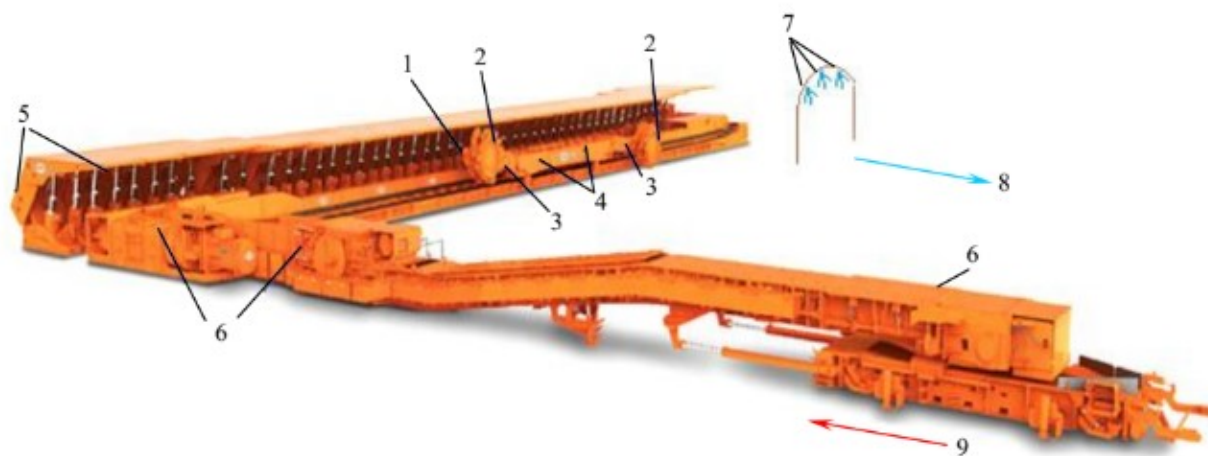
Бұл әдіс тозаңды байланыстыру және ауаға жағымсыз әсерді азайту үшін қолданылады.

Шағын тесікті пневматикалық бұрғылау кезінде ұңғымаларды сумен шаю тозаңның мөлшерін 10 – 15 есе азайтуға мүмкіндік береді.

Өңдеудің қабырғалары мен төбесінде тұрып қалған тозаңның жарылуын болғызбау үшін арнайы тазалау машиналары қолданылады, жұмыстың қабырғаларын сумен жуатын арнайы қондырғы, кальций хлориді сияқты арнайы ерітінділер қолданылады. жұмыстардың қабырғаларына тозаңды байлау үшін.

Комбайндарды, кескіштерді, балғаларды тік батырылған лаваларда пайдаланған кезде сумен суару ұзын беткейлерде кеңінен қолданылады. Суға 0,1 – 0,2 % мөлшерінде ДБ ББЗ қосу тозаңның сулануын жақсартады, ал оның концентрациясы кейбір жағдайларда 6 – 7 есеге төмендейді.

Көмірді ұзын лавалармен өндіру жағдайлары үшін тозаңды басу құралдары тізбегі бойынша көзделуі тиіс: комбайн - механикаландырылған бекітпе - басты конвейер - қайта тиегіш - учаскелік конвейер - көліктік жалпы шахта жүйесі (5.25-сурет). Бұл ретте, қазіргі заманғы кешендерде тозаң-тозаңмен күресу арнайы шнектерді және көмір фракцияларының пайда болуын барынша азайтатын кесу режимдерін қолдануды көздейтінін, сонымен қатар шашыраңқы судың және аспирациялық тозаң-тозаң шығарудың көмегімен кешенді дәстүрлі тозаң басумен бір мезгілде көздейтінін атап өту қажет. Қазу учаскелерінің шегіне берілетін судың едәуір бөлігі бастапқыда технологиялық мақсаттарға (күштік агрегаттарды салқындату) пайдаланылып, кейіннен суару жүйелеріне форсункаларға беріледі. [59]

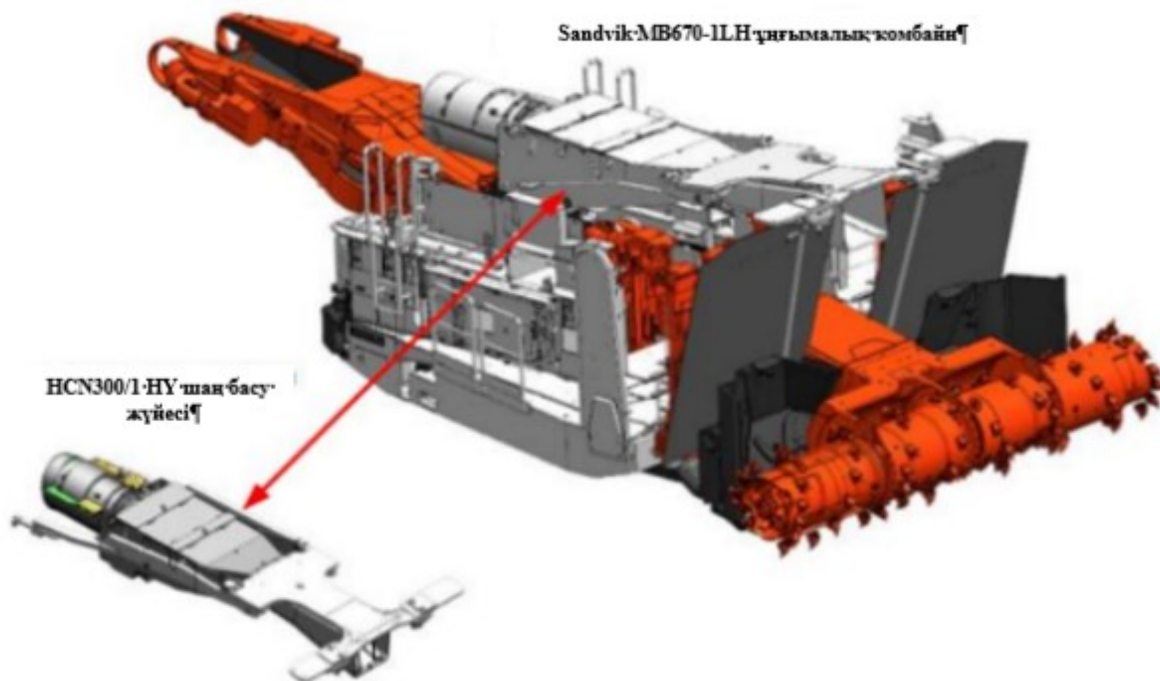


1 - суару доғасы; 2 - "кескіш астында" суару; 3 - бұру редукторларындағы форсункалар; 4 - комбайн корпусындағы форсункалар; 5 - секциялық суару; 6 - артық тиегіште және ұсатқышта тозаң басу; 7 - ауаның шығатын ағынын тозаңнан тазарту; 8 - ауаның шығыс ағыны; 9 - таза ауа ағыны

5.25-сурет. Біріктірілген суару жүйесінің көлемдік схемасы (мысалда JOY 7LS)

Саптамаларға берілетін судың қысымын 15 атм-ға дейін арттыру арқылы комбайнның жұмысы кезінде тозаңды басу дәрежесін арттыру комбайнға арнайы сорғыны қосу арқылы қол жеткізіледі.

Қазіргі уақытта көмір шахталарында тозаң сорғыш қондырғылар немесе скрубберлер қолданылады. Тозаң сорғыш қондырғылар ұңғымалық комбайндарда немесе тау-кен қазбаларында орналасады. Скрубберлер үңгілеу желдеткіші бар бірыңғай жүйеге орнатылады немесе жеке орналастырылады. Тау-кен қазбаларынан тозаң шығару жөніндегі іс-шараларға сондай-ақ желдеткіш тозаңнан тазарту жатады. Оның әрекетіне ауа ағыны қозғалысының оңтайлы жылдамдығын желдетудің және орнатудың ұтымды схемаларын қолдану кезінде қол жеткізіледі. Тазарту қазбалары үшін ол 1,2 м/с-тан 2 м/с-қа дейін, дайындық қазбалары үшін шамамен 0,4 – 0,6 м/с-ті құрайтын болады. Барлық қазіргі заманғы ұңғымалық комбайндарда оларға тозаң сору жүйелерін орнатуға мүмкіндік беретін конструктивті шешімдер бар. Мысалы, Sandvik MB670-1LN ұңғымалық комбайнында тозаң сору жүйесі жоғарыдан орнатылады (5.26-сурет). Ауаның бір бөлігін алу жоғарғы бөлігінде кенжардың жазықтығына жақын жерде жүзеге асырылады. Сондай-ақ тозаңды бұру келте құбырларын ұңғыма комбайнының екі жағының төменгі бөлігінде орналастыруға болады. [60]



5.26-сурет. Sandvik MB670-1LN ұңғымалық комбайнды кіріктірілген тозаң шығару жүйесі

Шұңқырлар жарылғаннан кейін ауадан тозаңды тұндыру үшін, сондай-ақ көмірді тік қабаттарға түсіру кезінде су шашыратқыштары немесе тұман жасаушы

қондырғылар қолданылады. Шұңқырлардың жарылуынан кейін тозаңды басу үшін олар 8 – 12 м және беткейден 20 – 30 м қашықтықта штректе орнатылады. Шашыратқыштар шұңқырлардың жарылуынан бұрын іске қосылады және жарылыстан 30 – 40 минуттан кейін олардың әсерін тоқтатады. Саптамалардан тұратын су перделері көмірді ұзын қабырғада немесе тозаң шығарумен жүретін басқа технологиялық процесте қазудың барлық уақытында жұмыс істеуі керек. Пердені ажыратуға жөндеу-дайындық ауысымдары кезінде ғана жол беріледі. Су аэрозольдері ауадағы тозаңның тұндырылуына жеткілікті тиімді ықпал етеді және оның жұмыс алаңында таралуына жол бермейді.

Тау массасы бойынша шұңқырлар мен ұңғымаларды бұрғылау кезінде тозаңды басудың негізгі әдісі жуу болып табылады. Су бұрғылау штангаларының осьтік арнасы арқылы бұрғылау ұшындағы тесіктер арқылы тікелей бұзылу аймағына беріледі. Перфораторлар мен бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде корпус пен штангадағы арна арқылы осьтік су беру және штангадағы муфта арқылы бүйірлік су беру, ал пневмо-электр бұрғылау жұмысы кезінде тек бүйірлік жуу қолданылады. Шұңқырларды бұрғылау кезінде шаю мүмкін болмаған кезде шұңқырдың аузын суаруға жол беріледі.

Тұмандатқыштармен суару негізінен тозаңның шахтаға таралуын болғызбау үшін қолданылады. Саптамалық суаруды беткейлердегі тау жыныстарын машинамен тиеу үшін, вагондарға люктерден көмір тиеу кезінде, конвейерден конвейерге қайта тиеу орындарында, вагондарды бункерге аударғанда қолданылуына болады. Ауаны тазарту үшін су-ауа эжекторларын пайдаланған кезде тозаң дисперсті сумен басылады, сондай-ақ ауа эжектор арқылы тартылса, ілінген тозаңнан тазартылады. Су-ауа эжекторының жұмыс істеу принципі саптаманың су ағынымен пайда болған разрядтың әсерінен тозаңды ауа сорылып, дисперсті сумен суспензия тәрізді қоспаны құрайды, ол өз кезегінде тозаңды басуға бағытталған. Су-ауа эжекторлары, атап айтқанда, қуатпен жұмыс істейтін тірек бөліктерін жылжыту кезінде тозаңды басу үшін қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаңды басу тиімділігі 70 – 98 %.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жерасты қазу әдісімен көмір өндіру процесінде спринклерлердің оңтайлы жұмыс режимі кезінде бұл әдіспен тозаңды басу тиімділігі 70 – 98 % жетеді.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Тиімділік игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық , тау-кен техникалық және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Деректер жоқ.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.2.4.3. Тозаңсыздандыратын желдету

Техникалық сипаттама

Тозаңды кетіретін желдету жергілікті желдетудің желдеткіш қондырғыларымен немесе желдеткішпен суару қондырғыларымен жүзеге асырылады. Көбікпен тозаңды басу тау-кен жұмыстарында, сонымен қатар тас массасын таспалы конвейерлермен тасымалдауда кеңінен қолданылады [22]. Әдіс тозаңды байланыстыру және коагуляциялау аэрозольді ауа ағынында, соның ішінде ауа толтырылған суда (98 %) жоғары кеңеюі бар көбіктерде, оның ішінде глицерин (0,2 %-0,4 %) бар ББЗ және тұрақтандырғыш ретінде — олеин қышқылы (0,8 %-1,2 %) және каустикалық сода (0,4 %-0,6 %), ал тозаңды басу ерітіндіні саптамалар арқылы тозаңды беттерге үрлеу арқылы жүзеге асырылады [61]. Бұл жағдайда СПП типті арнайы жабдық пайдаланылады (көбік генераторы / көбік түзеткіш, ауа-көбік бөшкелері, байланыстырушы арматура).

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұл әдістерді қолдану атмосфераға тозаң шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тозаңды басу тиімділігі 90 %-98 % жетуі мүмкін.

Кросс-медиа әсерлері

Бұл тозаңды басу техникасын қолдану тазартуды қажет ететін ластанған ағынды сулардың пайда болуына әкеледі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Ақпарат жоқ.

Ендірудің қозғаушы күші

Қоршаған ортаны қорғау заңнамасының талаптары. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.2.4.4. Кен орындарындағы метан құрамын басқару

Техникалық сипаттама

Бұл ЕҚТ жерасты көмір өндірудің желдету және газсыздандыру кезеңіне қатысты. ЕҚТ келесі іс-шараларды жүзеге асыруды көздейді:

көмір қабатын газсыздандыру (қажет болған жағдайда міндетті емес);

тау-кен қазбаларының ауасындағы метан концентрациясын өлшеу;

жер бетіне шығатын желдету ағынының ауасындағы метан концентрациясын өлшеу

;

метанды және өзге де газдарды ұстамай жою үшін тау-кен қазбаларын желдету:

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Техника атмосфераға шығарылатын метан көлемін сенімді өлшеуге (есептеуге) мүмкіндік береді. Көмір қабатынан (газсыздандыру) және кен қазбаларынан (вентиляция) метанды шығару метанның жарылыс қаупі бар жинақталуының пайда болуына жол бермейді, тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін арттырады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Газ шахталарында метан концентрациясын бақылау метан бөлінуі немесе жиналуы мүмкін барлық өндірістерде жүргізілуі керек.

Кен қазбалары үздіксіз жұмыс істейтін желдеткіш қондырғылары – негізгі желдеткіштер (НЖК) және қосалқы желдеткіш қондырғылары (ҚЖК) көмегімен желдетіледі. Диффузияға байланысты ұзындығы 6 м-ге дейінгі газ шахталарының, ал газсыз шахталардың - ұзындығы 10 м-ге дейінгі тұйық шахталарды желдету ұйымдастырылған, көмір мен тау жыныстары үшін - 6 м/с аспайды. Бұл ретте лавалар мен тұйық қазбалардағы ауаның барынша рұқсат етілген жылдамдығы 4 м/с аспауы тиіс, ал көмір мен жыныс бойынша жүргізілген басқа да тау-кен қазбаларында - 6 м/с аспауы тиіс. Негізгі желдеткіштер мен қосалқы желдеткіш қондырғылары жасаған жалпы шахталық ойпаңға байланысты жұмыс беттері желдетіледі. Шахталарда негізгі желдеткіштер ретінде бүкіл шахтаның немесе оның бір бөлігінің кен қазбаларын желдетуді қамтамасыз ететін осьтік және ортадан тепкіш желдеткіштер қолданылады. Көмекші желдеткіш қондырғылар қазу алаңдарын және жеке шахталық қазбаларды желдету үшін қолданылады. Шахтаның негізгі желдету схемалары орталық және қаптал; олардың комбинациясы біріктірілген схема болып табылады.

Жұмыс орындарын желдету үшін осьтік және орталықтан тепкіш желдеткіштер қолданылады. Кен қазбаларын желдету үшін синтетикалық матадан, пластмассадан және металдан жасалған иілгіш және қатты құбырлар қолданылады. Желдету үшін әдетте диаметрі 300 – 1000 мм желдеткіш құбырлар қолданылады.

Метан датчиктері $\pm 0,2$ % дәлдікпен (5 %-ға дейінгі концентрацияда) шахта ауасындағы метан құрамын үздіксіз бақылауға арналған. Модификацияға байланысты датчиктер шахта ауасындағы басқа газдардың (көміртектотығы, көмірқышқыл газы, оттегі, сутегі, жанғыш газдардың жалпы концентрациясының датчигі) құрамын анықтай алады.

Метанға қауіпті шахталарда көмір қабатына бұрғыланған ұңғымалардан метанды іргелес көмір қабаттарына және ұңғымаға бұру үшін газсыздандыру қондырғылары орнатылады.

Тақтатастар жерасты тау-кен қазбаларында отырғызылатын жарылғыш тозанды жасанды жолмен толтыру үшін оған жанбайтын тозанды қосу жолымен қолданылады. Жанбайтын тозаң ретінде ұсақталған тақтатаc немесе әктас пайдаланылады, ол тақтастардың көмегімен тау-кен қазбаларының бетіне салынады.

Кен қазбаларын желдетуге арналған жабдықты таңдау тұйық қазбаларды желдетуді есептеу нәтижесіне сәйкес келесі факторларды ескере отырып жүзеге асырылады: - метанның бөлінуі; - жарылыс жұмыстарынан кейін улы газдарды сұйылтудың қажетті деңгейі; - бетке жұмыс істейтін адамдардың максималды саны; - жұмыс бойымен ауа қозғалысының минималды жылдамдығы; - термиялық және тозанды режимдер; - машиналар мен жабдықтардың қуаты.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Деректер жоқ.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнаманың талаптары. Жарылыс қаупі бар газдардың (негізінен метан) концентрациясын төмендету. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.2.4.5. Көмір қабатындағы метанды өндіру және кәдеге жарату

Техникалық сипаттама

Шахталарда қауіпсіз және тиімді тау-кен өндіру мәселесі соңғы жылдары өндірістік процестердің интенсификациясына байланысты өзекті бола бастады. Бұл тоқтаудағы жүктеменің және оның ілгерілеу жылдамдығының артуына әкелді, ал өндіру учаскелері мен шахталардағы газ мөлшері күрт өсті. Алынған жерлерде метанды жоюдың келесі әдістері қолданылады:

бетінен тік ұңғымалар;

алдын ала газсыздандыру;

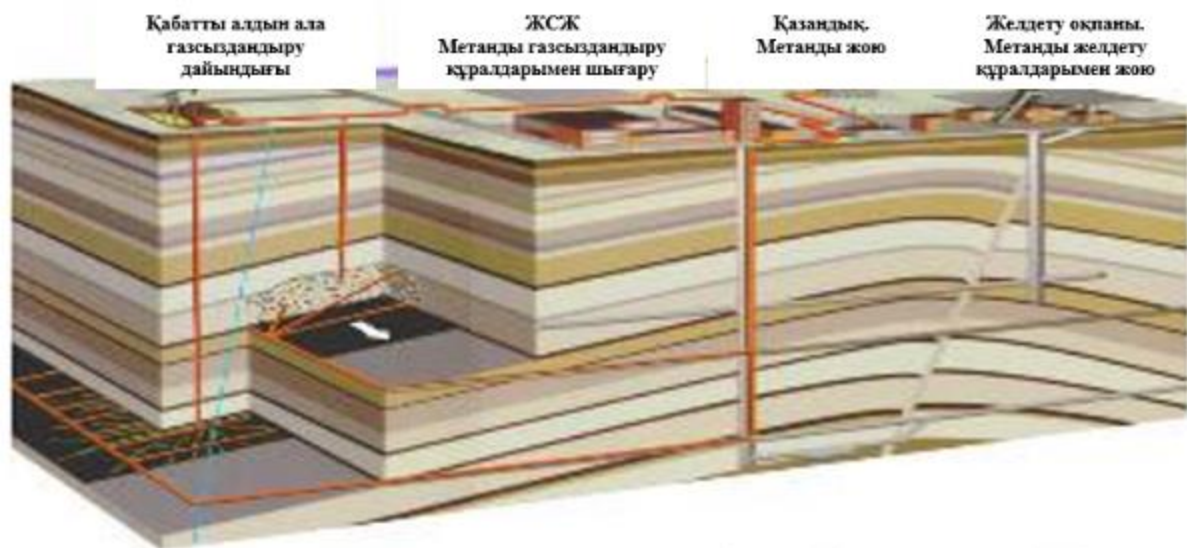
озық қабат газсыздандыру;

құлау күмбезіндегі ұңғымалар;

бу бөлмесінен желдету штрегіне арналған дренаждық ұңғымалар;

газсыздандыру арқылы лентельге байланысты оқшауланған метанды бұру;

жалпы шахталық депрессияға байланысты линтельге байланысты оқшауланған метан ағызу.



5.27-сурет. Метанды алудың және кәдеге жаратудың технологиялық схемасы

Өндірілетін кеңістікті газсыздандыру үшін ұңғымалар газ құбырына қосылған бу желдеткіш дрейфінен құлау күмбездеріне және газ дренаждық ұңғымаларға бұрғыланады. Бұл әдісті жалпы жою $10 \text{ м}^3/\text{мин}$ жетеді.

Стоптың газдылығын азайту үшін қабаттың алдын ала газсыздандырылуы да қолданылады.

Газдың бөлінуін бақылаудың әртүрлі схемаларын қолдану жоғары газсыздандыру коэффициентіне (60 – 80 %) ие болуға және газға бай қазба учаскелерін өндіру кезінде өндірістік бетке жоғары жүктеме мен қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жасалған есептеулердің нәтижелерін талдау мынадай қорытынды жасауға мүмкіндік береді: көмір шахтасының метанын отын ретінде пайдалану ауаға зиянды заттардың шығарындыларының массасын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Соның ішінде азот диоксиді шығарындысы жылына 40,291 т/жыл, азот оксиді – 6,542 т/жыл, көміртек оксиді – 306,81 т/жыл және бензо(а)пирен – 0,000273 т/жыл азайды. Метанды жағу кезінде күл мен күйе сияқты зиянды шығарындылар, сондай-ақ күкірт оксидтері болмайды. Зиянды заттардың шығарындылары 88,66 %-ға азайды. Көміртек тотығы шығарындыларының айтарлықтай азаюы отынды аз пайдалану және газ тәрізді отынның толық жануы есебінен байқалады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қарағанды бассейнінде газсыздандыру арқылы жылына 100 – 120 млн м³ метан алынады. Метанның осы мөлшерін алу үшін кешенді газсыздандыру әдістері қолданылады, соның ішінде:

жер бетінен, ҚГС ұңғымаларынан қазба алқаптарын алдын ала газсыздандыру. Метанды алу 4 – 6 м³/т құрайды, бұл әдістің тиімділігі 20 – 25 %;

алдын ала қабатты газсыздандыру, метанды алу 1,0 – 2,0 м³/т құрайды, бұл әдістің тиімділігі 10 – 15 %;

газды дренажды Штрек, метанды алу 40 – 70 м³/мин., бұл әдістің тиімділігі 35 – 65 %;

бетінен газсыздандырылған тік ұңғымалар, метанды алу 15 – 30 м³/мин, бұл әдістің тиімділігі 20 – 40 %;

секіргіштерге байланысты құбырлармен метанды алу 5 – 15 м³/мин құрайды, бұл әдістің тиімділігі 5 – 20 %;

өндірілген кеңістіктен перфорацияланған құбырлармен метанды алу 2,0 – 5,0 м³/мин құрайды; бұл әдістің тиімділігі 5 %;

жерасты тау-кен қазбаларынан қазба кенжарының құлау күмбездеріне бұрғыланған ұңғымалармен метанды алу 5 – 15 м³/мин құрайды, бұл әдістің тиімділігі 5 – 20 % құрайды.

Көмір шахталарынан алынған метан ондағы метанның мөлшеріне байланысты келесідей пайдаланылуы мүмкін:

әкімшілік, өнеркәсіптік және тұрғын ғимараттарды жылытуға, ЖЭС-те электр энергиясын өндіруге арналған бу өндіру кезінде шахталық және кенттік қазандықтармен және жылжымалы бу генераторларымен бу өндіруге арналған отын;

негізінен шахталардың қажеттіліктері үшін электр энергиясын өндіру кезінде газ турбиналық қондырғыларға арналған отын;

электр энергиясын өндіру, автомобиль қозғалтқыштарындағы бензинді ауыстыру, компрессор қозғалтқыштарындағы дизельді отынды ауыстыру мақсатында жылжымалы және стационарлық карбюраторлы және дизельді Іштен жану қозғалтқыштарына арналған моторлы отын;

күйе, метанол, ақуыз массасын өндіру кезінде химия өнеркәсібіне арналған шикізат.

Электр және жылу энергиясына отынды алу және өңдеу процестерін бір кешенге біріктіру бүкіл кешеннің экономикалық тиімділігін айтарлықтай арттыру мүмкіндігін ашады, экологиялық жағдайды жақсартады және қауіпсіздікті арттырады. [62]

Кросс-медиа әсерлері

Ұңғымаларды бұрғылау шығындары, вакуумдық сорғы қондырғылары.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолдану қабілеті игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады.

Бүгінгі таңда әлемде көмір шахтасының метаны электр энергиясын өндіру үшін қолданылатын бірқатар жобалар бар. Мұндай жобаларды жүзеге асыруда Австралия, Германия, Жапония, Ұлыбритания және АҚШ үлкен тәжірибеге ие. Соңғы жылдары кен газын кәдеге жарату Қытай, Польша, Ресей және Украина сияқты дамушы елдердің шахталарында жиі қолданыла бастады.

Экономика

Қарағанды бассейнінде метанды пайдаланудың айтарлықтай тәжірибесі жинақталған. Кеніш мысалында метанды ерте алудың экономикалық тиімділігі. Ленин 46 млн теңгені құрады, 14 гидравликалық жарғыш ұңғыманың құны – 6 млн.

газсыздандыру құралдарымен 1 млн м³ метан қосымша 22,5 мың тонна көмір өндіруді қамтамасыз етеді. Алдын ала 20 млн м³ метан каптажы қосымша 450 мың тонна өндіруді қамтамасыз етеді, бұл газсыздандырудың 25 % салымы кезінде де 18 млн теңге әкеледі;

ҚГС ұңғымаларынан алынатын метан торлы оқпанды жылытуда кәдеге жаратылды, ол үш жылыту маусымында құны 4 млн теңгеден асатын 3 мың тонна көмірге баламалы 1600 мың м³ газды жағуды қамтамасыз етті. [62]

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптары. Жерасты тау-кен қазбаларының қауіпсіздігі және экономикалық тиімділігі.

5.2.5. Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде ұйымдастырылмаған шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

Сипаттама

Шикізатты тасымалдау, сондай-ақ тиеу-түсіру жұмыстары кезінде атмосфераға бос шығарындыларды болғызбау үшін қолданылатын әдістер немесе әдістер кешені.

Техникалық сипаттама

Қазу және тиеу жұмыстары, шикізат пен материалдарды тасымалдау/тасымалдау кезінде қоршаған ортаның ластануын болғызбау үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

тозаң материалдарын түсіру, шамадан тыс тиеу, тасымалдау және өңдеу орындарында тозаң шығаруды болғызбау үшін тиімді тозаң жинау жүйелерімен, сору және сүзу жабдықтарымен жабдықтау;

тау массасын алдын ала ылғалдандыруды қолдану, техникалық сумен суару, экскаваторлық кенжарларды жасанды желдету;

доңғалақты және рельсті жүрісте стационарлық және жылжымалы гидромониторлық-сорғы қондырғыларын қолдану;

жебе аймағында су шашу және экскаватор шелегін алу үшін әртүрлі суару құрылғыларын қолдану.

тозаң түзетін материалдарды ауыстырып тиеу процесін ұйымдастыру;

техникалық сумен суару арқылы автомобиль жолдарын тозаң басу;

кенжарлар мен карьерлік автожолдарды тозаң басу процесінде тозаңды байланыстыру үшін әртүрлі ББЗ-ды қолдану;

теміржол вагондары мен автокөлік шанақтарын паналау;

теміржол вагондарында тасымалдау кезінде жүктердің жоғарғы қабатын тегістеу және тығыздау үшін құрылғы мен қондырғыны қолдану және т. б.;

тозаң басатын материалдарды тасымалдау үшін пайдаланылатын автокөлік құралдарын (шанақты, дөңгелектерді жуу) тазалау;

тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану;

автокөліктің түтіндігі мен уыттылығын және отын аппаратурасының бақылау-реттеу жұмыстарын өлшеу;

іштен жану қозғалтқышынан шығарылған газдарды тазартудың каталитикалық технологияларын қолдану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұл әдістерді қолдану атмосфераға бейорганикалық тозаң шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге және азот оксидтері және көміртек тотығы СО шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жолдарда тозаңның шығуын болғызбау және тозаңды басу үшін келесі әдістер қолданылады: жолдарды сумен суару; гигроскопиялық тұздардың ерітінділерімен суару; түрлі эмульсиялармен жол бетін өңдеу. Тозаңды сумен басу тау-кен кәсіпорындарында тозаң жүктемесін азайтудың кең таралған шараларының бірі болып табылады. Тозаңды сумен шашыратқыштармен басу тиімділігі жабынның желге төзімділігіне байланысты 95 % дейін жетеді.

Карьер жолдарын тозаңды басатын заттармен өңдеу жол төсемін дайындаудан және оның бетін өңдеуден тұрады. Бульдозер немесе автогрейдер тау жыныстарының төгілген жерлерін тазарту және жол төсеніштерін тегістеу үшін қолданылады. Содан кейін үстіңгі илемделген жабын қабаты 4 – 5 см тереңдікте жыртқыштармен жойылады, содан кейін ол тозаңды басатын құралмен өңделеді, ол суару машинасының тесілген құбырынан гравитацияның пайда болуын болғызбау үшін қолданылады. осы заттың ауадағы аэрозольі. Бастапқы өңдеу кезінде тозаңды басатын зат шығыны $2,0 - 5,0 \text{ л/м}^2$, келесі өңдеулер кезінде – $1,2 - 2,5 \text{ л/м}^2$. Көбінесе жолдарды суару үшін БелАЗ, КамАЗ

негізіндегі суару машиналары қолданылады. Тозаңды басуға арналған суды алу учаскенің ішінде орналасқан тұндырғыштардан және жер бетінде орналасқан уақытша су жинағыштан жүзеге асырылады.

Ылғалды әдісті жылы мезгілде жуу режимінде жұмыс істейтін суару машиналарының көмегімен пайдалану ұсынылады. Тұрақты технологиялық жолдардың айтарлықтай су ағыны бар учаскелерінде сумен жабдықтаудың электр вентильтерін автоматты басқаратын стационарлық суармалы сумен жабдықтау жүйесін пайдалану ұсынылады.

Құрғақ жолды тазалау әдісі суды пайдалану шектелген жерлерде және суық мезгілде қолданылады. Тазалау жеңіл немесе орташа бульдозерлермен, автогрейдерлермен, әмбебап фрезерлік тиегіштермен немесе тісті фидерлері бар қар тиегіштермен жүргізіледі. Қатты және мұздатылған жабындары бар жолдардағы тозаңды тазалауды сыпыру-жинау машиналарымен жүргізу ұсынылады.

Қысқы уақытта, қарапайым қар болмаған жағдайда, қар қаруының көмегімен жасанды қарды пайдаланып тозаңды азайтуға болады. Жасанды қармен тозаңды басуды ауадағы тозаңға әсер ету арқылы да, қазу және тиеу алдында қопсытылған тау массасын қармен жабу арқылы електен өткізу арқылы да жүргізуге болады. Мұндай қондырғыны пайдалану ШТКЭ-8И экскаваторының жұмыс аймағындағы ауаның тозаңдылығын 96,5 % төмендетеді.

Қатты жабынды жолдарда тозаң түзілуін азайту үшін жолдың тау-кен массасының төгілген жерлерін уақытылы жою, сонымен қатар металл щеткалары бар суару және тазалау машиналарын пайдалана отырып, оны уақытында кірден тазарту қажет.

Темір жол көлігін пайдалану кезінде тозаң түзілуімен күресу үшін тасымалданатын тау массасының беті тозаңды байланыстыратын материалдармен бекітіледі, пленкамен жабылады, ал тасымалданатын материалдың беткі қабаты сумен ылғалдандырылады.

Конвейерлік тасымалдауға көшу тасымалдау пункттерінен бос шығарындыларды азайтады, олардың санын қысқартады немесе оларды толығымен жояды, бір уақытта жұмыс істейтін тиеу жабдықтарының санын қысқартады, технологиялық пойыздардың санын және тау массасын тасымалдауға арналған пайдалану шығындарын азайтады. Бұл технологияны қолдану мыналарға мүмкіндік береді:

1 тонна тау массасын 1 км-ге 25-тен артық тасымалдау кезінде пайдалану шығындарын азайту%;

тасымалдау операцияларының өзіндік құнын 18-ге қысқарту%;

техника бірліктерінің саны азайған кезде тасымалданатын тау массасының көлемін ұлғайту;

қалдықтардың пайда болу көлемін 50-ге қысқарту%;

тозаң шығарындыларының көлемін 33 %-ға қысқарту.

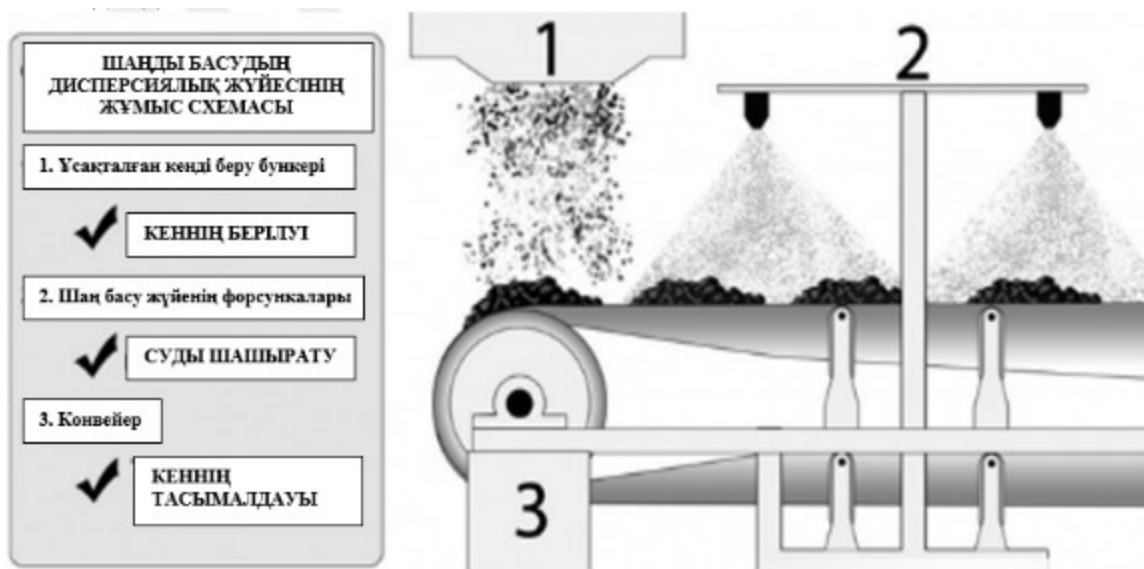
Конвейерлік көлікте тасымалданатын материалдың бетінен ауа ағындары арқылы тозаңның ұшып кетуіне жол бермеу үшін конвейердің жұмыс істейтін және бос тұрған

тармақтарын толығымен жабатын әртүрлі конвейер қақпақтары қолданылады. Конвейердің бос тұрған тармағынан тозаңның шығуын азайту таспаны жабысатын материалдан тазалау арқылы жүзеге асырылады. Конвейерден конвейерге тасымалдау пункттері аспирациялық қалқандармен жабдықталған.

Конвейерлік көлікпен тасымалдау кезінде тозаңның шығуын болғызбаудың тиімді әдістерінің бірі сусымалы материалдарды оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру болып табылады. Суару мен ылғалдандырудың тиімділігін ББЗ-дың ерітінділерін қолдану арқылы арттыруға болады, мысалы, Прогресс ылғалдандырғыштың 0,025 % ерітіндісі, полиакриламидтің 0,3 % ерітіндісі, ДБ 0,5 % ерітіндісі, Материалдарды оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру тозаң шығару қарқындылығын он есе азайтуға және тасымалданатын материалдың бетінен тозаңды ауа ағынының айтарлықтай салыстырмалы жылдамдығында (6,5 м/с дейін) тіпті болғызбауға мүмкіндік береді.

Гидроспринклинг тиеу-түсіру жұмыстары кезінде тозаң түзілуін азайту үшін барлық дерлік карьерлерде қолданылады. Осы мақсатта темір жол платформасында, самосвалдардың шассиінде гидравликалық қондырғылар қолданылады. Цистернаның сыйымдылығы 24 – 25 м³ самосвал негізіндегі қондырғы үш экскаватордың беткейлеріндегі тау жыныстарының массасын суаруды қамтамасыз етеді. Гидравликалық қондырғыларда әртүрлі конструкциядағы су ағынды саптамалар, гидравликалық мониторлар, сондай-ақ өрт саптамалары қолданылады. Кейбір жағдайларда су ағыны құрылғысы ретінде ауылшаруашылық жаңбырлатқышта қолданылатын ДДН типті қондырғылар қолданылады. 4 – 8 атм қысыммен сумен жабдықтау желісіне қосылған саптамасы 25 мм гидромониторларды пайдаланған кезде тозаң құрамы 5 – 6 есеге азаяды. Өрт саптамасы бар ПН-25 типті өрт сорғысын пайдаланған кезде ағынның диапазоны 50 – 60 м жетеді, ал су ағынының жылдамдығы 95 – 140 м³/сағ. Тау массасын түсіру, үйіндіге төсеу кезінде жылжымалы немесе стационарлық қондырғыларды пайдалана отырып, сумен ылғалдандыру арқылы тозаң түзілуін азайтуға болады.

"Гайский ТКБК" ПАҚ кен-байыту фабрикасында орташа және ұсақ ұсақтау корпусында тозаңды басатын дисперсиялық жүйе (ДСК) ендірілді. ДСК-ның жұмыс істеу қағидаты сығылған ауаның әсерінен суды бүркуге негізделген, соның арқасында су тамшысын барынша аз мөлшерге дейін (1 мкм) ыдыратуға болады. Ылғалдың мұндай ағыны, шын мәнінде, тозаңды "тығыздайтын" тығыз тұман болып табылады, соның арқасында оның ауадағы концентрациясы 50 %-ға айтарлықтай төмендейді.



5.28-сурет. Тозаңды басатын дисперсиялық жүйені орнату (ДСҚ)

Жер қазу жұмыстары кезінде тозаңның шығуын болғызбау үшін опырылған жердегі қопсытылған тау жыныстары негізінен жылжымалы стационарлық суару қондырғылары арқылы суару арқылы ылғалдандырылады. Опырау кезіндегі тау-кен массасын ылғалдандыру, оны жарылыстан кейін бір мезгілде газсыздандыру жылжымалы желдету және суару қондырғыларының көмегімен мүмкін болады. Сонымен қатар, тозаң түзілуінің төмендеуімен қатар, бұл схема жаппай жарылыстан кейін жабдықтың тоқтап қалу уақытын 3 – 4 есе азайтуға мүмкіндік береді. Карьерлердің экскаватор беттеріндегі тау-кен массасын ылғалдандыру дөңгелектер мен рельстердегі жылжымалы гидромониторлы-сорғы қондырғылары арқылы жүзеге асырылады. Темір жол көлігі карьеріне қолданғанда жалпы сыйымдылығы 250 – 300 м³ су болатын 5 – 6 цистернадан тұратын гидравликалық пойыз қолданылады. Олар әрқайсысының өнімділігі 300 м³/сағ ДДН-70 немесе ДДН-50 типті екі суару қондырғысымен және 50 – 70 м реактивті диапазонмен жабдықталған. Гидравликалық мониторлардың су ағындарының параметрлерін өзгерту үшін диаметрі 40-тан 60 мм-ге дейін ауыстырылатын саптамалар қарастырылған. Автокөлікті пайдаланатын шахталарда жүк көтергіштігі әртүрлі самосвалдар негізіндегі ирригациялық гидромонитор қондырғылары қолданылады. Мысалы, гидромонитормен жабдықталған суару машиналарын, мысалы, БелАЗ-7648 автомобильдерін (сыйымдылығы 32 м³) пайдаланып, беткі суару арқылы ылғалдандыру. Жазғы кезеңде қазылған жыныс массасының 25 % дейін сумен суаруға жатады. Су ағынының бүріккіш радиусы – 60 м. Ауаның тозаңмен ластануын 10 г/т өндірілген тау жыныстары массасына дейін төмендету. Контейнер мөрленген самосвал корпусы болып табылады; гидромониторға су беретін сорғының әрекеті қуат алу құрылғысының көмегімен жүзеге асырылады.

Сою оның жоғарғы бөлігінде көбірек суарылады; беттің түбіне судың ағуына байланысты төменгі бөлігі ылғалданған. Суару құралдары беткейге және экскаваторға қатысты желдің бағытын ескере отырып, кертпештің жоғарғы немесе төменгі платформасында, орналастыруға ыңғайлы жерде немесе бульдозердің көмегімен жоспарланған кертпеге тікелей орналастырылуы керек. Суару машиналарына жанармай құюды жартылай су қоймасынан – қазбада орналасқан карьер суларының тұндырғыштарынан және жер бетінде орналасқан уақытша зумпф – қоймадан жүзеге асыру жоспарлануда.

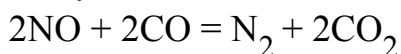
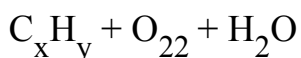
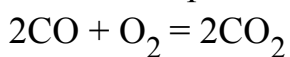
Қоймаларда қайта тиеу және тиеу кезінде тау-кен массасын ылғалдандыру, әдетте, стационарлық суару қондырғыларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін қойма аумағында су қоймалары, тұрақты орнатылған сорғылар, құбырлар желісі және гидравликалық бақылаулар бар. Қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту үшін ашық қоймаларды тозаңға қарсы қорғаныс қоршауларымен жабдықтауға болады.

Автокөліктердің пайдаланылған газдарымен ауаның ластануын азайту үшін мыналар қолданылады: пайдаланылған газдарды олардың термиялық каталикалық тотығуымен бейтараптандыру, отынға токсикалық емес немесе аз уытты тоқырауға қарсы қоспаларды, ал дизельдік қозғалтқыштар үшін - түтінге қарсы қоспаларды қолдану, магнитті отынмен өңдеу.

Автокөлік отынының магниттік өңдеуі пайдаланылған газдардың уыттылығын 50 % -ға дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Шығарылатын газдардың уыттылығын айтарлықтай төмендету әртүрлі конструкциялардың түрлендіргіштерін пайдалану кезінде мүмкін болады. Пайдаланылған газдарды каталикалық бейтараптандыру кезінде көміртегі оксиді диоксидке айналады, көмірсутектер суға және көмірқышқыл газына тотығады, азот оксиді молекулалық азотқа дейін тотықсызданады.

Химиялық реакциялар келесідей жүреді:



Ең тиімдісі-платина катализаторларын қолдану. Олар пайдаланылған газдарды улы заттардан 96 – 98 % бейтараптандыруға мүмкіндік береді. Каталикалық түрлендіргіштер көміртегі тотығын 75 %-ға дейін, көмірсутектерді – 70 %-ға дейін және альдегидтерді-300 оС-тан жоғары пайдаланылған газдар температурасында 80 %-ға дейін тазарту тиімділігін қамтамасыз етеді.

Жанармайдың барынша толық жануын қамтамасыз ету үшін іштен жанатын қозғалтқыштардың отын жабдықтарын реттеу жүйелі түрде жүргізілуі керек. Әр

ауысым сайын вагондар желіге кірген кезде пайдаланылған газдардағы улы қоспалардың құрамын бақылау және белгіленген нормалардан ауытқу жағдайында реттеу қажет.

Жанармай қоспалары олардың толық жануын қамтамасыз етеді және пайдаланылған газдардағы улы компоненттердің мөлшерін азайтады. Мысалы, дизельдік қозғалтқыштарда қолданылатын отынға ИХП типті қоспаны қолдану түтіннің екі есе азаюына мүмкіндік беретіні анықталды. Дизельдік қозғалтқыштар үшін құрамында 15 – 20 % су бар отын-су эмульсияларын пайдалану пайдаланылған газдардағы зиянды заттардың құрамын айтарлықтай төмендетеді.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі.

Пайдаланылған газды тазарту жүйелерінің болуы қозғалтқыш қуатын азайтады.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Техникалық орынды және экономикалық мақсатқа сәйкес келетін ұсынылған әдістерді (конструктивті және техникалық шешімдер) жеке және біріктірілген түрде қолданылуына болады.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Айта кету керек, екібастұз көмір бассейніндегі "Богатырь" кенішінде көмірді желілік өндіру технологиясы әлемде алғаш рет енгізілген. Мұнда өнеркәсіптегі жұмысшының ең жоғары орташа айлық еңбек өнімділігіне және 1 тонна көмір өндірудің ең аз шығынына қол жеткізілді. "Шығыс" разрезінде көмір қабаттарының қиғаш үңгірлерінде өндірілген көмірді толық тасымалдаумен ағынды технология енгізілді. 2010 жылы "Шығыс" разрезінде жерасты қазу жұмыстарын көмір өндірудің ағын технологиясының қарқынына сәйкестендіру мақсатында үстіңгі қабаттарды өндірудің циклдік ағынды технологиясы (ЦАТ) енгізілді. 2020 жылы Михайловский ГОК-да бірегей ұсақтау-конвейер кешені ашылды. Кешеннің өнімділігі жылына 15 миллион тонна кенді құрайды, жобаға салынған инвестиция 6 миллиард рубльді құрайды. 2022 жылы "Металлоинвест" Лебедин тау-кен байыту комбинатында циклді-ағынды технологиялар кешенін (ЦАТ) пайдалануға берді. Құны шамамен 14 миллиард рубль болатын инвестициялық жобаны жүзеге асыру үшін 5 жылға жуық уақыт қажет болды. [63]

Өндірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.6. Көмірді және оны қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде ұйымдастырылмаған пығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

5.2.6.1. Қалдық сақтауштырдың бөгеттерінің беткейлерін нығайту

Сипаттама

Тозанды бетінің ауданын азайту үшін қалдық қоймаларының беткейлерін нығайту кезінде тасты топырақты, ірі ұсақталған бос жыныстарды пайдалану.

Техникалық сипаттама

Екі немесе одан да көп бөлімшелердің каскадтарын құрайтын қалдық қоймаларын салу және қайта құру кезінде қоршау бөгеттері, әдетте, тік өзек немесе еңіс түріндегі су өткізбейтін элементтері бар ірі топырақтардан немесе жартасты жыныс массасынан толтырылуы және салынуы керек. экранның үстіңгі баурайында. Мұндай қалдық қоймаларының бөгеттерін тек төмен қарай еңіске қарай салу керек, әсіресе орташа тәуліктік температураның ұзақ кезеңі -5С төмен аймақтарда. Жартасты үйінділер болмаған жағдайда, каскадтағы бөгеттердің биіктігін экранды ұзартумен бірге тек төменгі еңіске қарай арттыруға болады. Каскадты құрайтын бөлімшелерде үстіңгі бөліктің бөгетін бұзу кезінде пайда болатын селді орналастыру үшін жеткілікті резервтік көлемдер болуы немесе белгіленген тәртіпте селдің қауіпсіз жерге өтуін және бұрылуын қамтамасыз ететін апаттық төгілу (арна) болуы керек. қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес. [64]

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдық қоймаларынан шығатын тозанды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

2020 жылы Солтүстік тау-кен байыту комбинатында қалдық қоймаларының тозанды карталарын сақтау бойынша жұмыстар жүргізілді. Жаңа қалдық қоймаларының тозаңын азайту үшін компания тау жыныстарын өлшеу технологиясын қолданды. "Жастық" ретінде өндіріс қалдықтары – қалдық қалдықтары пайдаланылады. Екінші қабатты жабу үшін - тас. Зауыттың экологиялық қызметінің бағалауы бойынша жарты метрлік қиыршық тас қабаты құрғақ жерде жылына жеті тоннадан астам тозанды берік ұстайды. Сондай-ақ қалдық қоймаларының таусылған карталарын тау жыныстарымен толтыру шарасы жүзеге асырылды. [65]

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.6.2. Тозанды беттерді қалпына келтіру

Сипаттама

Тозанды беттерді абаттандыру (тас үйінділерінің беткейлері, қалдық үйінділер) – тозанды беттердің сыртқы қабатын бекіту, ұйымдастырылмаған тозаң көздерінің алаңын азайту мақсатында пайдаланылмайтын жерлерге шөптер мен көшеттерді себу.

Техникалық сипаттама

ЕҚТ пайдалану тозанды беттерді жел эрозиясынан қорғауға және тозаңның ұйымдастырылмаған көздерінің ауданын азайтуға ықпал етеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қоқыс үйінділерінің еңістерінен, қалдықтар үйінділерінен тозаң шығаруды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

2020 жылы Солтүстік тау-кен байыту комбинатында қалдық қоймаларының тозанды карталарын сақтау бойынша жұмыстар жүргізілді. Жаңа қалдық қоймаларының тозандануын азайту үшін компания тау-кен массасы технологиясын қолданды. "Жастық" ретінде өндіріс қалдықтары – қалдық қалдықтары пайдаланылады. Екінші қабатты жабу үшін - тас. Зауыттың экологиялық қызметінің бағалауы бойынша жарты метрлік қиыршық тас қабаты құрғақ жерде жылына жеті тоннадан астам тозанды берік ұстайды. Сондай-ақ қалдық қоймаларының таусылған карталарын тау жыныстарымен толтыру шарасы жүзеге асырылды [50].

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.6.3. Көмір мен жыныс үйінділерінің өздігінен жануын болғызбау

Сипаттама

Көмір кәсіпорындарында өздігінен жану көбінесе жыныс үйінділері мен көмір қоймаларында пайда болады. Жыныстық үйінділерде жанғыш заттың аз шоғырлануына байланысты өздігінен жану процесі баяу дамиды және тау-кен массасының температурасын үнемі бақылаған жағдайда процестің басталуын уақтылы анықтау және эндогендік өрттің туындауын болғызбау мүмкін болады. Қоймаларда сақталатын көмірдің химиялық белсенділігі үйінді жыныстарына қарағанда едәуір жоғары, сондықтан өздігінен жану процесі тез өтеді. Өздігінен жануға бейім көмірдің инкубациялық кезеңі, әдетте, 1,5 – 2 айдан аспайды, ал көмір қоймаларында сақтау мерзімі жиі төрт және одан да көп айға жетеді. Бұл негізінен көмірді уақтылы жөнелтпеу, өнімділігі жоғары өндіру кезеңдерінде жанармай тұтынудың төмендеуі себебінен болады. Егер қатарларда көмірді сақтау мерзімі өздігінен жанудың

инкубациялық кезеңінен асып кеткен жағдайда эндогендік өрттің дамуын болғызбауға мүмкіндік беретін іс-шаралар қажет.

Техникалық сипаттама

Кесулердің эндогендік және экзогендік өрт қаупін азайту жөніндегі іс-шаралардың қажеттілігі мен тиімділігі өрт қаупі факторларының болуымен және әсер ету дәрежесімен анықталады. Факторларды технологиялық процестерге қойылатын талаптар кешенін сақтау арқылы жою қажет, оларды іске асыру өрттерді сөндіру және олардың салдарын жоюмен салыстырғанда өздігінен жылыту процесін дамытудың бастапқы кезеңдерінде тиімдірек және аз еңбекті қажет етеді. Технологиялық шаралар қажетті нәтиже бермеген жағдайларда арнайы алдын алу шараларын қолдану қарастырылады.

Өздігінен жану жағдайларына байланысты барлық алдын алу шаралары мыналарға бағытталуы керек:

1. өздігінен қызу және жылу жинақтау процестерінің туындау жағдайларын жою ;
2. көмірдің тотықтырғыш қабілетінің төмендеуі;
3. ауа ағынының төмендеуі.

Іс жүзінде бұған көмір массивінің тұтастығын бұзудың алдын алу немесе жою және қолданыстағы тау-кен-көлік жабдықтарын пайдалана отырып, тас көмір жинақтауларының пайда болуының алдын алу немесе жою жөніндегі технологиялық іс-шараларды жүргізу арқылы немесе арнайы техника мен профилактикалық шараларды қолдану арқылы қол жеткізіледі.

Тау жыныстарының құрамындағы көмірдің өздігінен жануын және үйінділерге орналастырылған көмірді дайындау өнімдерінің алдын алу бойынша мынадай шаралар кешенін жүзеге асыру:

үйінділердің ұтымды формаларын таңдау;

жыныстарды төгудің қабатты тәртібі (үйінділердің төменгі кеуекті бөліктерін жанбайтын материалдармен құю немесе толтыру; оларға суды немесе арнайы пирогқа қарсы ерітінділерді мәжбүрлеп айдау арқылы қабаттарды алдын ала ылғалдандыру);

ингибиторларды (ерітінділер, су эмульсиялары, суспензиялар немесе құрғақ реагенттер түріндегі антиоксиданттар) көмір қабаты мен беткі тығыздағышы бар қатарларды қалыптастыру процесінде немесе қатарға батырылатын тесіктері бар құбырлар арқылы арнайы сорғы қондырғысының көмегімен енгізу;

қатардың бетін арнайы құрамдармен жабу;

қатардың қызып кетуін азайту мақсатында қатардың бетін сөндірілген әк суспензиясымен жабу (оңтүстік өңірлер үшін).

үйінділердің жоғарғы және бүйір беттерін тығыздау;

қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу.

пішіні мен құрылымы бойынша оңтайлы жанбайтын және орнықты үйінділерді қалыптастыру (қайта қалыптастыру);

жылу мониторингін жүргізу.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

ЕҚТ-да сипатталған технологиялық және техникалық іс-шаралар тотығу-қалпына келтіру реакцияларының жылдамдығын төмендетуге және жинау орындарында қорғалатын көмірдің өздігінен қызуын және өздігінен жануын толық болғызбауға, атмосфералық ауаға ластағыш заттардың (көмір жану өнімдерінің) шығарылуын қысқартуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Көмірді қоймаларда сақтау көп жағдайда ашық қадаларда (азырақ – бункерлерде және жабық қоймаларда) жүзеге асырылады. Тотығуға төзімді емес көмірлер үшін көмірден топыраққа жақсы жылу беруді, жауын-шашынның салыстырмалы түрде тез кетуін, сондай-ақ көмірдің негізмен жақсы жанасуын қамтамасыз ететін табиғи топырақ түрінде штабельдерге арналған орындар ұсынылады. бос ауаның қабатқа кіруін қиындатады. Көмірдің тотығуға және өздігінен тұтануға бейімділігі артқан сайын штабельдің максималды рұқсат етілген биіктігі 2,5 м дейін азаяды.

Көмірді қатарларда сақтау кезеңінде эндогендік өрттердің туындауын болғызбаудың ең қолайлы жолы жинақтарды су ерітінділерімен, оның ішінде әртүрлі арнайы құрамдарды немесе арнайы антипирогендік ерітінділерді қолдана отырып өңдеу болып табылады. Қатарларды мұндай өңдеуді қолдану көмірмен сіңірілетін оттегінің мөлшерін азайтады, бұл жылу бөлудің қысқаруына әкеледі. Бір мезгілде қоршаған кеңістікке шығарылатын сұйықтық буларын қыздыруға және түзуге көмір жинаудан қосымша жылу шығындары туындайды.

Химия, мұнай-химия, металлургия өнеркәсібінің қалдықтары антипирогендік қасиетке ие. Қазіргі уақытта антипирогенді қасиеттерге ие заттардың көп саны табылды, бірақ олардың кейбіреулері ғана практикалық қолдануды тапты. ТМД-ның бірқатар кесінділерінде өздігінен жанудың алдын алу үшін бейтараптандырылған қара байланыс (БҚБ) сыналды және қолданылуына ұсынылды, оның негізі хлорлы кальций қосылған мұнай өңдеу қалдықтары болып табылады. Әк шламының антипирогендік қасиеттерін (азот-түк өндірісінің қалдықтары) тексеру жүргізілді. Аталған антипирогендерді (әсіресе соңғысын) сынау олардың тиімділігін ғана емес, бірқатар кемшіліктерді (әлсіз антипирогендік қасиеттер, сумен шайылу және т.б.) анықтады. Ресей, АҚШ, Ұлыбритания, Германия, Франция, Жапония және т.б. патенттерге шолу жасай отырып, пленка құраушы құрамдар - сұйық шыны, түрлі қоспалары бар шайырлар (хлоридтер, ББЗ, БЗБ, және т.б.), сондай-ақ құрамында фосфат бар қосылыстар және т.б. ББЗ қосуымен ингибирлейтін әрекет құрамдары көп таралатынын көрсетті.

Әрбір кесу үшін антипирогенді құрамдарды таңдау көмірдің қасиеттерін ескере отырып жүзеге асырылады; оларды қолдану орны, сондай-ақ өңдеу тәсілі мен еселігі разрездің өрт қауіптілігі санатына байланысты болады.

Антипирогендерді қолдана отырып профилактикалық жұмыстардың негізгі көлемін жылдың жылы және құрғақ мезгілінде орындау ұсынылады. Жекелеген жағдайларда бұл мерзімдер кен орны аймағына тән неғұрлым жиі қайталанатын қауіпті жағдайлармен регламенттеледі. Суаруды бактармен, сорғылармен, мониторлармен және т.б. жабдықталған БелАЗ-540 автомобильдерінің базасында өрт сөндіру, суару-жуу машиналарының немесе арнайы қайта жабдықталған машиналардың көмегімен өңделетін бетке бір рет (немесе бір апталық аралықпен екі рет) антипироген жағу арқылы жүзеге асыру ұсынылады. Бастапқы өңдеу кезінде антипирогенді жапсыру барлық ауданы бойынша біркелкі жүргізілуі тиіс (шығысы $5 - 8 \text{ л/м}^2$); құрамды қайта салу кезінде антипирогеннің меншікті шығыны $4 - 5 \text{ л/м}^2$ дейін азайтылады.

Температураны бақылау әдістері мен көмірді өздігінен қыздыру (өздігінен жану) жағдайында қолданылатын шаралар көмірді сақтауға қатысты тармақта егжей-тегжейлі сипатталған (3.1.8.2-ді қараңыз).

"Распадская" ЖАҚ көмір қоймалары мен технологиялық жолдарда тозаң басу бағдарламасын сәтті жүзеге асыруда. Жабдық фабрикалардың көмір қоймаларын суару және тұман перделерін жасау үшін қолданылады. Оны пайдалану төмендейді. Су қондырғысы тозаң мөлшерін $85 - 90 \%$ -ға төмендетуге көмектеседі. Пилоттық суару қондырғылары осыдан бір жыл бұрын "Распадская" байыту фабрикасында пайда болды. Олар істе өздерін жақсы көрсетті, адамдар мен техника үшін мүлдем қауіпсіз болып табылады. Қазір мұндай қондырғылар компанияның барлық байыту фабрикаларында, сондай-ақ "Усковская", "Осинниковская" және "Распадская-Коксовая" шахталарында жұмыс істейді.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолданылатын, бірақ әрбір нақты жағдайда қолданылатын арнайы антипирогендік ерітінділер мен ерітінділердің түрі мен санын іріктеу қажет.

Көмірдің өздігінен қызу процесіне антипирогендердің әсерінің тиімділігін зерттеу бойынша жұмыстар баяғыда жүргізілуде, алайда әрбір кен орны үшін антипирогендерді таңдау осы уақытқа дейін эмпирикалық түрде жүргізілді. Антипирогендерді іріктеудің қиындығы көмірдің заттық құрамы мен қасиетіне байланысты бір ғана антипирогендердің катализаторлар да, ингибиторлар да болуы мүмкін. Бұдан басқа, антипирогендердің қасиеттері олардың шоғырлануына және көп компонентті қоспаны қолдану кезінде бір-біріне өзара әсеріне байланысты айтарлықтай өзгереді.

5.2.6.4. Борпылдақ аршылған үйінділер бойымен жер бөлу шекарасы бойынша орман қорғау жолағын орнату (ағаш отырғызу)

Сипаттама

Өсімдіктердің ағаш тәрізді формалары тозаң өткізбейтін қасиеттерге ие. Әртүрлі ағаш түрлерінің тозаң өткізбейтін қасиеттерінің тиімділігі әртүрлі және ағаштың құрылымына, оның жел өткізбейтін қабілетіне байланысты.

Техникалық сипаттама

Жолақтардың жел өткізбейтін тиімділігі олардың құрылымына, дизайнына, биіктігіне, еніне, көлденең қимасының пішініне және ашық жұмыс дәрежесіне байланысты. Қорғаныс әрекетінің ең үлкен ауқымы (50 – 60 ағаш биіктігі) үрленген құрылымы бар жасыл екпелер жолақтары (төменгі жағында бос орындар бар). Ажур жолақтарының артында (оңтайлы ажур 30 – 40 %), бұл аймақтар біршама кішірек (45 – 50 биіктік). Жел өткізбейтін жолақтар (жоғарыдан төменге қарай тығыз) ең аз жел өткізбейтін әсерге ие (35 – 40 биіктік)

5 қатарда орналасқан биіктігі 10 м ағаш жолағы желдің жылдамдығын екі есе, ал 60 м қашықтықта азайтуы мүмкін.

Дөрекі, мыжылған, қатпарлы, жабылған түктері бар, жабысқақ жапырақтары бар ағаштар тозаңды жақсы ұстайды. Ең жұқа бүршіктермен жабылған өрескел жапырақтар мен жапырақтары (сирень, құс шие, ақсақал) тегістерге (үйеңкі, күл, қарақұйрық) қарағанда тозаңды жақсы ұстайды. Киізден жасалған түйіршіктелген жапырақтардың тозаңды ұстауында беті мыжылған жапырақтардан аз ерекшеленеді, бірақ олар жаңбырмен нашар тазаланады. Вегетациялық кезеңнің басында жабысқақ жапырақтар жоғары тозаңды сақтайтын қасиеттерге ие, бірақ олар жоғалады. Қылқан жапырақты түрлерде жапырақтың бірлік салмағына қарағанда инелердің салмағы бірлігіне тозаң 1,5 есе көп шөгеді және жыл бойы тозаң өткізбейтін қасиеттері сақталады. Өсімдіктердің тозаң өткізбейтін қасиеттерін біле отырып, көгалдандырылған аумақтың көлемін өзгерте отырып, түрлерді және қажетті отырғызу тығыздығын таңдай отырып, сіз ең үлкен тозаң өткізбейтін әсерге қол жеткізе аласыз. Жаңбыр екпелер мен ауа бассейнін тозаңнан босатып, оны жер бетіне жуады. Ауадағы тозаңның мөлшері ауа ылғалдылығы мен жел жылдамдығына байланысты өзгереді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Үйінділердің тозаңдануын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Үйінділердің тозаңдануын 55 г тозаң/т үйіндіге түсетін тау жыныстарының массасына дейін азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Кәсіпорын орналасқан аумақтың табиғи-климаттық жағдайларын ескере отырып қолданылады.

Экономика

Деректер жоқ.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.6.5. Полиэтилен мен полипропилен қалдықтарын кейіннен термиялық өңдеу арқылы қалдық және шлам қоймасының бетімен балқығанға дейін пайдалану

Сипаттама

Құрамында полиэтилен қалдықтары бар гидроокшаулағыш қоспаны дайындау, оны сақтау негізіне төсеу және термиялық өңдеуден тұратын қорғаныс экранын қалыптастыру әдісінде полиэтилен қалдықтарынан қоспа дайындалады – 70 – 99 % және полипропиленнен – 1 – 30 %, оны қоймалық негізге қойғаннан кейін қоспаның балқу температурасында немесе қойманың беткі қабатында термиялық өңдеуге ұшырайды.

Техникалық сипаттама

Консервацияның техногендік процесі мынадай үш кезеңнен тұрады:

- 1) қалдықтардың бетін жоспарлау;
- 2) дренаждық шараларды жүргізу;
- 3) композитті қабат жасау.

Процестің алғашқы екі кезеңінде кәсіпорында бар машиналар мен жабдықтар кешені (бульдозер, экскаватор, самосвал және т.б.) қолданылады. Сусымалы және аллювийлі техногендік шөгінділердің бетін жоспарлау кезінде пайда болған тау жыныстары үшін табиғи еңіс бұрышы туралы мәліметтерге сүйену қажет. Жоспарланған техногендік кен орнының профилі ең әлсіз жыныстарға тән еңіс бұрышына ие болуы керек.

Экранды жасау процесінің үшінші кезеңін өткізу арнайы жабдықты - сүзгі машинасын дайындауды талап етеді.

Көпжылдық мұздатылған жыныстардың даму аймақтарында төмен температурада жабынның икемділігін сақтау қажет, бұл жағдайда қоспада 90 – 99 % – полиэтилен және 1 – 10 % – полипропилен болуы керек. Ыстық және құрғақ климат аймақтарында, егер жабынның ыстыққа төзімділігін сақтау қажет болса, қоспадағы полипропилен мөлшері максимумға дейін артады, яғни 30 % дейін.

Егер қойма негізінің литологиялық құрылымында борпылдақ, байланыссыз жыныстар басым болса, онда жабынның қаттылығы жоғары болуы керек, бұл жағдайда қоспада 75 – 85 % полиэтилен және 15 – 25 % полипропилен болуы керек. Сақтау негізінің құрылымында жарылған жыныстар болған жағдайда, сондай-ақ сақтау негізінің бетінде гетерогенділік болған жағдайда, жабынның икемділігі жоғары болуы

керек, бұл жағдайда қоспада 85 – 95 % полиэтилен және 5 – 15 % полипропилен болуы керек.

Қорғаныс қалқанын жасамас бұрын қойма бетінде жоспарлау жұмыстары жүргізіледі. Қоспа оны қолдану орнында араластыру арқылы дайындалады, біркелкі қабат қойма негізінің бетіне таратылады, онымен жарықтар мен гетерогендерді толтырады. Әрі қарай, қоспаны балқу температурасында (150 – 170°C) қыздыру құрылғысының көмегімен электротермиялық өндеуден өткізеді. Қалдықтарды жинау кезінде жабынның оқшаулау қасиеттерін арттыру және негіз топырақтарының сулануының жоғарылауы қажет болған жағдайда термиялық өндеу температурасын қойманың (негіз топырақтарының) беткі қабатының балқу температурасына дейін (1300°c дейін) арттыруға болады. Сонымен қатар, Жоғары температуралы термиялық өндеу осы қабатты балқыту арқылы қорғаныс экранының беріктік қасиеттерінің жоғарылауына әкеледі.

Бұл әдісті қолдану қорғаныс жабынының беріктігі мен деформациясына төзімділігін арттыруға, агрессивті орталарға төзімді және экологиялық таза жабын жасауға мүмкіндік береді [66].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтардың тозаңдануын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Бұл технологияны қолдану бірнеше мәселелерді шешеді:

әр шаршы метрге полимерлі жабынды қолданған кезде шамамен 12 – 15 кг полиэтилен қалдықтарын жоюға болады;

қалдықтардың тозаңдануын азайту.

"Михайловский ТКБК" ААҚ техногендік массивтердің орналасқан аумақтарында кешенді зерттеулер жүргізілді.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.6.6. Жел экрандарын пайдалану

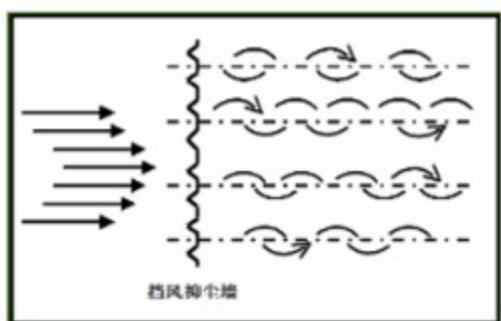
Сипаттама

Тозаңды азайту үшін модульдік, шектеулі элементтерден тұратын жел экраны жүйесі қолданылады.

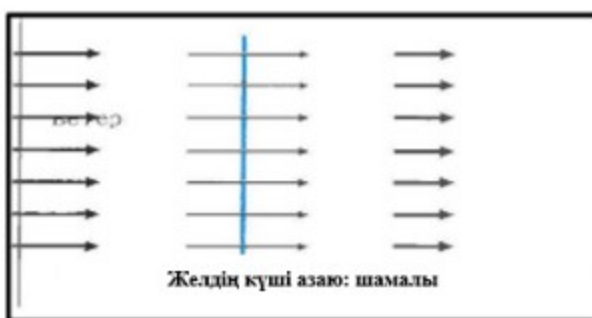
Техникалық сипаттама

Жел тосқауылы – тозаңның ықтимал көзінің айналасында созылған синтетикалық материалдан жасалған арнайы тор. Жасушалық құрылымның арқасында жел тосқауылы ол арқылы өтетін ауа ағындарының жылдамдығын 75 % немесе одан да көп төмендетеді. Бұл ауадағы тозаңның мөлшерін айтарлықтай азайтады. Сонымен қатар, бүкіл стекті жел тосқауылымен қоршаудың қажеті жоқ, оны жиі және тұрақты жел бағытына орнату жеткілікті. Жел тосқауылы күшті желге, ультракүлгінге төзімді.

Жел мен тозаң тосқауылдары жел жылдамдығын және учаскелердегі турбуленттілікті азайту арқылы жел ағындарын басқарады және қайта бағыттайды. Жел қабырғамен соқтығысқанда ауа ағынының механикалық энергиясы азаяды, соның нәтижесінде жел жылдамдығы төмендейді. Бұл кезде үлкен құйынды ағындардың күші мен мөлшері азаяды.



Бейімді пішінді қатты тақталары бар желден қорғайтын экран



Жазық пішінді иілгіш материалдан жасалған желден қорғайтын экран

5.29-сурет. Желден қорғау қалқандары

Қатты құрылым жаңа ауа ағындарын төменірек жылдамдықпен және қарқындылықпен жасайды, бұл тозаңның дисперсиясын алаң ішінде де, одан тыс жерде де айтарлықтай төмендетуі мүмкін [67].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтардың тозаңдануын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Желден қорғауды пайдалану кезінде шығарындыларды азайту (тозаңдану) 65 – 80 % құрайды.

Америка Құрама Штаттарында тозаңды басу Dust TAMER™ Wind Screen Systems [68] арқылы жүзеге асырылады.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.6.7. Көмірдің қатып қалуының алдын алу

Сипаттама

Бұл ЕҚТ көмірді ашық және жерасты өндіру кезінде, сондай-ақ көмірді байыту кезінде көмірді сақтау және тиеу кезеңдерінде қолданылады.

Техникалық сипаттама.

Көмірдің қатып қалмауы үшін мыналарды орындаңыз:

қатып қалу қалыңдығы 100 – 150 мм-ден аспаса, қатпардың жоғарғы қабатын қопсытқыш машиналардың (өнімділігі 60 – 240т/сағ) немесе аяз басталғанға дейін немесе аяздан кейін басқа құрылғылардың көмегімен қопсыту; қопсытқыштар темір жол жартылай вагондарынан түсіру кезінде қатып қалған немесе қатып қалған көмірдің сусымалылығын қалпына келтіруге арналған. Рипперлер әрекетті діріл, бұрғылау, фрезерлеу арқылы жүзеге асыра алады. Жартылай вагонға қопсытқыштарды орнату және ауыстыру үшін кем дегенде 7 – 10 тонна жүк көтергіштігін қамтамасыз ететін крандар қажет. Риппердің атқарушы органы жоғары беріктігі бар аязға төзімді болаттан жасалған, ал электр қозғалтқышы дірілден қорғалған.

көмірдің жоғарғы қабатын аязға дейін беттік-белсенді заттармен (мұнай өнімдерімен, кокс-химия және мұнай өңдеу өндірістерінің қалдықтарымен) мұздату тереңдігіне дейін өңдеу.

Көмірді жабық үй-жайларда сақтау кезінде мұздатуға қарсы тұру әдістерінің бірі жылытқыштарды пайдаланып желдету болып табылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Көмірдің ағындылығын қалпына келтіру бойынша балама шаралармен атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Үйінділердің тозаңдануын 55 г тозаң/т үйіндіге түсетін тау жыныстарының массасына дейін азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Мұздатылған көмірді ұсақтау және еріту үшін қажетті энергияны аз тұтыну
Қолдану мүмкіндігіне қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

ЕҚТ сақтау (сақтау) кезінде көмірдің сапалық сипаттамаларын сақтау бойынша шараларға шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.7. Ұйымдастырылған шығарындылар көздерінен шығарындыларды азайтуға және (немесе) болғызбауға бағытталған ЕҚТ

Көмір тозаңы көмір шахталарынан, шахталардан және әртүрлі көмір дайындайтын зауыттардан бөлінеді. Бұл тозаңның құрамына кремний диоксиді, саз, құмтас және т.б. сияқты әртүрлі элементтер кіруі мүмкін. Тоzaң өкпенің антракозы, созылмалы бронхит, өкпе эмфиземасы және басқа да көптеген қауіпті ауруларды тудырады. Сондықтан тозаңнан шығарындыларды тазалаудың заманауи әдістерін қолдану қажет, мысалы:

гравитациялық тұндыру камераларын қолдану;

циклондарды қолдану;

электр сүзгілерін қолдану;

қапшық сүзгілерін қолдану;

дымқыл газ тазартқыштарды қолдану;

импульсті тазартатын сүзгілерді қолдану.

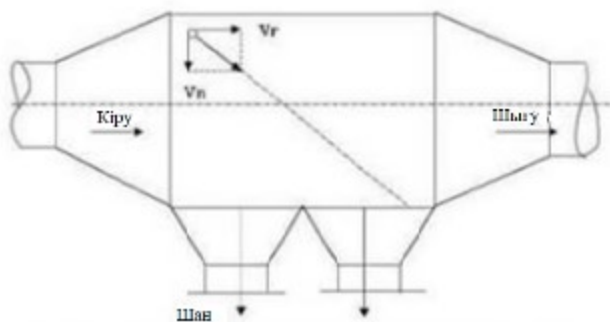
5.2.7.1. Гравитациялық тұндырғыш камераларын қолдану

Сипаттама

Гравитациялық тұнба тозаңды газ ағынының бағытын өзгертпей төмен жылдамдықпен қозғалғанда ауырлық күшінің әсерінен ілінген бөлшектердің шөгуіне негізделген. Процесс тұндырғыш газ құбырлары мен тозаңды тұндыру камераларында жүргізіледі.

Техникалық сипаттама

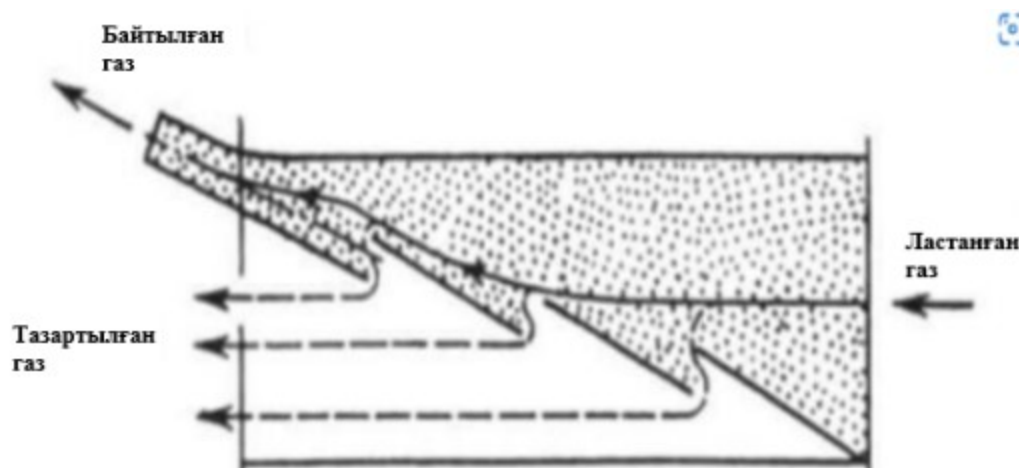
Тоzaңды ұстау гравитациялық өрісте тозаң бөлшектерінің газ ортасына қатысты ауырлығына байланысты болады. Камерадағы тозаңды газдың жылдамдығы аз болуы керек, 1,5 м/с аспауы керек, жылдамдықтың төмендеуімен камераның ПӘК жоғарылайды. 12 кг*с/м² шегінде гидравликалық кедергі. Көлденең тұндыру камерасының сұлбасы 5.30-суретте көрсетілген. Тұндырғыш камераның артықшылығы - конструкцияның қарапайымдылығы, гидравликалық кедергісі төмен, тозбайды, жоғары тозаң мен температурада газды тазарту мүмкіндігі.



5.30-сурет. Көлденең тұндыру жүйесінің схемасы

Бөлшектер мөлшері 20 микроннан асатын тозаңды ұстау үшін жалюзи қолданылады. Бұл құрылғыларда тақталар немесе сақиналар қатарларынан тұратын жалюзиленген тор бар. Тазартылған газ тордан өтіп, күрт бұрылыстар жасайды. Инерцияның әсерінен тозаң бөлшектері өздерінің бастапқы бағытын сақтауға бейім, бұл көлбеу торлармен соқтығысқанда шағылысатын және ысырма қалақтарының арасындағы ойықтардан секіретін үлкен бөлшектердің газ ағынынан бөлінуіне әкеледі (5.31-сурет). Жалюзиленген тордың мақсаты газ ағынын екі бөлікке бөлу болып табылады: біреуі тозаңнан көп тазартылған және газдың жалпы көлемінің 80 – 90 % құрайды, ал екіншісі (10 – 20 %), онда негізгі бөлігі газдың құрамындағы тозаң шоғырланған, содан кейін ол циклонға немесе басқа тиімді тозаң жинағышқа түседі. Циклонда тазартылған газ лювр арқылы тазартылған газдардың негізгі ағынына қайтарылады.

Жалюзи торы алдындағы газ жылдамдығы инерциялық тозаңды бөлу әсеріне жету үшін жеткілікті жоғары болуы керек (15 м/с дейін). Тазарту дәрежесіне циклонға сорылған газдардың қозғалыс жылдамдығы да әсер етеді. Тордың гидравликалық кедергісі 100 – 500 Па.



5.31-сурет. Лувр тозаңды бөлгіш

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаңды шығаруды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жалюзилерде тазалау кезінде келесі өнімділік көрсеткіштеріне қол жеткізіледі: мөлшері 30 мкм тозаң бөлшектері болған кезде тиімділік шамамен 75 %, ал 40 мкм бөлшектер үшін – 85 % құрайды.

Жалюзиленген тозаң жинағыштардың артықшылықтарына мыналар жатады:

шағын құрылымдар;

төмен баға;

түтіктердің тозу деңгейін төмендетеді;

жөндеуге жоғары жарамдылық.

Пассивті торлар электр қуатын тұтынбайды, қозғалатын бөліктері жоқ, берік металдардан жасалған. Технологияның әмбебап табиғаты минералды және органикалық заттардың алуан түрлілігін тазарту үшін ұқсас әдістерді қолданылуына мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Құрамында агрессивті химиялық заттар бар газдарды тазалау үшін құрғақ тозаңды жинау жеткіліксіз болуы мүмкін. Күйдіргіш реагенттер болған кезде белсенді компоненттерді бейтараптандыратын арнайы заттарды жиі қолдану арқылы ылғалды технология қажет.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.7.2. Циклондарды қолдану

Сипаттама

Тозаң бөлшектерін кетіруге арналған циклон немесе инерциялық құйынды аспирациялық жүйелер әртүрлі өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметі нәтижесінде пайда болатын қатты ластағыш заттардан ауаны және технологиялық қалдық газдарды тазартуға арналған негізгі құрылғылардың бірі болып табылады. Конструкцияның қарапайымдылығына, қозғалатын бөлшектер мен механизмдердің жоқтығына, оларды топтарға және аккумуляторларға біріктіру арқылы өнімділікті арттыру мүмкіндігіне байланысты химиялық тазалау циклондары технологиялық және дайындық өндіріс процестерінде кеңінен қолданылады.

Техникалық сипаттама

Циклондар 10 микроннан асатын тозаң бөлшектерінен 80 – 95 % тиімділікпен газды тазартуды қамтамасыз етеді. Негізінен, оларды газдарды алдын ала өңдеу үшін пайдалану ұсынылады және жоғары тиімді құрылғылардың (мысалы, сүзгілер немесе электрофилтрлер) алдына орнату ұсынылады. Кейбір жағдайларда циклондардың қол жеткізілген тиімділігі атмосфераға газдарды немесе ауаны шығару үшін жеткілікті. Тозаңды ауа циклон денесіне 20 м/с дейінгі жылдамдықпен еніп, дене қабырғасы мен ішкі түтік арасындағы сақиналы кеңістікте айналмалы қозғалыс жасап, дененің конустық бөлігіне әрі қарай жылжиды. Орталықтан тепкіш күштің әсерінен радиалды қозғалатын тозаң бөлшектері корпустың қабырғаларына басылады. Тозаңсыз ауа ішкі құбыр арқылы шығады, ал тозаң жинау жәшігіне түседі. Сыйымдылығына байланысты циклондарды бір-бірден орнатуға болады (бір циклондар) немесе екі, төрт, алты немесе сегіз циклондар (топтық циклондар) топтарына біріктірілуі мүмкін.

Циклонның өлшемі циклонның цилиндрлік бөлігіндегі оңтайлы жылдамдықты ескере отырып, өнімділік негізінде таңдалады.

Тазартылған ауа ағынының жылдамдығына байланысты циклондарды 2, 4, 6 және 8 циклоннан тұратын бір немесе топтық нұсқаларда қолданылуына болады. Циклон өлшемін таңдау кезінде циклонның диаметрінің ұлғаюымен ауаның тазарту дәрежесінің төмендейтіні ескеріледі. Абразивті тозаңды ұстау үшін диаметрі 800 мм-ден аз циклондар ұсынылмайды.

Қоршаған ортаның температурасы 40°C-қа дейінгі циклондарды өндіруге арналған материал көміртекті болат, -40°C төмен температурада – төмен легирленген болаттар болып табылады.

5.4-кесте. ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері

Р/с №	ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері	
1	2	3
1	Газдың рұқсат етілген тозаң мөлшері, г/м ³	
2	- бос тозаң үшін	Не более 1000
3	- орташа жабысқақ тозаң үшін	250
4	Тазартылған газ температурасы, °С	Не более 400
5	Максималды қысым (вакуум), кгс / м ² (кПа)	500 (5)
6	Циклонның гидравликалық кедергі коэффициенті:	
7	- бір циклондар үшін	147
8	- топтық циклондар үшін:	
9	"ұлумен"	175
10	коллекциясымен	182
11	Оңтайлы жылдамдық, м/с:	
12	- қалыпты жағдайда V _{ts} (V _{in})	3,5 (16,0)

13	- абразивті тозаңмен жұмыс істегенде Vц (Vвх)	2,5 (11,4)
----	---	------------

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Кіреберістегі тозаң мөлшерінің бірдей жағдайында циклонды тазалау 40 – 60 % аспайды. Кіреберістегі қатты тозаңды ауа кезінде жоғары тазалау тиімділігін қамтамасыз ету және тозаң жинағыш қондырғыны өндіруге кететін шығынды азайту үшін ПӘК (93 %) әрбір құрылғымен тізбектей жалғанған екі немесе үш құрылғыны қолданған жөн. 96 %).

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Циклондарда мөлшері 0,01 – 0,02 мм тозаң бөлшектерін ұстау дәрежесі 5.5-кестеде көрсетілген.

5.5-кесте. Циклондағы газды тазалаудың тиімділігі

Р/с №	Бөлшектердің дисперсиясы	Теориялық тазалау тиімділігі
1	2	3
1	20 мкм-ден астам	≈ 99 %
2	10 мкм-ден астам	≈ 95 %
3	5 мкм-ден астам	≈ 80 %

Циклондағы газды тазартудың тиімділігі ұсталған тозаң бөлшектерінің дисперстік құрамымен және тығыздығымен, сонымен қатар оның температурасына байланысты газдың тұтқырлығымен анықталады. Циклонның диаметрінің азаюы және циклондағы газ жылдамдығының белгілі бір шегіне дейін ұлғаюы кезінде тазалау тиімділігі артады. Техникалық сипаттамада көрсетілген тазалау тиімділігіне циклон мөлшері мен оның сыйымдылығы арасында сәйкестік болған жағдайда ғана қол жеткізуге болады. Атмосфералық ауа циклонға, әсіресе бункер арқылы сорылғанда тазалаудың тиімділігі күрт төмендейді. Рұқсат етілген сору 5 – 8 % құрайды.

Циклондардың қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет:

герметикалықты қамтамасыз ету және тозаңды кетіретін шпекке, тозаң жинайтын камераға, циклондарға ауа соруды болғызбау;

су буының конденсациясын болғызбау үшін циклондардағы газдардың температурасын шық нүктесінен 30 – 50 °С жоғары ұстаңыз кіріс газ құбыры мен циклондар жылу оқшаулайды;

кептіру барабанынан тозаңның шығуын азайту үшін түтін сорғыштың өнімділігі барабандағы жұқаруды 20 – 50 Па деңгейінде ұстап тұру арқылы пештен ыстық газдардың түсуімен байланыстырылады.

Циклондар үшін газдың рұқсат етілген тозаңдылығы келесі шектерде болуы керек: диаметрі 400 – 600 мм циклон үшін - 200 г/м³ артық емес; 600 – 800 мм - 400 г/м³ артық емес; 1000 – 2000 мм - 3000 г/м³ артық емес; 2000 – 3000 мм - 6000 г/м³ артық емес.

А кәсіпорнында ЦН 11 циклондары кептіру кезінде, сондай-ақ әртүрлі ұнтақтау және ұнтақтау қондырғыларында, сусымалы материалдарды тасымалдау кезінде

бөлінетін ауа мен газды суспензиялы тозаң бөлшектерінен, отынды жағу кезінде күлді тазартады.

С кәсіпорнының объектілерінде ұсатқыштар мен грохоттарда ЦН циклондары пайдаланылады.

Кросс-медиа әсерлері

Жиналған тозаңды процеске қайтару мүмкін болмаса, қалдықтардың көбеюі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Құрғақ сығылған ауа қажет (әдетте сүзгі мен май-ылғал бөлгіштің жанында қажетті сыйымдылықтағы компрессорды орнату арқылы шешіледі.

Инерциялық құйынды аспирациялық жүйелер көмір тозаңымен жұмыс істейтін кәсіпорындарда қолданылады, өйткені оларға қызмет көрсету өте оңай, жөндеу және іске қосу үшін үлкен қаражатты қажет етпейді. Негізінен, циклондар диаметрі 30 микрон бөлшектерді сүзеді, бұл кем дегенде 90 % тиімділікпен ауаны сүзуге мүмкіндік бермейді, алайда баға/сапа арақатынасын ескеретін болсаңыз, циклондар шағын кәсіпорындар үшін тамаша нұсқа болып табылады. көмір тозаңы ластануы мүмкін орта.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.7.3. Электрсүзгілерді қолдану

Сипаттама

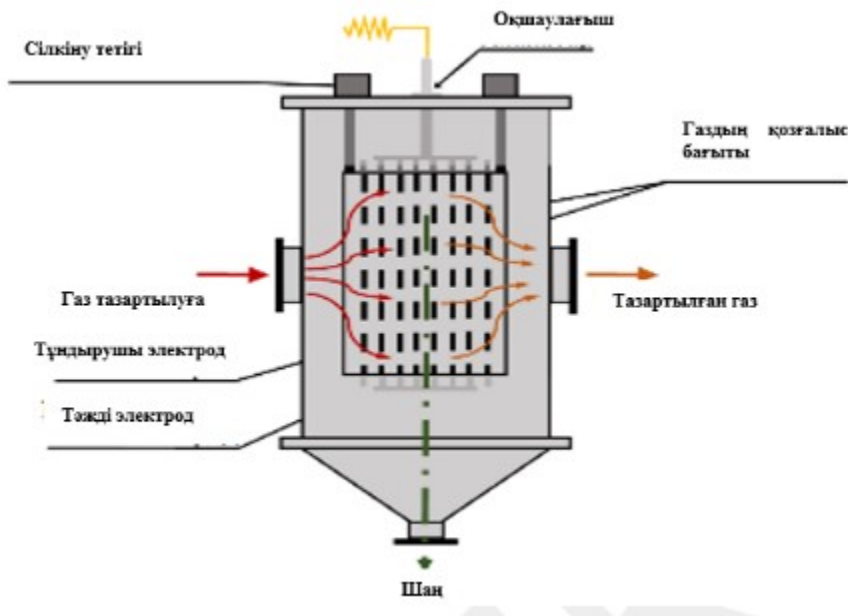
Тозаң бөлшектері (әдетте) тәж разряды өрісінде теріс электр зарядын алады және электр өрісінің әсерінен жерге тұйықталған электродтарға жылжиды, оларға қонады және электродтарды қалпына келтіргеннен кейін бункерлерге жиналады. Тозаңның кішкене бөлігі, жалпы мөлшердің шамамен 0,5 – 1 % оң заряд алады және тәж электродтарында тұндырады, сонымен қатар мерзімді түрде жойылады. Тазалау тиімділігі өрістер санына, тұру уақытына және алдын ала бөлшектерді кетіру құрылғыларына байланысты болуы мүмкін. Электрстатикалық сүзгілер электродтардан тозаңды жинау әдісіне байланысты құрғақ немесе дымқыл болуы мүмкін.

Техникалық сипаттама

Электрстатикалық сүзгілер өнеркәсіпте белсенді түрде қолданылады және температураның, қысымның және тозаң жүктемелерінің кең ауқымында жұмыс істей алады. Олар бөлшектердің мөлшеріне өте сезімтал емес және ылғалды және құрғақ жағдайда тозаңды ұстайды. Электрстатикалық сүзгінің конструкциясы коррозияға және тозуға төзімді.

Электрстатикалық тұндырғыш бірнеше жоғары вольтты тәж электродтарынан және сәйкес жинағыш электродтардан тұрады. Бөлшектер зарядталады және кейіннен электродтар арасында пайда болған электр өрісінің әсерінен газ ағынынан босатылады.

Электродтар арасындағы электр өрісі жоғары кернеулі (100 кВт) шағын тұрақты ток арқылы жасалады. Іс жүзінде электрофильтр бірнеше дискретті аймақтарға (әдетте беске дейін) бөлінеді. Электростатикалық сүзгі құрылғысының схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.32-сурет. Электр сүзгісінің құрылғысының схемасы (тек екі аймақ көрсетілген)

Бөлшектер газ ағынынан төрт қадаммен жойылады:
 тозаң бөлшектеріне электр зарядының индукциясы;
 зарядталған тозаңды электр өрісіне беру;
 коллекторлық электродпен тозаңды ұстау;
 электрод бетінен тозаңды кетіру.

Корона электродтары тозаңның жиналуын болғызбау үшін шайқауға немесе дірілге ұшырауы керек, тиісінше олардың механикалық беріктігі мұндай әсерге төтеп беруі керек. Корона электродтарының механикалық сенімділігі және олардың тірек құрылымы үлкен маңызға ие, өйткені бір үзілген кабельдің өзі электрофильтрдің бүкіл электр өрісін қысқа тұйықтауы мүмкін.

Электр сүзгісінің өнімділігі Дойч формуласымен анықталады, оған сәйкес тиімділік жинағыш электродтардың жалпы бетінің ауданымен, газ көлемінің ағынымен және бөлшектердің көшу жылдамдығымен анықталады. Осылайша, жинаушы электродтардың бетінің ауданын ұлғайту тозаңның белгілі бір түрін ұстау үшін үлкен маңызға ие, сондықтан заманауи тәсіл кеңейтілген электродаралық кеңістікті пайдалану болып табылады. Бұл өз кезегінде сенімді дизайнды және түзеткіштің жұмысын бақылауды білдіреді.

Тау-кен байыту өнеркәсібінде қолданылатын түзеткіштердің конструкциясы әрбір аймаққа немесе электрофильтр аймағының бір бөлігіне құрылғының жеке секцияларын пайдалануды қарастырады. Бұл кіріс және шығыс аймақтарына әртүрлі кернеулерді қолданылуына мүмкіндік береді, өйткені шығыста тозаң жүктемесі аз болады, сонымен қатар аймақтарға берілетін кернеуді ұшқынсыз біртіндеп арттыруға мүмкіндік береді. Жақсы дизайн сонымен қатар белгілі бір аймақтың электродтарында ұшқынсыз жоғары кернеуді оңтайлы түрде ұстап тұратын автоматтандырылған басқару жүйелерін пайдалануды білдіреді. Автоматты бақылау-өлшеу құрылғысы ұшқын пайда болмай, мүмкін болатын ең жоғары кернеуді беру және оның мәнін үнемі өзгерту үшін қолданылады. Тұрақты жоғары вольтты қуат көзін қолдану тозаң жинаудың оңтайлы тиімділігіне қол жеткізуді мүмкін емес етеді.

Тозаңның электрлік кедергісі (электр өткізгіштігінің кері шамасы) ерекше маңызға ие. Егер ол тым төмен болса, онда жинақтаушы электродқа жеткен бөлшектер зарядтарын оңай жоғалтады және тозаңның қайтадан түсуі мүмкін. Тозаңның меншікті кедергісінің жоғарылауымен электродта қалыпты тәжді болдырмайтын және жинау тиімділігінің төмендеуіне әкелетін оқшаулағыш қабат пайда болады. Жалпы алғанда, тозаңның меншікті кедергісі жұмыс ауқымында, бірақ бөлшектердің физикалық сипаттамаларын жақсарту арқылы жинау тиімділігін одан әрі жақсартуға болады. Бұл үшін аммиак пен күкірт триоксиді кеңінен қолданылады. Кедергілікті температураны төмендету немесе газды ылғалдандыру арқылы да азайтуға болады.

Электр сүзгісінің жоғары өнімділігіне қол жеткізу үшін газ ағынның біркелкілігін қамтамасыз ететін арнайы құрылғылар арқылы өткізіледі, бұл оның электр өрісінен тыс өтуіне жол бермейді. Ағынның біркелкілігіне қол жеткізу үшін кіріс арналарының дұрыс конструкциясы және электрофильтрдің кірісінде ағынды тарату құрылғыларының болуы қажет.

Иондық тұндырғыштар әдетте жоғары бөлу тиімділігін қамтамасыз ету үшін 100 – 150 кВт диапазонында жұмыс істейді. Электростатикалық сүзгілердің айырықша ерекшелігі тозаңды кетіретін газдардың жоғары температурада (ыстық) және жоғары ылғалдылығында (ылғалды) жұмыс істеу мүмкіндігі болып табылады. Шығарылатын тозаң мөлшері – тозаңды кетіру деп аталатын (өңделген шихтаның массасының пайызымен) немесе металдардың тозаңға айналуы металлургиялық қондырғының түріне, шихтаның физика-химиялық сипаттамаларына (көлемі, беріктігі, жеңіл жанатын металдар мен қосылыстардың құрамы және т.б.), пирометаллургиялық процестің қарқындылығы мен сипаты және басқа да көптеген факторлар. Әсіресе интенсивті тозаң концентраттарды күйдіру және балқыту, сублимация процестері сияқты технологиялық процестерде түзіледі.

5.6-кесте. Өңдеу тиімділігі мен электрофильтрлерді қолданумен байланысты эмиссия деңгейлері

			Ескерту
--	--	--	---------

P/c №	Ластағыш	Тазалау тиімділігі, %	Құрғақ сүзгі	Ылғал сүзгі
1	2	3	4	5
1	<1 мкм	>96.5	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты
2	2 мкм	>98.3	<20 мг/Нм ³ дейін тазарту	<20 мг/Нм ³ дейін тазарту
3	5 мкм	>99,95	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты
4	>10мкм	>99,95	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Атмосфераға тозаң шығарындыларын азайту. Қайта өңдеу мүмкіндігі (ұсталған тозаңды қайта пайдалану). Өңдеудің келесі сатыларына жіберілетін ластағыш заттардың жүктемесін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Электр газын тазалаудың негізгі артықшылықтары келесідей:

өнімділіктің кең диапазоны – бірнеше м³/сағ-тан миллиондаған м³/сағатқа дейін; тозаңды кетіру тиімділігі 96,5 %-дан 99,95 %-ға дейін өзгереді;

гидравликалық кедергі - 0,2 кПа артық емес (пайдалану шығындарының төмендігінің негізгі себебі);

электрофильтрлер құрғақ бөлшектерді, сұйық тамшыларды және тұман бөлшектерін ұстай алады;

электростатикалық тұндырғыштарда мөлшері 0,01 микроннан (вирустар, темекі түтіні) ондаған микронға дейінгі бөлшектер ұсталады.

Качканар тау-кен байыту комбинатында (2008) ("Ванадий" ААҚ, "Еураз Груп" құрамына кіреді) кәсіпорында жұмыс істеп тұрған агломерат (шойын өндіруге арналған шикізат) өндіретін екі кешенді газ тазарту қондырғыларымен жарактандыру жөніндегі инвестициялық экологиялық жобаны іске асыру аяқталды. Агломерация цехында әр сағат сайын жоғары сапалы көрсеткіштері бар 1 миллион текше метрге дейін шығарылған газдарды тазартуға мүмкіндік беретін заманауи электрофильтр пайдалануға берілді. Атмосфераға шығарылатын шығарындылар 2,5 еседен астам қысқарды: дайын өнімнің тоннасына 23-тен 9 кг-ға дейін.

Лебединский ТКБК-да (2009) түйіршіктерді күйдіру кезінде окомкование фабрикасында газ тазарту жүйесін жаңғырту жүргізілді, аспирация жүйесіндегі

скрубберлер электрофилтрлерге ауыстырылды. Тозанды тазарту тиімділігі 99 % жетеді.

ЭГБІМ электр сүзгілері Ресей, ТМД елдері, Финляндия, Швеция, Ирландия кәсіпорындарында сәтті пайдаланылуда [69].

Магнитогорск металлургиялық комбинатында аспирациялық жүйелердегі №6 Домна пешінің шихта беру аспирациясы жүйесінің электр сүзгісі орнатылған, олардың әрқайсысының өнімділігі сағатына 1 млн м³ астам, электр сүзгілері ауаны тазартудың жобалық тиімділігін 98 – 99 % дейін қамтамасыз етеді [69].

Электр сүзгілері бүкіл әлем елдерінде, әсіресе ТМД елдерінде, АҚШ, Қытай, Австралия және т.б. кеңінен қолданылады, мысалы, Ресей Череповецкий металлургия зауытында, Қытайда Zhuji Kulun Environmental Technology Co., Ltd, Kleanland, Xinhai, Yantai Jinpeng Mining Machinery тозаңды тазарту тиімділігі 95 – 97 % дейін.

Кросс-медиа әсерлері

Тозаң жинаудың тиімділігі артқан сайын электр энергиясының шығыны артады. Электростатикалық сүзгіге техникалық қызмет көрсету жұмыстарын жүргізу кезінде қосымша қалдықтар пайда болуы мүмкін. Тозанды қайта пайдалану мүмкін болмаса, қоқысқа тастау қажеттілігі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жоғары тиімділікке, төмен гидравликалық кедергіге, жоғары қолжетімділікке және энергия тиімділігіне байланысты электростатикалық сүзгілер негізгі технологиялық жабдықтан шығарылған газдардан тозаңды ұстауға арналған ең сәтті қондырғыларға айналды.

Электр сүзгілерінің негізгі кемшілігі газдарды электрлік фильтрациялау процесінің технологиялық режимнің берілген параметрлерінен, тозаң құрамының ауытқуларына, сонымен қатар аппараттың белсенді аймағындағы ұсақ механикалық ақауларға жоғары сезімталдығы болып табылады. Сондай-ақ, электрофилтрлер жұмысы кезінде ұшқын разрядтарының пайда болуы сөзсіз екенін есте ұстаған жөн. Осыған байланысты, егер тазартылатын газ жарылыс қауіпті қоспа болса немесе қалыпты технологиялық режимнен ауытқу нәтижесінде процесс барысында мұндай қоспа түзілуі мүмкін болса, электростатикалық тұндырғыштар қолданылмайды.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Тозаңды шығаруды азайту, оны қайта пайдалану мүмкіндігімен. Тозаңды процеске қайтару мүмкін болса, шикізатты үнемдеу.

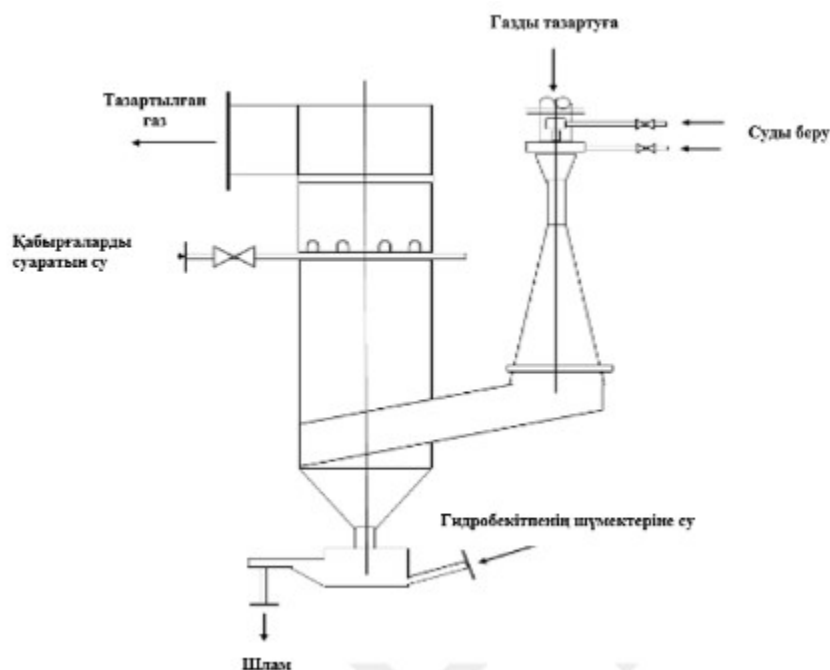
5.2.7.4. Ылғалды газ тазартқыштарды қолдану

Сипаттама

Әдіс электростатикалық тұндырғышты қолдануды қамтиды, онда жиналған материал сұйықтықпен, әдетте сумен коллекторлық пластиналардан жуылады. Су тамшыларын кетіру үшін пайдаланылған газды шығару алдында арнайы құрылғы (мысалы, ылғал ұстағыш немесе соңғы құрғақ өріс) орнатылады.

Техникалық сипаттама

Ылғал скрубберлермен бөлшектерді жинау үш негізгі механизмді қолдануды қамтиды: инерциялық соқтығысу, ұстау және дисперсия. Жиналған бөлшектердің мөлшері, сондай-ақ олардың сулану қабілеті үлкен мәнге ие. Радиалды дымқыл скруббердің схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.33-сурет. Радиалды ылғалды скруббер

Ылғал скрубберлер газды салқындату, қанықтыру және алдын ала өңдеу үшін пайдаланылады, мысалы, дымқыл электрофилтрлер ағынының алдында орнатылған кезде. Олардың айырықша ерекшелігі ұсталған бөлшектерді сұйықтықпен ұстау болып табылады, ол оларды аппараттан тұнба түрінде алып кетеді. Су көбінесе ылғалды тозаң жинағыштарда суару сұйықтығы ретінде пайдаланылады. Бірлескен тозаңды жинау және химиялық газды тазалау кезінде суару сұйықтығын (сіңіргіш) таңдау сіңіру процесімен анықталады.

Ылғал құрылғылардың келесі артықшылықтары бар: қарапайым дизайн және салыстырмалы түрде төмен құны; инерциялық типтегі құрғақ механикалық тозаң жинағыштармен салыстырғанда жоғары тиімділік; қапшық сүзгілер мен

электрофильтерлермен салыстырғанда кіші өлшемдер; газдардың жоғары температурада және жоғары ылғалдылығында пайдалану мүмкіндігі; булардың және газтәрізді компоненттердің тоқтатылған қатты бөлшектерімен бірге ұстау. Типтік мысалдар: Venturi скруббер немесе реттелетін қысымның төмендеуі бар радиалды скруббер.

Ең қарапайым вентури скруббері вентури түтігін және бір рет өтетін циклонды камтиды.

Вентури құбыры газдың жылдамдығын арттыруға қызмет ететін шатастырушыдан тұрады, оның ішінде суару құрылғысы орналастырылған, тозаң бөлшектері су тамшыларына түсетін мойыннан және коагуляция процестері жүретін диффузордан, сондай-ақ газды азайту арқылы жылдамдық, тамақта жоғары жылдамдықты газды жасау үшін қолданылатын қысымның бөлігі. Тангенциалды газ кіретін тамшыларды жою қондырғысында газ ағынының айналуы пайда болады, соның нәтижесінде суланған және үлкейген тозаң бөлшектері қабырғаларға лақтырылады және тұнба түрінде тамшыларды жоюдан үздіксіз шығарылады.

Орталықтан тепкіш скрубберлерде газдардың салқындауымен бір мезгілде олардың SO₂ адсорбциясы жүреді. Тазалаудың төмен дәрежесіне байланысты ЦС-ВЦ типті орталықтан тепкіш скрубберлер тозаң ұстағыш ретінде қазіргі уақытта қолданылмайды, бірақ олар Вентури скрубберлерінде тамшы ұстағыш ретінде кеңінен қолданылады. Бұл жағдайда суаруға су берілмейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Ылғалды тозаң жинағыштардың конструкциясы қарапайым, бірақ сонымен бірге олар ең күрделі құрғақ тозаң жинағыштарға тән тиімділікке ие. Оларды тікелей химиялық зауытта жасау оңай; әдетте, оларда жиі құрғақ тозаң жинағыштармен жабдықталған жылжымалы бөліктер жоқ (мысалы, қапшық сүзгілердегі шайқау қондырғылары).

Ылғал тозаң жинағыштардың құрғақ типті құрылғылармен салыстырғандағы артықшылықтары:

тоқтатылған бөлшектерді ұстаудың жоғары тиімділігі;

газдарды ұсақ бөлшектерден тазарту мүмкіндігі (ең жақсы дымқыл құрылғыларда бөлшектерді 0,1 мкм шамасында алып тастауға болады);

жоғары температурада және жоғары ылғалдылықта газдарды тазартуға рұқсат Кемшіліктері:

ағынды суларды өңдеу қажеттілігімен, яғни процестің қымбаттауымен байланысты шлам түрінде ұсталған тозаңды шығару;

сұйықтық тамшыларын алып кету және оларды газ құбырлары мен түтін сорғыштардағы тозаңмен тұндыру мүмкіндігі;

агрессивті газдарды тазарту жағдайында жабдықтар мен коммуникацияларды коррозияға қарсы материалдармен қорғау қажет. Су көбінесе ылғалды тозаң

жинағыштарда шашатын сұйықтық ретінде пайдаланылады; тозаңды жинау және химиялық газды тазалау мәселелерін бір уақытта шешу кезінде суару сұйықтығын (сорғышты) таңдау сіңіру процесімен анықталады.

Тозаңды газ ағынының сұйықтықпен жанасуы нәтижесінде ылғалды тозаң ұстағыштарда фазааралық жанасу беті пайда болады. Әртүрлі құрылғыларда фазалық жанасу бетінің табиғаты әртүрлі: ол газ ағындарынан, көпіршіктерден, сұйық ағындардан, тамшылардан, сұйық пленкалардан тұруы мүмкін. Тозаң жинағыштарда беттердің әртүрлі түрлері байқалатындықтан, оларда тозаң әртүрлі механизмдер арқылы ұсталады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Вентури скрубберлері жоғары тиімділікпен жұмыс істей алады (бөлшектердің орташа мөлшері 1 – 2 мкм болатын тозаңдарда 96 – 99 %) және жоғары дисперсті тозаң бөлшектерін (субмикрондық өлшемдерге дейін) оның газдағы бастапқы концентрациясының кең ауқымында ұстай алады: 0,05 – 100 г/м³. Жұқа тазарту режимінде жұмыс істегенде, мойындағы газдардың жылдамдығы 100 – 150 м/с, ал судың меншікті шығыны 0,5 – 1,2 дм³/м³ шегінде сақталуы керек. Бұл үлкен қысымның төмендеуін қажет етеді ($Dp=10\div 20$ кПа), демек, газды тазартуға айтарлықтай энергия шығыны. Судың SO₂ ұстау дәрежесі әдетте 40 – 50 % құрайды. [70]

Кросс-медиа әсерлері

Тозаң жинаудың тиімділігі артқан сайын электр энергиясының шығыны артады. Металлдардың және басқа заттардың су объектілеріне төгілуін болғызбау үшін одан әрі тазартуды қажет ететін ағынды сулардың пайда болуы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жаңарту және жаңа құрылыс үшін қолданылады. Скрубберлер диаметрі 0,5 микрон бөлшектерді сүзеді, бұл инерциялық құйынды аспирациялық жүйенің сүзгілеуінен 60 есе аз. Ылғалды тазалау осы зауыттарда жарылыс және өрт қаупін азайтады, нәтижесінде сенімді және тұрақты жұмыс жағдайлары пайда болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.7.5. Қапшық сүзгілерін қолдану

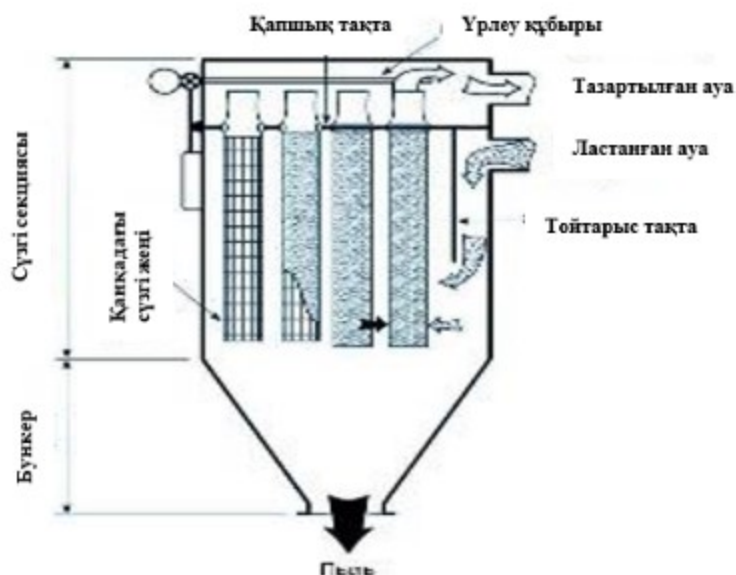
Сипаттама

Шығарылған газдарды тығыз тоқылған немесе киізден жасалған матадан өткізу арқылы тозаңнан тазарту, оның көмегімен қатты бөлшектер матаға електен немесе басқа әдістермен жиналады.

Техникалық сипаттама

Қапшық сүзгілер кеуекті тоқылған немесе киізден жасалған матадан жасалған, олар арқылы бөлшектерді кетіру үшін газдар өтеді. Қапшық сүзгіні пайдалану пайдаланылған газ сипаттамаларына және максималды жұмыс температурасына сәйкес келетін матаны таңдауды талап етеді. Әдетте, қапшық сүзгілер сүзгі ортасын тазалау әдісіне сәйкес жіктеледі. Шығару тиімділігін сақтау үшін матадан тозаңды үнемі алып тастау керек.

Ең көп таралған тазалау әдістері кері ауа ағыны, механикалық араластыру, діріл, төмен қысымды ауа пульсациясы және сығылған ауа пульсациясы болып табылады. Акустикалық шелектер сүзгі қаптарын тазалау үшін де қолданылады. Стандартты тазалау механизмдері гильзаның бастапқы күйіне оралуын қамтамасыз етпейді, өйткені матаның тереңдігінде орналасқан бөлшектер талшықтар арасындағы саңылаулардың көлемін азайтады, дегенмен бұл субмикронды буларды тазалаудың жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді.



5.34-сурет. Қапшық сүзгінің құрылымы

Қапшық сүзгілерде тазалаудың тиімділігі негізінен аппараттың гильзалары жасалатын сүзгі матаның қасиеттеріне, сондай-ақ бұл қасиеттердің тазартылатын ортаның және ондағы ілінген бөлшектердің қасиеттеріне қаншалықты сәйкес келетініне байланысты. Матаны таңдау кезінде газдардың құрамын, тозаң бөлшектерінің сипаты мен мөлшерін, тазалау әдісін, қажетті тиімділік пен экономиканы ескеру қажет. Газдың температурасы, газды салқындату әдісі, егер бар болса, нәтижесінде пайда болатын су буы және қышқылдың қайнау температурасы да ескеріледі. 5.7-кестеде тазалау кезінде жиі қолданылатын мата түрлері келтірілген.

5.7-кесте. Әртүрлі сөмке жүйелерін салыстыру

Р/с №	Параметр	Бірлік рев.	Импульстік сүзгі	Шыны талшықты мембраналық сүзгі	Шыны талшықты сүзгі
1	2	3	4	5	6
1	Жеңнің түрі	-	Полиэстер	мембрана/ шыны талшық	Шыны талшық
2	Жең өлшемі	м	0,126 x 6	0,292 x 10	0,292 x 10
3	Бір жеңдегі матаның ауданы	м ²	2	9	9
4	Жақтау	-	Иә	Жоқ	Жоқ
5	Қысымның төмендеуі	кПа	2	2	2.5
6	Ауаның матаға қатынасы	м/сағ	80 – 90	70 – 90	30 – 35
7	Жұмыс температурасының диапазоны	°С	250	280	280
8	Жеңнің қызмет ету мерзімі	айлар	30-ға дейін	72 – 120	72 – 120

Түрлі сүзгі құралдарын пайдаланатын қапшық сүзгілердің бірнеше түрлі конструкциялары бар. Мембраналық сүзу технологияларын қолдану (беттік фильтрация) қызмет ету мерзімін қосымша ұлғайтуға, температура шегін арттыруға (260°С дейін) және техникалық қызмет көрсетуге салыстырмалы түрде төмен шығындарға әкеледі. Мембраналық сүзгі қалталары негізгі материалға ендірілген ультра жұқа кеңейтілген политетрафторэтилен (ПТФЭ) мембранадан тұрады. Шлангтың бетінде шығарылған газ ағынындағы бөлшектер ұсталады. Бөлшектер жеңнің ішкі жағына немесе матасына енудің орнына мембранадан ығыстырылады, осылайша кішірек шөгінді құрайды.

Тефлон/шыны талшықтары сияқты синтетикалық сүзгі маталары қапшық сүзгілерді ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз ететін кең ауқымды процестерде пайдалануға мүмкіндік береді. Жоғары температурада немесе абразивті жағдайларда заманауи сүзгі құралдарының өнімділігі жеткілікті жоғары, сондықтан мата өндірушілері белгілі бір қолдану үшін материалды анықтауға көмектесе алады. Тозаңның дұрыс түріне дұрыс дизайнды пайдалану арқылы ерекше жағдайларда өте төмен тозаң шығарындыларына қол жеткізуге болады. Жоғары сенімділік пен ұзағырақ қызмет ету мерзімі заманауи қапшық сүзгілердің құнын өтейді. Тозаң шығарындыларының төмен деңгейіне қол жеткізу өте маңызды, өйткені тозаңда металдардың айтарлықтай мөлшері болуы мүмкін. Тазартылмаған газдардың атмосфераға ағып кетуін болғызбау үшін тарату коллекторларының деформациясының әсерін және шлангтарды дұрыс герметикалауды ескеру қажет.

Белгілі бір жағдайларда сүзгілердің бітеліп қалуы мүмкін болғандықтан (мысалы, жабысқақ тозаң болған жағдайда немесе конденсациялық температурада ауа ағындарында пайдаланған кезде) және олардың отқа сезімталдығына байланысты олар барлық қолданбалар үшін жарамсыз. Сүзгілерді бар қалта сүзгілерімен бірге пайдалануға болады және оларды қайта жабдықтауға болады. Атап айтқанда, жыл сайынғы техникалық қызмет көрсету кезінде қапшықты тығыздау жүйесін жақсартуға болады, ал сүзгі қаптарын стандартты ауыстыру кестелеріне сәйкес неғұрлым жетілдірілген материалдармен ауыстыруға болады, бұл сонымен қатар болашақ шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылатын сүзгінің ең көп тараған түрі - топта бірге орналастырылған бірнеше жеке мата сүзгі элементтері бар қапшық сүзгі қалталары. Қапшық сүзгілері парақтар немесе картридждер түрінде де болуы мүмкін.

Сүзгі бірнеше бөлімдерден тұрады; жеңдерге түскен тозаңды кетіру. Тазалау режимінде тозаңды газ қаптың саңылаулары арқылы сүзіледі, ал тозаң оның бетіне қойылады. Уақыт өте келе, гидравликалық кедергісі бар гильзада жиналған тозаң қабаты артады және тұндыру тиімділігі артады. Бұл жағдайда сүзгінің газ өткізу қабілеті айтарлықтай төмендейді, ал механикалық (шайқау, бұрау) және (немесе) аэродинамикалық (сығылған ауамен импульстік үрлеу) әдістермен тозаңды тазарту үшін регенерацияға арналған секция өшіріледі. Өңделетін газдың ағыны гильзаның ішкі жағынан сыртқы жағына немесе гильзаның сыртынан ішкі жағына бағытталуы мүмкін. Егер келіп түсетін қалдықтардың құрамында салыстырмалы түрде үлкен бөлшектер болса, қапшық сүзгіге түсетін жүктемені азайту үшін, әсіресе кірістегі бөлшектердің жоғары концентрациясы кезінде қосымша алдын ала өңдеу үшін механикалық коллекторларды (циклондар, электростатикалық сүзгілер және т.б.) пайдалануға болады.

Сүзгі материалын таңдауға және бекіту және тығыздау жүйесінің сенімділігіне ерекше назар аударылады. Тиісті техникалық қызмет көрсетуді орындау. Қазіргі заманғы сүзгі материалдары әдетте ұзаққа созылады және қызмет мерзімі ұзағырақ болады. Көптеген жағдайларда заманауи материалдардың қосымша құны ұзақ қызмет мерзімімен өтеледі.

Жұмыс температурасы газдың шық нүктесінен жоғары. Жоғары жұмыс температурасында ыстыққа төзімді гильзалар мен бекіткіштер қолданылады.

Сүзгі ақауларын анықтау үшін оптикалық немесе трибоэлектрлік құрылғыларды түсіру және пайдалану арқылы тозаң құрамын үздіксіз бақылау. Қажет болса, тозаң немесе зақымдалған жеңдер бар жеке бөліктерді анықтау үшін құрылғы сүзгіні тазалау жүйесімен байланысуы керек.

Қажет болса, газды салқындату және ұшқынды сөндіруді қолдану. Циклондар ұшқынды сөндіруге қолайлы құрылғылар болып саналады. Көптеген заманауи сүзгілер

бірнеше бөліктерде орналасқан, сондықтан қажет болған жағдайда зақымдалған бөлімдерді оқшаулауға болады.

Өртті анықтау үшін температура мен ұшқынды бақылауды қолданылуына болады. Тұтану қаупі болған жағдайда инертті газ жүйелері қамтамасыз етілуі немесе шығарылатын газға инертті материалдар (мысалы, кальций гидроксиді) қосылуы мүмкін. Тіндерді жобалау шегінен тыс шамадан тыс қыздыру улы газды шығарындыларды тудыруы мүмкін.

Тазалау механизмін басқару үшін дифференциалды қысымды бақылау қажет.

Қапшық сүзгілері Солтүстік және Оңтүстік Америка, Еуропа, Африка, Азия, Австралия, Ресей елдерінде кеңінен қолданылады. Мысалы, Ресейде олар "Сибелькон" ЖШҚ, "Кондор-Эко" ЖАҚ, "Гайский ТКБК" ЖАҚ кәсіпорындарында 95 %-ға дейін тозаңды кетіру тиімділігімен енгізілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаңды шығаруды азайту. Өлшемі 2,5 микронға дейінгі қатты бөлшектерді жою.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Кейбір газ тәріздес ластағыш заттарды жою, мүмкін, сөмке үйінің төменгі жағындағы жүйелермен біріктірілген кезде және адсорбцияны және әк/натрий бикарбонатын құрғақ айдауды қоса, қосымша материалдарды қолданумен байланысты. Қапшық сүзгілерді пайдаланған кезде тұнба мен ағынды суларды тазартудың қажеті жоқ.

Кросс-медиа әсерлері

Сүзгі матасын, егер оны қалпына келтіру мүмкін болмаса, әр 2 – 4 жыл сайын ауыстыру керек (өмір сүру ұзақтығы әртүрлі факторларға байланысты). Сорғы арқылы өтелуі керек қысымның төмендеуі, нәтижесінде қосымша энергия шығыны. Қапшық сүзгілері ұсақ бөлшектерді ұстауда өте тиімді болғандықтан, олар микрон асты бөлшектер түріндегі түтін газдарының тозаңында болатын ауыр металдардың шығарындыларын азайтуда да тиімді.

Бұған қоса, тазалау циклі үшін сығылған ауаны тұтынуды арттыруға болады.

Техникалық қызмет көрсету кезінде қосымша қалдықтар пайда болуы мүмкін.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасыны талаптары.

5.2.7.6. Импульстік тазартуы бар сүзгілерді қолдану

Сипаттама

Импульстік қапшық сүзгі ауа массасын әртүрлі ұсақ тозаң жиналуларынан тазартуға арналған. Бұл құрылғыларда сығылған ауа массаларымен импульстік үрлеуге арналған кіріктірілген регенерация жүйесі бар. Металл тіректердегі жеңдер тазалау элементі ретінде әрекет етеді.

Техникалық сипаттама

Қаптың бетінде тозаң қабатының жиналуына байланысты тазалау тиімділігінің төмендеуін болғызбау үшін, қапшық сүзгілердің импульстік үрлеуі. Оны пайдалану жабдықтың өнімділігін қалпына келтіруді және тазалау тиімділігінің төмендеуін болғызбауды қамтамасыз етеді.

Құрылымдық элементтердің сипаттамасы қапшық сүзгінің қалай жұмыс істейтінін көрсетеді:

Тозаңды ағын аппараттың кіріс клапанына беріледі. Қолданыстағы инфрақұрылымға байланысты қосалқы элементтерді қолданылуына болады - пневматикалық сорғылар, компрессорлар, қысымды желдеткіштер, басқа супер зарядтағыштар. Жоғары температура ағынын өңдеу жағдайында таза салқын/атмосфералық ауаны сүзгіге араластыру жүзеге асырылуы мүмкін.

Ауа ағыны тығыз тоқыма емес жеңдердің сыртқы бетімен байланысады, ал тозаң бөлшектері қаптардың сыртында орналасады, ал таза ауа рамалардың ішіне өтіп, таза камераға түседі, ол жерден өндіріс бөлмесіне немесе сыртқы атмосфераға шығарылады;

Тозаң қосындылары жеңдердің бетіне қонған сайын, ауаның өсіп келе жатқан механикалық тосқауыл арқылы "жарып өтуі" қиындай түседі және аппараттың өнімділігі төмендейді - жеңдерді қалпына келтіру қажет.

Жүргізілген регенерация жүйесіне байланысты сүзгі элементтеріне импульстік кері үрлеу, шайқау немесе басқа әсер ету орындалады, бұл олардың бетін тозаңнан босатуға және құрылғының номиналды тиімділігін қалпына келтіруге мүмкіндік береді;

Бункерге тозаң түседі, цикл қайталанады.

Барлық тозаң жинағыштар келесі техникалық сипаттамалар ауқымымен жақсы салыстырылады:

ортадағы өнімділік - $100\ 000\ \text{м}^3/\text{сағ}$ дейін;

ұсталған тозаңның дисперстілігі/өлшемі $> 0,5\ \text{мкм}$;

кез келген дәрежедегі тозаңды ауа ағындарымен жұмыс істеу;

гильзаларды өздігінен тазалаудың соққылық импульсті әдісі – арнайы конструкциядағы жалпақ Venturi саптамаларын қолдану есебінен картридждерді тозаңнан тазартудың үздіксіз, жоғары жылдамдығы және тиімділігі;

сүзгі материалы – тоқыма емес инемен тесілген талшық;

200 градус Цельсийге дейінгі температурадағы ағындарды өңдеу мүмкіндігі;

электрондық контроллер арқылы аппаратты басқару жүйесін автоматтандыру;

қосымша – қондырғыны басқару үшін контроллерге сәйкес келетін дифференциалды манометрді орнату;

қосымша – тозаң жинағышқа діріл жүйесін орнату – жоғары жабысатын тозаңның қабырғаларға жабысып қалмауы үшін. Бункерді тозаңды үздіксіз түсіру үшін шнекпен жабдықтауға болады;

сенімділік, жинақылық және ұзақ мерзімділік.

Импульстік сүзгілерді қолдану мысалы: Қытай, Ресей, Австралия. Мысалы, Австралияда олар Vulga Coal кәсіпорындарында 85 % тозаңды кетіру тиімділігімен енгізілді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаңды шығаруды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тозаңсыздандыру тиімділігі - 99,9 % дейін (сүзгіні пайдалану және дұрыс реттеу / реттеу ережелерін ескере отырып).

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8. Сарқынды сулардың төгінділерін болғызбауға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.2.8.1. Кен өндіру кәсіпорнының су балансын басқару

Сипаттама

Қоршаған ортаны ағынды сулармен ластайтын салалардың қатарында тау-кен кәсіпорындары бар. Олардың жұмысының нәтижесінде кен орындарын дренаждау және пайдалану кезінде жерасты суларының қоры таусылады, сонымен қатар карьерлік , шахталық және өндірістік тазартылмаған ағынды суларды төгу арқылы жерүсті суларының ластануы.

Бұл бөлімде ағынды сулардың ағуын азайту және алдын алу үшін қолданылатын әдістер және/немесе әдістер жиынтығы сипатталған.

Техникалық сипаттама

Суды тиімді басқару көптеген тау-кен өндіру және өңдеу жұмыстары үшін өте маңызды және шахтаның әрбір құрылысы мен пайдалану циклі кезінде, алдын ала мақұлдау мен өндіруден бастап пайдаланудан шығару мен жабуға дейін мұқият қарастырылуы керек. Су ресурстарын ағынды сулардың әсерінен қорғау және өндіру

және байыту процестерінде олардың тепе-теңдігін басқару үшін келесі шараларды орындау қажет:

тау-кен кәсіпорнының су шаруашылығы балансын әзірлеу;

суды қайта өңдеу жүйесін енгізу және суды технологиялық процесте қайта пайдалану;

технологиялық процестерде су шығынын азайту;

кен орнын гидрогеологиялық модельдеу;

шахталық және карьерлік суды іріктеп жинау жүйелерін енгізу;

жергілікті ағынды суларды тазарту және бұру жүйелерін пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық қажеттіліктерге суды тұтыну көлемін азайту.

Су ресурстарын ұтымды пайдалану.

Ағынды суларды ағызу үшін пайдаланылатын энергия ресурстарының көлемін азайту.

Ағынды суларды одан әрі тазарту үшін қолданылатын химиялық заттардың мөлшерін азайту.

Ағынды сулардың ағызылуын және олардағы ластағыш заттардың шоғырлануын азайту немесе толық алып тастау.

Қабылдаушы суларға (мысалы, өзендер, каналдар және басқа жерүсті су ресурстары) коректік заттардың жүктемесі төмендейді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Шахталық және карьерлік сулардың су ағынын, суды тұтынуды және ағынды суларды бұруды басқару мақсатында пайдалы қазбаларды өндіру және қайта өңдеу бойынша технологиялық процестер мен операцияларды жүргізу мақсатында тау-кен өндіру кәсіпорнының су шаруашылығы балансын әзірлеу:

шахталық және карьерлік сулардың перспективалық су ағыны;

суды тұтыну және су бұру, суды бұру және сусыздандыру режимінің су шаруашылығы теңгерімімен байланысты болуы мүмкін өзгерістері;

сулы горизонттар мен жерүсті су объектілерінің сарқылуын және ластануын болғызбау;

технологиялық процестерде тұщы суды тұтынудың ең аз көлемімен суды пайдалануды ұтымды ұйымдастыру;

ағынды суларды қайта өңдеу, тазарту және оны қайта пайдалану мүмкіндігі;

осал компоненттерді (кіші өзендер мен бұлақтар, сулы-батпақты жерлер және т.б.) анықтау мақсатында іргелес аумақтардағы су шаруашылығы жағдайын, жергілікті халықтың жергілікті су ресурстарына тәуелділігін ескере отырып.

Тау-кен өндіруші кәсіпорынның су балансын басқару тау-кен қазбаларына және суды пайдалануға су ағынының мүмкін болатын өзгерістерін есепке алуға, желілер мен құрылыстардағы гидравликалық және басқа да жүктемелерді реттеу, ұтымды

пайдалану мақсатында ағындарды уақтылы қайта бөлуге мүмкіндік береді. су ресурстары.

Айналымдағы сумен жабдықтау жүйесі айналымдағы суды технологиялық процесте көп рет пайдалануды қамтамасыз етеді (мысалы, жабық су айналымы бар қалдық қоймасы). Айналымды сумен жабдықтау схемаларын таңдау технологиялық процесспен, судың сапасына қойылатын техникалық шарттармен анықталады. Бұл табиғи көздерден су алуды азайтуға (суды қабылдау тек жүйені тамақтандыру үшін қажет), көлемін азайтуға немесе ағынды суларды төгуді толығымен жоюға мүмкіндік береді.

Техникалық суды қайта пайдалану (дәйекті) пайдалану бір өндірістік процесте пайдаланылатын суды басқа технологиялық қажеттіліктерге пайдаланудан тұрады. Мысалы, компрессорлық станция жабдығын салқындату кезінде қыздырылған суды жөндеуге дейін жылу жүйесінде немесе жабдықты жуу үшін пайдалануға болады; жаңбыр суын тозаңды басу процестерінде, қондырғыларды суаруда, жол жабдықтарын жууда және т.б. Техника технологиялық қажеттіліктер үшін табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді.

Сарқынды суларды бұру және көмір өнеркәсібімен сусыздандыру процестерінің сәйкестігін ескере отырып, Үндістанның шахталық ағынды суларды пайдалану тәжірибесі пайдалы болуы мүмкін. Үндістандағы көмір компаниялары жұмыс істеп тұрған және қараусыз қалған шахталардағы шахта суын сәтті пайдаланады. Жобаны жүзеге асырудың ең жарқын мысалдары мыналар:

1) NLCIL шахтасының суы Ченнаи астаналық департаментіне ауыз су үшін 200 км құбыр арқылы жеткізіледі. Екі сорғы станциясы Ченнайға тәулігіне шамамен 19,611 мың литр су береді және бұл су, әсіресе жазда, су сұранысын өтеуге көмектеседі;

2) WCL – Coal Neer-ден бөтелкедегі суды жеткізу. Шахтада кері осмос қондырғысы (10 000 литр/сағ) орнатылды және ол кезеңді тұндыру, сүзу және кері осмос қондырғысы арқылы өндеуден кейін ультракүлгін сәулемен өндеуден тұрады;

3) сонымен қатар, BIS & FSSAI сертификатын алған RFC құю зауытын (қуаты – тәулігіне 15 000 бөтелке) орнату арқылы "COAL NEER" оралған ауыз суы енгізілуде. COAL NEER 500 мл және 1 литрлік бөтелке үшін сәйкесінше 7 және 10 рупада ұсынылады.

WCL жылу электр станцияларының өнеркәсіптік су қажеттілігін қанағаттандыру үшін жылына 107,6 мың текше метр мөлшерінде шахталық артық суды қамтамасыз ету үшін MAHAGENCO компаниясымен меморандум жасасты. Бұған дейін ЖЭС-тің суға деген қажеттілігі Пенч суару су қоймасының есебінен жабылатын. Қазір Пенч су қоймасынан үнемделген су Нагпур қаласының суға деген өсіп келе жатқан сұранысын қанағаттандыру үшін пайдаланылуда [71].

Суды аз тұтынумен немесе оның толық болмауымен сипатталатын суды үнемдейтін немесе сусыз технологияларды пайдалану, бұл технологиялық қажеттіліктер үшін табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді. Мысалы, өндіріске суды

мөлшерлеп беру, жабдықты салқындату процестерінен басқа процесс тоқтаған кезде суды автоматты түрде өшіру.

Әзірленген және калибрленген гидрогеологиялық модель жұмыс орындарына түсетін ағындардың шамасын болжауға мүмкіндік береді, оның ішінде жоспарлау көкжиегі шегінде уақыттың әртүрлі нүктелерінде және әртүрлі горизонттарда. Уақыт өте келе ағындар азаюға бейім болғандықтан, үлгіні әзірлеу тартылған сусыздандыру жабдығын біртіндеп оңтайландырудың негіздемесін табуға мүмкіндік береді. Жерасты суларының қорын бағалау кезінде гидрогеологиялық модельдеу жерасты гидросферасының күрделі ішкі құрылымын, оның ішінде сулы горизонттар арасындағы және жерасты сулары мен жерүсті сулары арасындағы гидравликалық байланысты, сондай-ақ күрделі шекаралық жағдайларды есепке алуға мүмкіндік береді.

2005 жылы "НОВОТЭК" ФТК Стойленский ТКБК объектілерінің әсер ету аймағына жерасты суларын сүзудің компьютерлік моделін әзірледі, ол үнемі жаңартылып отырады және жерасты суларының геоэкологиялық мониторингі мен зерттеулердің жаңа нәтижелерімен толықтырылады.

Ағынды суларды бөлек жинау жүйесі ағынды су ағындарын ластану дәрежесі мен түрлері бойынша жергілікті тазарту үшін ең жақсы әдіспен бөлуден, тазартылған суды процеске барынша қайтарудан тұрады; тазарту қондырғысына гидравликалық жүктемені азайту. Техника су объектілеріне ағынды суларды жіберу көлемін азайтуға мүмкіндік береді. [72]

Кросс-медиа әсерлері

Суды тұтыну үшін су айналымы жүйесін ұйымдастыру үшін ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Судың сапасын бақылауға және ластағыш заттарды анықтауға арналған шығындар.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Техникалық орынды және экономикалық мақсатқа сәйкес келетін ұсынылған әдістерді (конструктивті және техникалық шешімдер) жеке және біріктірілген түрде қолданылуына болады. Байланысты шектеулер: технологиялық процестің ерекшеліктерімен; өндірістік объектілердің техникалық мүмкіндіктері, конструктивтік ерекшеліктері; климаттық жағдайлар; ағынды сулардың сапалық құрамы мен көлемі.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.2. Карьер мен шахта суларының сутөкпесін азайту

Сипаттама

Жұмыс орындарына судың ағыны судың түсуімен сипатталады. Судың жалпы ағыны жерасты және жерүсті суларының, атмосфералық жауын-шашынның және технологиялық процестерде қолданылатын технологиялық сулардың ағынынан тұрады.

Техникалық сипаттама

Техника келесі техникалық шешімдерді бөлек немесе бірге қолдану арқылы жерасты суларына әсер етуді азайтудан және ағынды суларды тазарту қондырғылары мен су объектілеріне гидравликалық жүктемені азайтудан тұрады:

карьер мен кен орындарын құрғатудың ұтымды схемаларын қолдану;

арнайы қорғаныс құрылымдарын және жерүсті және жерасты суларына қарсы шараларды қолдану, мысалы, сусыздандыру және/немесе су өткізбейтін перделер және т.б.;

дренаждық жүйені оңтайландыру;

жерүсті ағынын реттеу жолымен кен қазбаларын жерүсті суларынан оқшаулау;

тау-кен учаскесінен тыс өзен арналарын бұру;

жерасты сулары деңгейінің үдемелі төмендеуін болғызбау;

айдау кезінде шахта және карьер суларының ластануын болғызбау.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Су ресурстарын ұтымды пайдалану.

Карьер мен шахта суларының қалдықтарының көлемін азайту.

Қабылдаушы суларға (мысалы, өзендер, каналдар және басқа жерүсті су ресурстары) коректік заттардың жүктемесі төмендейді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тау-кен тәжірибесінде карьер мен кен орындарын құрғату үшін жер үсті, жерасты және аралас әдістер қолданылады.

Кен қазбаларын жерүсті және жерасты суларынан дренаждау және қорғау үшін мыналар қолданылады: терең сорғылармен жабдықталған суды азайтатын ұңғымалар; вакуумды сусыздандыру; жерасты су бұру жүйелері (сүзгілері мен ұңғымалары бар дренаждық дрейфтер және т.б. жерасты кен орнын пайдалану кезінде дренаждық функцияларды негізгі кен қазбалары да орындайды.); өздігінен ағатын және сіңіретін ұңғымалар; ұңғымадағы қондырғылар; шеткі дренаж; дренаждық шұңқырлар, траншеялар, арықтар (соның ішінде жабық) т.б.

"Стойленский ТКБК" ААҚ-да карьерді ағызу жерасты дренаждық кешені – 200 м-ден астам тереңдіктегі дренаждық шахта арқылы жүзеге асырылады, ол жерасты суларының ағынының негізгі бөлігін оның контуры бойынша ашық карьерден тыс және карьер ішіндегі бүйірлік дренаждар - олар жерасты суларының беткейлеріне карама-қарсы "шашуды" кесіп тастайды. Дренаждық кеніш жұмысының ұзындығы 56 шақырымға жетеді. Жұмыс істеп тұрған 260 дренаждық ұңғыма бар. Барлық дренаждық су мен атмосфералық жауын-шашын шахтаның негізгі дренажымен

сорылады. Дренаждық өнімділік $7200 \text{ м}^3/\text{сағ}$ жетеді. Ол үшін негізгі дренаж жүйесі 11 ЦНС 850 – 240 сорғыларымен жабдықталған. НОВОТЭК -тің СТКБК-ны шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету үшін дренаждық суды пайдаланудың негізделген мүмкіндігі оның таза суға деген қажеттілігін өтеді. Сумен жабдықтауды жүзеге асыру ЦНС 300x300 5 сорғымен жүзеге асырылады. Ашық дренаждық жүйені пайдалану тәжірибесі және СТКБК карьеріндегі дренаждық жұмыстарды дамытудың жобалық шешімдері жерасты дренаж әдісіне бағытталған кен орнын жерасты және жерүсті суларынан қорғаудың таңдалған стратегиясының дұрыстығын сенімді түрде дәлелдейді. [72]

Тау-кен қазбаларын қорғаудың түрлері мен жүйелерін, қорғаныш құрылыстарының түрлерін, құрылғылары мен шараларын таңдауда кен орнының игерілуіне қарай өндірістік және табиғи жағдайлар, қорғалатын кеңістіктің пішіні мен көлемі уақыт бойынша өзгеруін ескеру қажет.

Қорғау жүйелері, олардың дамуы, қорғаныс құрылымдары мен құрылғыларының жобалары, қорғаныс шаралары кен орындарын игерудің жүйелерімен, әдістерімен және дамуымен өзара байланысты болуы керек.

Жаңбыр, еріген және өнеркәсіптік сулардың жерүсті ағынын реттеу шахталық кен орны мен шахтаның өзінде (кертпелердің, еністердің, түбінің учаскелері), сондай-ақ шахтаның айналасындағы белгілі бір жолақ шегінде жүзеге асырылады.

Жер бетіндегі ағынды суларды реттеу шаралары таулы және дренаждық арықтарды орналастыруға, учаске төңірегіндегі аумақты жоспарлауға (жер бетін таулы арықтарға қарай еніс бере отырып), сондай-ақ қырлы аймақтарды жоспарлауға дейін қысқарады.

Жаңбыр, еріген және өнеркәсіптік сулардың дренаждық жүйесі кен орнының барлық дренаждық жүйесімен байланыстырылуы керек; сонымен қатар, бірқатар жағдайларда ортақ су жинағыштар мен сорғыларды пайдалану, су төгетін ұңғымаларды орнату және т.

Өзендер мен су жинағыштарды (көлдер, тоғандар, батпақтар) бұру және құрғату олардан судың келуіне байланысты кесіндіні немесе шахтаны суару айтарлықтай маңызды болған жағдайларда қолданылады. Өзен немесе бұлақ жаңа бетондалған арнаға бұрылады, құбырлар арқылы өзен суын ағызу да тиімді. Егер өзен арнасы өткізгіштігі төмен жабын шөгінділері арқылы өтетін болса, онда кейде бетондаудан бас тартуға болады, бұл фильтрация есебімен расталуы керек.

Кросс-медиа әсерлері

Қаржылық шығындар. Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі.

Фильтрацияға қарсы перделер, суды тартудан айырмашылығы, зиянды ағынның пайда болуына және жерасты сулары ресурстарының сарқылуына әкелмейді және қорғалатын объектілер аймағында тау жыныстарының, жер беті мен құрылымдардың деформациясын тудырмайды.

Жоғары күрделі және эксплуатациялық шығындар, ашық карьерлерде дренаждың жерасты әдісімен кен жұмыстарын жүргізу және күтіп ұстау қажеттілігі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Ұсынылған әдістер жалпыға бірдей қолданылады және оларды жеке де, біріктіріп те қолданылуына болады.

Дренаждық әдістердің қолдану мүмкіндігі игерілетін кен орнының тау-кен-геологиялық, гидрогеологиялық және тау-кен жағдайлары негізінде анықталады.

Тұрақты коллекторды бұру және оқшаулаудың орындылығы кен орнын пайдаланудың барлық кезеңінде тау-кен жұмыстарының қалыпты жүруін қамтамасыз ету үшін бұрылу құны мен жүргізілуі қажет дренаждық іс-шараларды салыстыру арқылы техникалық-экономикалық есептеулермен негізделеді.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.3. Жер бетіндегі инфрақұрылым аумағының жерүсті ағындарын басқару

Сипаттама

Су объектілеріне теріс әсерді азайту әдістері немесе олардың комбинациясы.

Техникалық сипаттама

Жерүсті ағындарын басқарудың технологиялық операцияларына мыналар жатады: тау жыныстары үйінділерінен жерүсті ағынды суларын жинау және тазарту жүйесін ұйымдастыру;

үйінділердегі гидротехникалық құрылыстардан ағынды суларды қалдық қоймаларына айдау;

тазартылған ағынды сулардың көлемін барынша азайтуға мүмкіндік беретін, тегістелген, тұқым себілген немесе отырғызылған ағаштарды қоса алғанда, бұзылған аумақтарды айналып өтіп, бұзылмаған аумақтардан жерүсті ағындарын бұру;

тазартылған сарқынды суларды технологиялық қажеттіліктер үшін қайта пайдалана отырып, аумақтың бұзылған және ластанған учаскелерінің жерүсті ағындарын тазарту;

тиісті көлемдегі нөсерлі дренаждарды, траншеяларды, арықтарды ұйымдастыру; контурлау, террасалау және еңістердің тіктігін шектеу; эрозиядан қорғау үшін соқыр жерлер мен төсемдерді пайдалану;

еңісі бар кірме жолдарды ұйымдастыру, жолдарды су бұру қондырғыларымен жабдықтау;

эрозияға жол бермеу мақсатында тамыр қабаты жасалғаннан кейін бірден жүргізілетін мелиорацияның биологиялық кезеңінің фитомелиоративтік жұмыстарын орындау.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Көмір өндіруші кәсіпорындардың тау жыныстары үйінділерінің аумағынан ластанған жерүсті ағынды суларының сіңуіне байланысты топырақтың, жерасты және жерүсті суларының ластану қаупін азайту; ластанған сарқынды суларды су объектісіне ағызу көлемін азайту арқылы су объектілеріне тигізілетін келеңсіз әсерді азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Әдістеме нөсер және еріген сулардың ластанған суларға түсуін барынша азайту мақсатында кәсіпорынның орналасу ерекшеліктерін және оның ерекшеліктерін ескере отырып, тау-кен өндіруші кәсіпорынның жер инфрақұрылымы аумағынан нөсер және еріген суларды басқаруды қарастырады. аумақтар, таза суды ластанған судан бөліп алу, қорғалмаған топырақ учаскелерінің эрозиясын болғызбау, лай дренаждық жүйелерді болғызбау.

Кәсіпорын орналасқан аумақтың ерекшеліктерін және оның ерекшеліктерін, жабдықталған тұндырғышта жерүсті сарқынды суларын бастапқы тазартуды және қажет болған жағдайда, үстіңгі және қоршау жыныстарының сыртқы үйінділерінің контуры бойынша дренаждық арықтар жүйесін ұйымдастыру, оларды жергілікті ағынды суларды тазарту кешендерінде одан әрі тазарту.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады, оны жеке де, біріктіріп те қолданылуына болады.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.4. Нөсер және өндірістік суларды тазарту

Қолданыстағы тазалау әдістерін төрт топқа бөлуге болады:

механикалық – орташалау, сүзу, тұндыру (ағарту), сүзу;

химиялық – бейтараптандыру және тотығу;

биологиялық – аэробты тотығу және анаэробты ашыту;

физика-химиялық – флотация, сорбция, электрохимиялық (электрокоагуляция, электролиз, электродиализ), экстракция, ион алмасу, мембраналық әдістер, термиялық әдістер (қайнату және булану, жану, тұнбаны кептіру және т. б.), аэрация, кристалдану және т.б.

Механикалық әдістер ӨАС-ны ірі ластағыш заттардан тазарту үшін қолданылады: сым, шүберек, ағаш кесектері, көмір, сонымен қатар құм, жер, қас, суспензияланған органикалық заттар, майлар және мұнай өнімдері және т.б.

Химиялық әдістер қышқылды және сілтілі ағынды суларды бейтараптандыру, ауыр металдардың (хром, кадмий, қорғасын және т.б.), суда еріген цианидтер, фенол, крезол тұздарын тазарту үшін қолданылады.

Физико-химиялық әдістер ӨАС еріген, суспензия, коллоидты және басқа күйдегі ластағыш заттардың кез келген түрінен тазарту үшін қолданылады.

Биологиялық әдістер судағы еріген органикалық ластағыш заттардан (фенолдар, роданидтер және т. б.), моншалар мен кір жуатын орындардан, ас блоктарынан және т. б. ӨАС -ны тазарту үшін қолданылады.

5.2.8.4.1. Ағарту және тұндыру

Сипаттама

Тұндыру – тартылыс күшінің әсерінен шөгінділердің түбіне шөгетін немесе оның бетіне қалқып шығатын ағынды сулардан ірі дисперсті қоспаларды бөлудің ең қарапайым және жиі қолданылатын әдісі. Ағынды суларды биологиялық тазартуға арналған қондырғылар алдындағы тұндырғыштар бастапқы деп аталады; қайталама – биологиялық тазартудан өткен сарқынды суларды тазарту үшін орналастырылған тұндырғыштар.

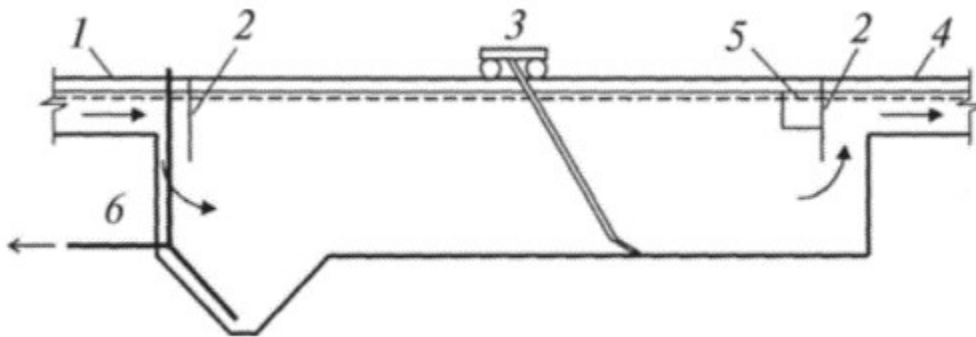
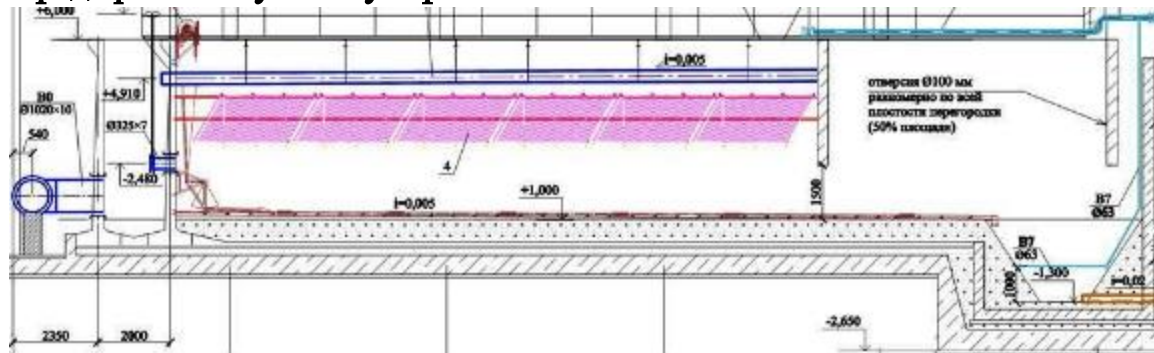
Техникалық сипаттама

Тұндыру әдісінің мәні мынада: кейбір қоспалар түбіне шөгеді, ал басқалары жер бетіне көтеріледі, ол судың тығыздығымен салыстырғанда қоспалардың тығыздығына байланысты. Әдетте, ағынды суларды 6 – 24 сағат бойы тұндыру ағынды сулардан 95 %-ға дейін суспензияны жоюға мүмкіндік береді. Қондырғыштар көлденең және тік. Көлденең тұндырғыштарда ағынды судың ағыны көлденең, ал тік тұндырғышта төменнен жоғары қарай тігінен қозғалады. Көлденең тұндырғыштардың негізгі артықшылықтары: тереңдіктің таяздығы, жақсы тазалау әсері, бірнеше бөлікке бір тырмалау құрылғысын пайдалану мүмкіндігі. Олардың кемшіліктері ені шектеулі болғандықтан, тұндырғыштардың көбірек санын пайдалану қажеттілігін қамтиды. 5.35-суретте көлденең шұңқыр көрсетілген.





Тұндырылған су жинау жүйесі



1 - кіріс науасы; 2 - жартылай суасты тақтасы; 3 - қырғыш арба; 4 - шығыс науасы; 5 - май жинайтын науа; 6 - шөгінділерді жою

5.35-сурет. Көлденең шұңқыр

Тік тұндырғыштардың көлденеңінен артықшылығы бар; оларға шламды кетірудің жеңілдігі және құрылыстың кішірек ізі кіреді. Дегенмен, олардың бірқатар кемшіліктері де бар, олардың ішінде мыналарды атап өтуге болады: а) үлкен тереңдік, бұл олардың құрылысының құнын арттырады, әсіресе жерасты сулары болған кезде; б) шектелген өткізу қабілеті, өйткені олардың диаметрі 9 м-ден аспайды. Тік тұндырғыштардан шөгінділер гидростатикалық қысымның әсерінен жойылады. Шламның ылғалдылығы 95 %.

Механикалық фильтрацияның артықшылығы - аппараттық конструкцияның қарапайымдылығы, ілулі бөлшектерді тиімді жою. Механикалық фильтрацияның кемшілігі олардың ағынды суларын механикалық сүзу кезінде еріген қоспаларды кетірмейді.

Тұндырғыштардағы шөгінділерді гидростатикалық қысыммен және әр түрлі механизмдерді (қырғыштар, сорғылар, элеваторлар және т.б.) қолдану арқылы шығарады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалған қатты заттардың разрядының 95 %-ға дейін төмендеуі

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тұндырғыштарда ластағыш заттардың концентрациясын қалқымалы заттар бойынша 70 %-ға және БҚҚ бойынша 15 %-ға төмендетуге қалдық шлам қабаты арқылы ағынды суды тұндыру, флокуляциялау және сүзу процестерін біріктіру арқылы қол жеткізіледі.

Өндіріс жағдайында қол жеткізілген қалқымалы заттардың концентрациясын төмендету әсері 50 – 60 % аспайды [73].

Кросс-медиа әсерлері

Көлденең тұндыру цистерналарының кемшілігі оларда вагонетка немесе тізбекті типтегі шөгінділерді тырмалау үшін, әсіресе қыста қолданылатын механизмдердің қанағаттанарлықсыз сенімділігі болып табылады. Сонымен қатар, тік бұрышты құрылымдар сияқты көлденең тұндыру цистерналары, басқалары тең болса, радиалды тұндыру цистерналарына қарағанда, құрылыс көлемінің бірлігіне темірбетон шығыны жоғары (30 – 40 %).

Тік бастапқы тұндырғыштардың кемшілігі құрылымдардың үлкен тереңдігінің қарапайымдылығы болып табылады, бұл олардың максималды диаметрін шектейді - 9 м, сондай-ақ суды тұндыру тиімділігінің төмендігі (әдетте қалқымалы заттарды кетіру үшін 40 % аспайды).

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте ағынды суларды төгетін кәсіпорындарға қолданылады. Шерегеш кенішінде (2021 ж.) Үлкен Унзас өзеніне құятын жерде шахталық ағынды суларды тазартуға арналған жабдық орнатылды. Суды тазарту реагенттерді тұндыру және қосу есебінен жүреді. Аспалы бөлшектерді, шламды және құмды тазарту 98 %, мұнай өнімдері үшін 90 % жетеді [74].

Экономика

Тазалау құрылыстарының бағасына әсер ететін негізгі факторлар:

тазартылған судың сапасына және ластанған ағынды сулардың сапалық құрамына қойылатын талаптар;

автоматтандыру деңгейі;

тазарту құрылыстарының өнімділігі.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.4.2. Сүзу

Сипаттама

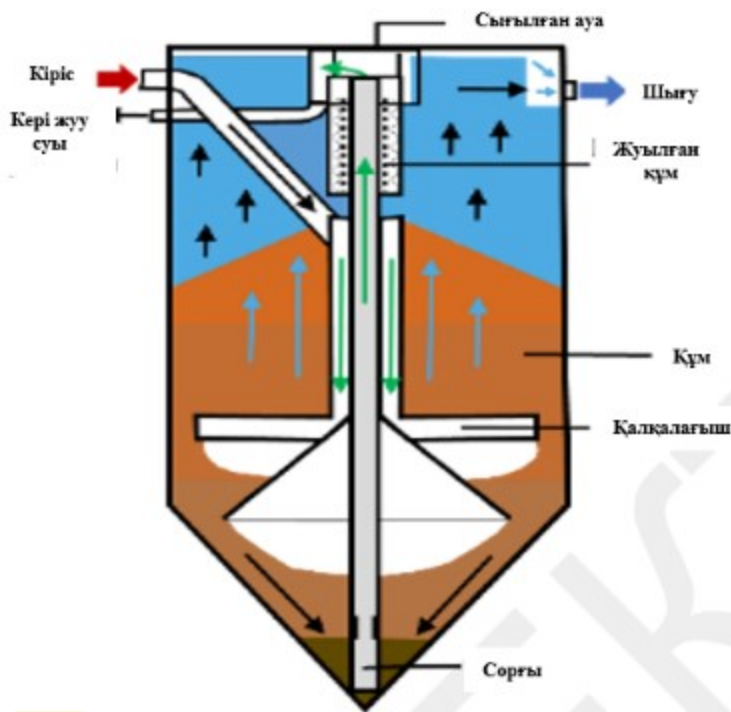
Фильтрация – бұл өткізгіш орта арқылы өтетін ағынды сулардан қатты заттарды бөлу. Ең көп таралған сүзгі ортасы - құм.

Техникалық сипаттама

Әдетте, сүзу әдістері қатты заттарды сұйықтықтан бөлу үшін және ағынды суларды тазарту процесінде соңғы тазарту қадамы ретінде қолданылады. Орнату алдыңғы тазалау сатысынан қалған өлшемдері 0,001 – 0,02 мкм қатты бөлшектерді жою үшін тұндыру және соңғы бақылау кезеңдері арасында жүзеге асырылады. Фильтрацияны алып тасталатын бөлшектердің түріне байланысты әртүрлі сүзгі жүйелерін пайдалану арқылы орындауға болады.

Әдеттегі сүзу қондырғысы сүзгі материалының қабатынан немесе сұйық ағынды су өтетін материалдардан тұрады. Сүзгі ортасынан өте алмайтын ұсақ бөлшектер сүзгі тортын құрайды, олар қысымның айтарлықтай төмендеуін болғызбау үшін үздіксіз немесе мерзімді түрде, мысалы, кері жуу арқылы жойылуы керек. Төмен қысымның төмендеуі кезінде ағынды сулар ауырлық күшінің әсерінен фильтрацияға беріледі.

Құм сүзгілері шөгінділер немесе металл гидроксидтері сияқты суспензия немесе жартылай қатты заттарды механикалық жолмен жоюға арналған. Ағынды суларды құмды фильтрациялау арқылы тазарту сүзу, химиялық сорбция және ассимиляция әсерлерінің комбинациясы арқылы жүзеге асырылады. Құм сүзгілері кейде тереңдік ұлғайған сайын түйір өлшемі ұлғаятын құм қабаттарымен толтырылған қысымды ыдыс ретінде пайдаланылады. Бастапқыда сүзгі торты сүзу тиімділігін арттыруға көмектеседі, әсіресе ұсақ бөлшектер үшін. Біраз уақыттан кейін сүзгі құм қабатын кері жуу керек. Құмды сүзгілер көбінесе тұйық циклден немесе ағынды сулардан ағызылатын суды қосымша тазарту үшін қолданылады, кейін оларды технологиялық су ретінде пайдалануға болады. Стандартты құм сүзгінің конструкциялық диаграммасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.36-сурет. Құмды сүзгі диаграммасы

Өте ұсақ бөлшектерді жоюда қажетті нәтижеге жету үшін гиперфилтрация немесе кері осмос қолданылады. Гиперфилтрация молекулалық салмағы шамамен 100-ден 500 микронға дейінгі бөлшектердің өтуін қамтиды, ал ультрафилтрация мөлшері 500-ден 100 000 микронға дейінгі бөлшектер үшін қолданылады.

Ағынды сулар ультрафилтрациялық мембрана арқылы өтеді. Бұл өте жұқа кеуекті мембрана су бөлшектері сияқты молекулалық бөлшектердің өтуіне мүмкіндік береді және үлкен молекулалық бөлшектердің өнуіне жол бермейді. Өте жұқа мембраналарды қолдану арқылы тіпті металл иондары сияқты өте ұсақ бөлшектерді сүзуге болады. Мембраналық сүзу нәтижесінде таза фильтрат пен концентрат пайда болады, ол қосымша тазартуды қажет етуі мүмкін.

Қоршаған ортаны қорғауға қанша қажет

Суға шығарындыларды азайту, тазалау тиімділігі 70 % дейін. Жүктеме ретінде қолданылатын жасанды материалдарды регенерациялау мүмкіндігі.

"Дзержинскуголь" өндірістік бірлестігінің "Торезская" шахтасында өнімділігі 90 м³/сағ ағынды суларды қалқымалы заттардан тазарту үшін ФОВ-2,0 – 0,6 типті екі қысымды сүзгісі бар (бір камералы жарықтандыру сүзгісі) сүзу станциясы орнатылды. Дөрекі сүзгі қалқымалы заттардың құрамын 300-ден 20 мг/л-ге дейін төмендетеді, ал жұқа сүзгіден кейін тазартылған суда 2 мг/л аспайтын қалқымалы бөлшектер қалады, бұл тазартудың жоғары деңгейіне сәйкес келеді. Бірінші сүзгі екі қабатты (кварц құмы

және қиыршық тастың тірек қабатындағы ұсақталған көмір), екінші сүзгі (жұқа сүзгі) бір қабатты (кварц құмы). Жұқа қалқалар арқылы сүзу екі бағытта жүргізіледі: кеуектерді бітеп сүзу және тұнба түзу арқылы сүзу.

Қоршаған ортаның сипаттамалары және пайдалану деректері

Сүзгі режиміндегі жұмыс жағдайлары:

ұзақтығы: 20 – 120 мин;

максималды рұқсат етілген трансмембраналық қысым: 1,5 бар;

ұсынылатын жұмыс трансмембраналық қысымы: 0,6 – 1,2 бар;

филтраттың меншікті шығыны: 50 – 150 л/ (м² *сағ);

азық суының максималды бұлдырлығы: 200 НТУ;

максимальная рабочая температура: ≤ +40 °С;

жұмыс рН диапазоны: 1,0 – 12,0.

Кросс-медиа әсерлер

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте ағынды суларды төгетін кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептелген. Тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.4.3. Коагуляция, флокуляция

Сипаттама

Бұл әдіс рН мәнін реттеу және еритін металдардың тұндыру қарқындылығын арттыру мақсатында алюминий және темір сульфаттары мен хлоридтері, алюминий гидросульфаттары және гидроксихлоридтер сияқты реагенттерді реагенттер комбинациясына қосудан тұрады.

Техникалық сипаттама

Коагуляция

Коагулянттар ретінде әлсіз негіздердің еселенген зарядталған катиондары мен күшті қышқылдардың аниондарынан түзілген тұздар қолданылады. Суда бұл тұздар күрделі иондар түзу үшін гидролизден өтеді. Ең көп таралған алюминий мен темірдің сульфаттары мен хлоридтері. Гидролиз процесінде түзілген алюминий мен темір гидроксидтерінің коллоидты ерітінділері коагуляцияланып, агрегаттар түзеді. Соңғысы ағынды сулардың дисперсті фазасының бөлшектерімен бірге тұнбаға түседі және осылайша оны тазартады.

Коагулянттардың гидролизі коагуляцияның маңызды процестерінің бірі болып табылады. Оның ағынының толықтығы суспензияның бөліну сапасына да, коагулянтты тұтынуға да әсер етеді. Ағынды суларды тазартуда коагулянттарды қолданудың максималды тиімділігін қамтамасыз ететін шешуші фактор дисперсті жүйедегі коагулянт концентрациясын, рН мәнін және дисперстік ортаның иондық құрамын өзгерту арқылы қажетті бағытта гидролизге жағдай жасау болып табылады. Дисперстік фазаның теріс заряды бар дисперсті жүйелерді бөлу кезінде бұл шарттар оң зарядталған гидроксо кешендерін алуды қамтамасыз етуі керек.

Алюминий мен темірдің сульфаттары мен хлоридтерімен қатар негізділігі жоғары коагулянттар – алюминий гидросульфаттары мен гидроксихлоридтері соңғы уақытта кең тарала бастады. Дигидроксосульфаттың $[Al_2(SO_4)_2(OH)_2] \cdot 11 H_2O$ алюминий сульфатынан артықшылығы кеңірек рН диапазоны және жоғары флокуляциялық қабілеті болып табылады. Бұл заттың гидролизі кезінде түзілетін гидроксо комплекстері жоғары оң зарядты алып жүреді. Оның коррозияға қабілеттілігі алюминий сульфаттарына қарағанда айтарлықтай төмен. Қазіргі уақытта алюминий пентагидрокохлориді $Al_2(OH)_5Cl$ ең көп қолданылады. Бұл коагулянттың тән ерекшелігі, әсіресе қышқыл аймақта оңтайлы рН мәндерінің кең аймағы болып табылады. Коагулянт дисперсті фазаның аз мөлшері бар дисперсті жүйелерді бөлу кезінде жақсы жұмыс істейді және аз коррозиялық белсенділікпен сипатталады.

Натрий алюминаты төмен рН мәндері бар дисперсті жүйелерді коагуляциялау үшін қолданылады. Жоғары рН мәндерінде натрий алюминаты алюминий сульфатымен бірге қолданылады.

Көптеген жағдайларда жоғары тиімділікке коагулянттар қоспаларын қолдану арқылы қол жеткізіледі. Бұл оңтайлы рН және температура мәндері аймағының айтарлықтай кеңеюін қамтамасыз етеді, жеке коагулянттарды қолдану жағдайына қарағанда үлпектер біркелкі тұндырады. 1:1 қатынасында $Al_2(SO_4)_3$ және $FeCl_3$ қоспасын қолдану белгілі.

Флокуляция

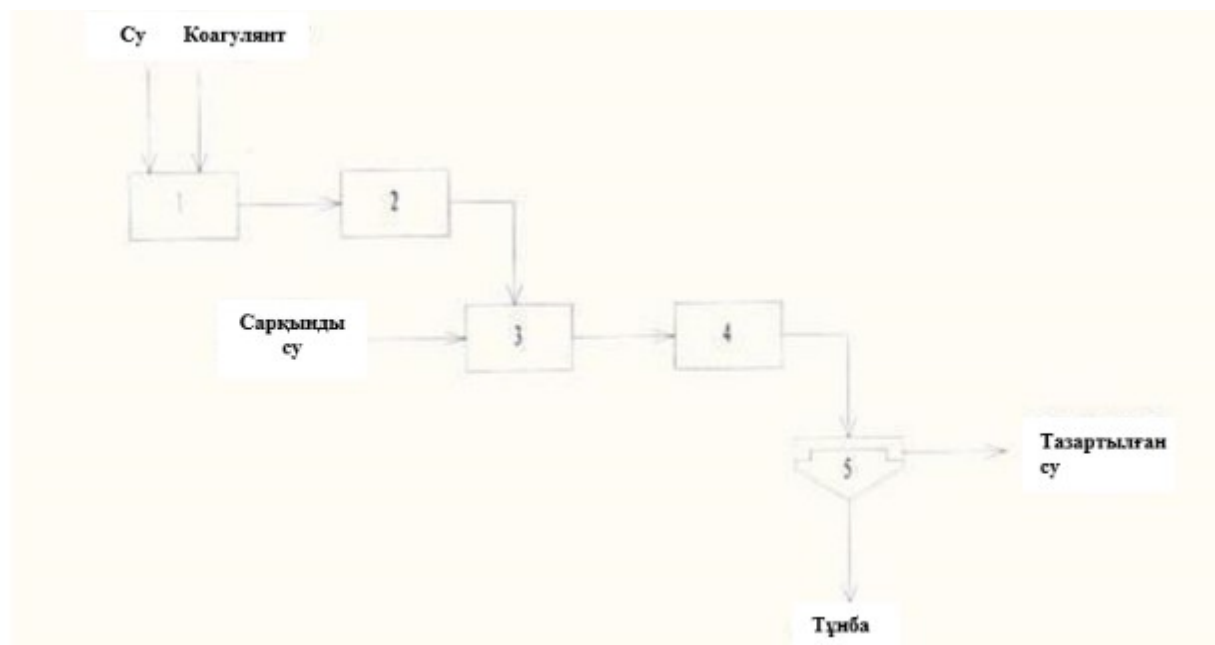
Дисперстік жүйелердің тұрақтылығын реттеу үшін соңғы уақытта әр түрлі суда еритін полимерлер жиі қолданыла бастады, олардың өте аз мөлшерде қосылуы дисперсиялардың тұрақтылығын түбегейлі өзгертуі мүмкін. Олар ағынды суларды дисперсті қоспалардан тазартуда, суспензияларды концентрацияда және сусыздандыруда, шөгінділердің сүзілу сипаттамаларын жақсартуда және т.б. Флокуляция деп аталатын барлық осы процестердің негізі жоғары молекулалық қосылыстардың (ЖМК) әсерінен дисперсті бөлшектердің агрегация дәрежесінің өзгеруі болып табылады. Флокуляция нәтижесінде түзілетін ықшам коагулянттардан айырмашылығы, ірі агрегаттар (флоккулалар) айтарлықтай иілгіштікке ие. Флокуляция, әдетте, қайтымсыз процесс: бұл жағдайда ерітіндідегі реагенттің мазмұнын азайту

арқылы тұнбаны пептизациялау (қайта тарату) мүмкін емес (коагуляция кезінде байқалғандай).

Жоғары молекулалық флокулянттар әдетте үш топқа бөлінеді: бейорганикалық полимерлер, табиғи текті заттар және синтетикалық органикалық полимерлер. Флокулянттардың соңғы класы ең кең таралғанын тапты. Ең көп таралған флокулянттарға полиакриламид (ПАА), акриламид, акрилонитрил және акрилаттардың сополимерлері, полиакрил және полиметакрил қышқылдарының натрий тұздары, полидиметиламиноэтилакрилаттар (ПДМАЭА) және т.б.

Сарқынды суларды коагуляция және флокуляция әдісімен тазарту процесі келесі кезеңдерден тұрады: коагулянттар мен флокулянттардың жұмыс ерітінділерін дайындау, реагенттерді ағынды сумен мөлшерлеу және араластыру, флокуляция, флоктарды тұндыру.

Жұмыс ерітінділерін дайындау гидравликалық немесе механикалық араластырғыштарда жүргізіледі. Коагулянттардың жұмыс ерітінділерінің концентрациясы әдетте 3 – 5 %, кейде 7 % дейін, флокулянттардың жұмыс ерітінділерінің концентрациясы 1 % дейін. Ағынды суды коагулянттардың жұмыс ерітінділерімен араластырғаннан кейін, оны гидравликалық немесе механикалық араластырғыштарда да жүргізуге болады, су флокуляциялық камераларға жіберіледі, онда бұл процесті күшейту үшін флокулянттарды қосуға болады. Бафельді, құйынды және механикалық араластырғыштары бар камералар қолданылады. Камераларда қабыршақтардың пайда болуы баяу жүреді – 10 – 30 минут ішінде. Қабыршақтардың шөгуі тұндырғыштарда, тұндырғыштарда және бұрын талқыланған басқа құрылғыларда жүреді. Кейде араластыру, коагуляция және тұндыру кезеңдері бір аппаратта жүргізіледі.



(1 – ерітінді дайындауға арналған ыдыс; 2 – диспенсер; 3 – араластырғыш; 4 – флок түзу камерасы; 5 – тұндырғыш)

5.37-сурет. Коагуляция және флокуляция процестерінің схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Ластанған ағынды сулардың төгілуін азайту.

Металлдарды жоюдың максималды тиімділігін қамтамасыз ету үшін ең маңызды фактор - тұндырғыштарды таңдау. Сульфид негізіндегі реагенттерді қолдану кейбір металдардың төмен концентрацияларына қол жеткізуге болатынын көрсететін мысалдар бар. Ағынды суларды тазарту процесінде дұрыс рН мәні де өте маңызды, өйткені кейбір металл тұздары өте аз рН диапазонында ғана ерімейді.

Экологиялық қорғау жүйесі

Әдістерді таңдау кезінде өндірістік процестердің ерекшеліктерін ескеру қажет. Сонымен қатар, қолданылатын әдістерді таңдауда қабылдаушы су қоймасының мөлшері мен ағынның жылдамдығы маңызды рөл атқаруы мүмкін. Көлемдік ағынды жоғары концентрациялар пайдасына азайту тазарту үшін энергия шығынын азайтады. Жоғары концентрациялы ағынды суларды тазарту концентрациясы жоғары, бірақ азырақ шоғырланған ағындармен салыстырғанда жоғары қалпына келтіру жылдамдығымен ағынды суларды шығарады, нәтижесінде ластағыш заттардың жалпы жойылуы жақсарады. Тазалау тиімділігі 90 – 95 % жетуі мүмкін. Коагулянттың шығыны оның түріне, сондай-ақ ағынды суларды тазалаудың құрамы мен қажетті дәрежесіне байланысты және $0,1 - 5 \text{ кг/м}^3$ ағынды суды құрайды [68].

Кросс-медиа әсерлер

Энергияны тұтынудың жоғарылауы.

Қоспаларды қолдану.

Жоюға жататын қалдықтардың пайда болуы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте жаңа және бар қондырғыларда қолданылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.4.4. Химиялық тұндыру

Сипаттама

Бұл әдіс рН мәнін реттеу және еритін металдардың тұндыру жылдамдығын арттыру үшін әк, натрий гидроксиді, натрий сульфиді сияқты реагенттерді немесе реагенттер комбинациясын қосудан тұрады.

Техникалық сипаттама

Химиялық тұндыру негізінен ағынды сулардан еритін металл иондарын жою үшін қолданылады. Ағынды сулардан рН мәнін реттеу арқылы еритін металдарды тұндыруға болады. Ағынды суға әк, натрий гидроксиді, натрий сульфиді немесе реагенттер комбинациясы сияқты реагент қосылады, нәтижесінде тұнба ретінде ерімейтін металл қосылыстары пайда болады. Бұл ерімейтін қосылыстар сүзгілеу арқылы судан алынуы мүмкін. Коагулянтты немесе флокулянтты қосу оңайырақ бөлінетін және жиі тазарту жүйесінің жұмысын жақсарту үшін пайдаланылатын үлкен флоктарды қалыптастыруға көмектеседі.

Тұндыру әдетте ағынды сулардан темір, қорғасын, мырыш, марганец және т.б. металдарды тазарту үшін қолданылады. Металл гидроксидтері әдетте ерімейді, сондықтан оларды тұндыру үшін әк кеңінен қолданылады.

Металл сульфидтері де ерімейді, ал сілтілі жағдайларда натрий сульфиді, натрий гидросульфиді және тримеркаптосульфотриазин (TMS) сияқты реагенттер қолданылады. Биологиялық әдіс сульфатты қалпына келтіретін бактерияларды пайдаланып H_2S өндіруде де қолданылады, бұл арқылы газ тасымалдаушы газ арқылы тұндыру сатысына өтеді. Сульфидтердің тұнбаға түсуі рН және температураға байланысты тазартылған ағынды суда кейбір металдардың концентрациясының төмендеуіне әкелуі мүмкін, ал металл сульфидтері балқыту сатысына қайтарылуы мүмкін. Селен және молибден сияқты металдарды да тиімді жоюға болады.

Кейбір жағдайларда металдар қоспасын тұндыру екі кезеңде жүзеге асырылуы мүмкін: алдымен гидроксидпен, содан кейін сульфидті тұнбамен. Артық сульфидтерді жою үшін тұнбадан кейін темір сульфатын қосуға болады.

Көптеген металдарды кетіру қондырғыларында ағынды сулардың қажетті шектеріне жетудегі негізгі қиындықтардың бірі тұнбаға түскен металдардың коллоидтық күйі болып табылады. Ол нашар бейтараптандыру және флокуляция нәтижесінде пайда болуы мүмкін. Шөгілген металдың күйін жақсарту үшін әртүрлі флокулянттар мен коагулянттарды қолданылуына болады, ал мұндай материалдарды жеткізушілер шөгінділерді сынап, дұрыс коагулянтты белгілей алады.

Ағынды судың құрамы концентрат/шикізат сапасына және дымқыл жүйелерде өңделген кейінгі қалдық газдардың құрамына байланысты өзгереді. Сонымен қатар, жаңбыр суының ағынын қамтамасыз ететін әртүрлі өлшеу көздері немесе ауа райы жағдайлары ағынды су ағындарының әртүрлілігін арттырады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

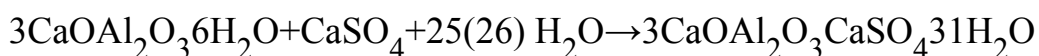
Ластанған ағынды сулардың табиғи су объектілеріне төгілуін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректер

Ағынды суларды химиялық тұндыру арқылы тазартудың тиімділігі келесі факторларға байланысты:

- химиялық тұнбаны таңдау;
- қосылған тұндырғыштың мөлшері;
- тұндырылған металды шығару тиімділігі;
- тазалау процесінде дұрыс рН мәнін сақтау;
- кейбір металдарды жою үшін қара тұздарды пайдалану;
- флокуляциялық немесе коагуляциялық реагенттерді қолдану;
- ағынды сулар құрамының ауытқуы және комплекс түзуші иондардың болуы.

Шахта суын тазартудың бұл әдістері өнеркәсіптік сынақтан өтіп, АҚШ, Канада, Ресей және Қытай кәсіпорындарында енгізілген. Шахталық суды тазарту тиімділігін арттыру үшін алдын ала тазартылған бейтараптандырылған ағынды суларды кейінгі тазартудың әртүрлі әдістері ұсынылды. Ең жиі қолданылатын өңдеу әдістері құрамында алюминий бар реагенттерді (орташа және негіздік тұздар), сондай-ақ қалдықтарды электрлік немесе гальваникалық коагуляторларда өңдеу кезінде металды электрохимиялық еріту кезінде алынған алюминий гидроксидін қолдану болып табылады. Алюминий қосылыстарын қолданудың негізгі мақсаты сульфаттарды кальций гидросульфоалюминат $3\text{CaOAl}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$ (КГСА) түріндегі оқшаулау болып табылады. Осы әдіспен сульфаттардың тұнбаға түсуі мына теңдеумен сипатталады:



Бұл әдіспен сульфатты бөлу тереңдігі құрамында алюминий бар реагенттің шығынына байланысты. Тұндырылған судағы сульфат иондарының ең аз мөлшері КГСА ерігіштігімен анықталады және 25 мг/дм^3 құрайды.

Кросс-медиа әсерлер

Энергияны тұтынудың жоғарылауы.

Қоспаларды қолдану.

Жоюға жататын қалдықтардың пайда болуы.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте жаңа және бар қондырғыларда қолданылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.4.5. Сорбция

Сипаттама

Сорбциялық тазарту – сүзгі элементінің сұйықтықтағы қоспаларды ұстау қабілетіне негізделген суды терең тазарту әдістерінің бірі. Бұл әдіс судың құрамына жоғары талаптар қойылған кезде қолданылады.

Сорбциялық сүзгі жүйенің тиімдірек жұмыс істеуіне арналған тазарту қондырғыларының қосымша элементтерінің бірі болып табылады.

Техникалық сипаттама

Сорбциялық процестер – металдарды ерітінділерден бетіндегі (адсорбция) немесе сорбент затпен бүкіл көлемде (сіңіру) ұстаудың гетерогенді процесі. Сорбенттер ретінде белсендірілген көмір, саз – бентониттер, ион алмастырғыш шайырлар, шунгиттер мен цеолиттер, экстрагенттің органикалық еріткіштердегі ерітіндісі (керосин) және тағы басқалар қолданылады. Сорбенттердің жаңа түрлері мен түрлері (нанотүтіктер және т.б.), ион алмастырғыш шайырлар жыл сайын жылына жүзден астам әзірленеді. Белгілі бір сорбциялаушы агентті пайдалану жағдайларға, металдың түріне, рН-ға, кедергі жасайтын және ластағыш заттардың болуына және басқаларына байланысты. т.б. Сорбентті таңдау Техникалық ерекшеліктер – мақсаты мен міндеттері, шарттары мен параметрлері негізінде жүргізіледі. Ол эксперименталды түрде анықталады және жобалау ұйымымен Орнату жобасына енгізіледі.

Белсендірілген көмір (кокос жаңғағы, ағаш, тас) ең кең таралған және тиімді сорбенттердің бірі болып саналады. Органикалық ластағыш заттарды 90 – 99 %-ға азайтады.

Ұнтақ немесе түйіршік түрінде қолданылуына болады. Тиімділік микрокеуектердің жалпы көлеміне байланысты. Әдетте, активтендірілген көмір сүзгілері бірнеше кабаттар немесе картридждер түрінде қолданылады, осылайша материалдың бір сүзгі арқылы өтуі екінші сүзгіде тазалау арқылы өтеледі. Содан кейін пайдаланылған сүзгі ауыстырылады және қосымша сүзгі ретінде пайдаланылады. Бұл операция сүзгінің ағып кетуін анықтаудың дұрыс әдісіне байланысты.

ИРВЕЛЕН-М сорбентінің көмегімен ортаны сүзіңіз

ИРВЕЛЕН-М – бастапқы полипропиленнен жасалған сорбент және құрылым түзетін материалды желіге айқастырып тұратын және жоғары температура әсерінен түзілетін түйіршіктер мен ұлпектермен қиылысатын ақ кремді полимерлі талшық.

ИРВЕЛЕН-М сүзгілеріне арналған сорбенттің сипаттамалары:

катты мақта сияқты сезінеді;

полимер талшығының диаметрі – 100 – 250 мкм;

-50°C-тан +90°C-қа дейінгі температурада қолданылуына болады;

мұнайдың, мұнай өнімдерінің, кейбір элементтер мен қосылыстардың тез сіңуіне және кейіннен жинақталуына және сақталуына ықпал ететін талшықтың жоғары сіңіру қабілеті;

талшықты-кеуекті құрылымға ие ИРВЕЛЕН-М суды сіңірмейді, бірақ судың кедергісіз өтуіне мүмкіндік береді.

Материалдың бірегей құрылымы бар, соның арқасында ол суды сүзе алады:
ауыр металдар (ванадий, алюминий, темір, кобальт, кадмий, литий, мыс, марганец, мышьяк, қорғасын, никель, мырыш, хром);

хлорорганикалық қосылыстар (2-хлорфенол, пентахлорфенол, трихлорметан, төрт хлорлы көміртек, 1,1,1-трихлорэтан, пестицидтер-гамма-ГХГЦ);

органикалық қосылыстар (қаныққан альдегидтер, мұнай өнімдері, фенолдар);

бейорганикалық қосылыстар (сульфаттар, хлоридтер, нитраттар, нитриттер, фосфаттар, азот, аммоний тұздары және аммиак).

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға органикалық заттардың шығарындыларын азайту.

Қоршаған ортаның сипаттамалары және пайдалану деректері

Нақты нысанға байланысты.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте ағынды суларды төгетін кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Су объектілеріне ағызуды азайту.

5.2.8.4.6. Бейтараптандыру

Сипаттама

Қышқыл суларды бейтараптандыру үшін натрий гидроксиді NaOH , калий гидроксиді KOH , натрий карбонаты Na_2CO_3 , аммиак суы NH_4OH , кальций карбонаты CaCO_3 , магний карбонаты MgCO_3 , доломит (CaCO_3 MgCO_3) қолданылады. Ең қолжетімді реагент - құрамында 5 – 10 % белсенді әк $\text{Ca}(\text{OH})_2$ бар кальций гидроксиді (әк сүті $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Кейде бейтараптандыру үшін өндіріс қалдықтары пайдаланылады, мысалы, металлургиялық өндірістің шлактары.

Техникалық сипаттама

Бейтараптандыру шөгінді қалыптастыру үшін сілтілі реагенттерді қосу арқылы қышқыл ерітінділердің рН мәнін арттыру арқылы құрамында металдар (ауыр металдар) бар қышқылды ағынды суларды тазарту үшін қолданылады.

Ерітіндінің рН мәні суда металл гидроксидтерін қалыптастыру және тұндыру үшін реттеледі. Әдетте, бұл процесс ағынды суларды тазартудың негізгі кезеңіне дейін жүзеге асырылады.

Бейтараптандыру үшін кез-келген сілтілі реагент қолданылады, көбінесе үлбірленген әк, әк сүті, суспензия түріндегі кальций және магний карбонаттары. Кәсіпорын ішінде әкпен қамтамасыз ету механикаландырылған болуы керек. Реагент Руссол мен Поляков құрастырған арнайы машиналарда сөндіріледі. Әктің үлкен фракцияларын алдымен ұсақтау керек. Әк сүті пышақтардың жылдамдығы 40 айн/мин кем емес араластырғыштарда дайындалады. Оның концентрациясы 5 – 10 % аралығындағы кальций оксидінің белсенділігімен анықталады.

Сода өндірісінің сілтілі қалдықтарын шахта суларын бейтараптандыру үшін реагент ретінде пайдалану. Шахталық суларды бейтараптандыру үшін реагент ретінде сода өндірісінің қалдықтарын пайдалануға болады. Шахта суын шламмен араластырған кезде рН мәні қалдықтардың негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын кальций карбонаты және кальций гидроксиді ауыр металл иондарының әрекеттесуінен жоғарылайды. Бұл жағдайда Fe, Mn, Zn және т.б. иондарының тасымалдануы жүреді.

Бейтараптандырудың артықшылығы - процестің тиімділігін және тұтастай алғанда тазарту процесінің тиімділігін арттыру үшін ағынды суларды алдын ала тазарту мүмкіндігі.

Бұл әдіс қышқыл суларды бейтараптандыру үшін кеңінен қолданылады. Металл иондары қышқыл және сілтілі өндірістік ағынды суларда әрдайым дерлік болатындықтан, реагенттің дозасы ауыр металл тұздарының шөгіндіге түсуін ескере отырып анықталады. Өндірістік ағынды суларды реагентпен бейтараптандыру процестері бейтараптандыру қондырғыларында немесе станцияларында жүргізіледі.

Ағынды су мен реагент арасындағы байланыс уақыты кемінде 5 минут болуы керек. Құрамында еріген ауыр металл иондары бар қышқылды ағынды сулар үшін бұл уақыт кемінде 30 минут болуы керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға шығарындыларды азайту.

Қоршаған ортаның сипаттамалары және пайдалану деректері

2016 жылдан бастап Учала тау-кен байыту комбинатының жұмыс істеп тұрған залалсыздандыру станциясында шламды сусыздандыру қондырғысы іске қосылды, көп сатылы тазартудан кейін тұндырылған суларды тұндыруға арналған тұрақтандыру тоғанының құрылысы аяқталуға жақын [38].

Кросс-медиа әсерлер

Бұл әдістің кемшілігі кристалды кальцит, кварц, калий дала шпаттарынан тұратын екінші реттік химиялық қалдықтардың пайда болуы, оларды жою қиын.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте ағынды суларды төгетін кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Асырудың қозғаушы күшін іздеңіз

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

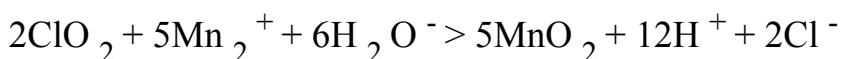
5.2.8.4.7. Тотығу

Сипаттама

Тотықтырғыш тазарту әдісі құрамында улы және жағымсыз иісті қоспалары бар ағынды суларды бейтараптандыру үшін қолданылады. Тотығу процесі кезінде химиялық реакциялар нәтижесінде улы ластағыш заттар судан шығарылатын аз улы заттарға айналады.

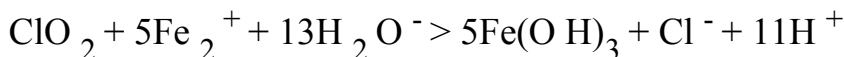
Техникалық сипаттама

Хлор диоксиді марганецті (II) марганецке (IV) тиімді тотықтырады, марганец оксидін тұндырады. Хлорит анионы Mn(II)-мен де әрекеттесетіндіктен, бүкіл реакцияны келесідей көрсетуге болады:



Реакция тез және қарқынды жүреді; бар болғаны 5 минуттан кейін марганец оксидінің 99 %-дан астамын сүзгілеу арқылы жоюға болады. Бұл реакцияға қышқылдық емес, аздап сілтілі орта қолайлы.

Хлор диоксиді темірді (II) темірге (III) оңай тотықтырып, темір (III) гидроксидін тұндырады. Хлорит анионы Fe(II)-мен де оңай әрекеттесетіндіктен, бүкіл реакцияны былай жазуға болады:



Содан кейін алынған тұнба сүзгілеу арқылы жойылады. Бұл реакция бейтарап және аздап сілтілі ортамен де ықпал етеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға шығарындыларды азайту.

Қоршаған ортаның сипаттамалары және пайдалану деректері

1 мг марганецті тотықтыру үшін pH>7 болғанда 2,5 мг хлор диоксиді қажет. 1 мг темірді тотықтыру үшін pH>5 болғанда 1,3 мг хлор диоксиді қажет.

Кросс-медиа әсерлер

Mn (II) "белсенді хлормен" тотықтырғыш тұнбаға түсу процесі тұнбаның түзілуімен бірге жүреді, бұл оны сулы ерітінділерден бөлу үшін кейіннен экстракциялық процестерді қолдануды қажет етеді.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте ағынды суларды төгетін кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Әрбір жекелеген жағдайда техниканың жеке құны.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасы экологиялық заңнамасының талаптары.

5.2.8.4.8. Иондық алмасу

Сипаттама

Ион алмасу процесі әдетте ион алмастырғыш шайыр түйіршіктерімен толтырылған колонкада өтеді. Алмасу бағананың жоғарғы жағынан басталады, содан кейін ол арқылы өтеді, осылайша алмасу процесінің тепе-теңдік күйін сақтайды.

Техникалық сипаттама

Ион алмасу процесі кейде технологиялық ағынды сулардан металдарды тазартудың соңғы сатысы ретінде пайдаланылады. Ион алмасу ағынды сулардан қажетсіз металл иондарын оларды қатты матрицаға беру арқылы жояды, сонымен бірге ион алмастырғыштың жақтауында сақталған басқа иондардың бірдей мөлшерін шығарады. Әдетте, ион алмасу процесі металл концентрациясы 500 мг/л-ден аз болғанда қолданылады.

Ион алмастырғыштың сыйымдылығы жақтауда сақталған иондар санымен шектеледі. Сондықтан ионалмастырғышты тұз қышқылын немесе каустикалық сода көмегімен қалпына келтіру қажет.

Ағынды сулардан белгілі бір металдарды кетіру үшін ион алмастырғыштарды қолданылуына болады. Бұл селективті ион алмасу процесі ағынды сулардан улы металдарды жоюда әлдеқайда тиімді. Сонымен қатар, колонна аралас ағынды сулармен жұмыс істегенде өте жоғары тазарту мен тиімділікті қамтамасыз ете алады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға шығарындыларды азайту.

Қоршаған ортаның сипаттамалары және пайдалану деректері

ШРЕШ талаптарына сәйкес тазалау мүмкіндігі.

Тазартылған суды айналымға 95 %-ға дейін қайтару.

Ауыр металдарды қайта өңдеу мүмкіндігі.

Кросс-медиа әсерлер

Майлардан, беттік белсенді заттардан, еріткіштерден, органикалық заттардан ағынды суларды алдын ала тазарту қажет. Ион алмастырғыштарды регенерациялауға және шайырды өңдеуге арналған реагенттердің жоғары шығыны. Концентраттардан жуу суын алдын ала бөлу қажеттілігі. Қосымша өңдеуді қажет ететін қайталама қалдық элюенттердің түзілуі.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әдетте сарқынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Әрбір жекелеген жағдайда техниканың жеке құны.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.8.4.9. Сарқынды суларды залалсыздандыру

Сипаттама

Дезинфекция шахталық және карьерлік суларды тазарту сатысы ретінде су объектілеріне ағызудың алдында жүргізіледі. Ол химиялық (хлорлау, озондау) және физикалық (УК-өңдеу) әдістерді қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Техникалық сипаттама

Шахталық суды су қоймасына жіберер алдында дезинфекциялау қажет. Ол озондау, хлорлау және ультракүлгін сәулелерді өңдеуге арналған құрылғылардан тұруы мүмкін.

Озонация. Ағынды сулардағы озон барлық дерлік микроорганизмдер үшін өлімге әкеледі. Ол бактерицидтік қасиеттерді арттырды және иістердің пайда болуына себеп болмайды. Хлордан айырмашылығы, ол оттегінің пайда болуымен шамамен 30 минут ішінде суда ыдырайды. Бұл озонның экологиялық қауіпсіздігінің өте жоғары дәрежесіне ие екенін, сонымен қатар ағынды сулардың иондық құрамын нашарлатпайды, бұл оны су айналымында пайдалануға мүмкіндік береді.

Хлорлау қолданудың қарапайымдылығына, пайдаланудың төмен құнына және айтарлықтай жоғары тиімділігіне байланысты өте танымал. Адам ауруын тудыратын патогендердің көпшілігі құрамында хлор бар реагенттердің тотығу әсеріне төтеп бере алмайды. Процесс хлораторлардың көмегімен жүзеге асырылады, онда хлор мөлшерленеді және белгілі бір мөлшерде сумен араластырылады. Алынған "хлор суы" тазартылған суға түседі. Хлораторлардың әртүрлі жүйелері бар: олардың кейбіреулері уақыт бірлігінде белгілі бір мөлшердегі газды үздіксіз беруге арналған (үздіксіз хлораторлар), басқалары газдың белгілі бір бөліктерін (порцияланған) өлшеуге арналған. Сондай-ақ тазартылған судың шығыны өзгерген кезде берілетін хлордың мөлшерін автоматты түрде өзгертетін хлораторлар бар.

Ультракүлгін дезинфекция. Бұл ағынды суларды зарарсыздандырудың физикалық әдісі. Бұл әдіс толқын ұзындығы 200 – 315 нм (ультракүлгін аймақ) электромагниттік сәулелену аймағы арқылы суды өткізуден тұрады. Құрылымдық жағынан, ультракүлгін дезинфекциялау қондырғысы - бұл ультракүлгін шамдар бір-бірінен белгілі бір қашықтықта бекітілген және орналастырылған камера. Қорғаныс оқшаулағыш кварц қақпағы шам бетінің ластануын болдырмайды. Кварц қаптамасының сыртқы бетінің ластануына байланысты қондырғының тиімділігі төмендемейтінін қамтамасыз ету үшін жабдықты мерзімді түрде жуу қажет. Бұл процедураның жиілігі бастапқы судың сапасына байланысты.

Бұл әдістің мәні шығарылатын ағынның жасуша ішіне еніп, ДНҚ және РНҚ нуклеин қышқылдарына әсер ету қабілеті болып табылады, олар бөліну қабілетін жоғалтады, инактивация жүреді (көбею қабілеті жоғалады). Суды жұмыс істейтін ультракүлгін шамы бар кварц қаптамасының бойымен қондырғының ішінен өткізу арқылы зарарсыздандырады. Ағынды суларды залалсыздандыру үшін кемінде 30 мДж/

см² сәулелену дозасы қажет, ал паразитологиялық көрсеткіштер бойынша судың эпидемиялық қауіпсіздігіне кемінде 65 мДж/см² дозада қол жеткізіледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Оларды қолдану есебінен ағынды сулардағы микроорганизмдердің шоғырлануы төмендейді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Озонның тез ыдырауы бір мезгілде осы залалсыздандыру әдісінің кемшілігі болып табылады, өйткені 15 – 25 минуттан кейін. Тазалаудан кейін қайталама ластану пайда болуы мүмкін. Озонмен қаныққан су коррозиялық болып табылады. Бұл құбырлардың, фитингтердің, сантехниканың және т.б. тозуының артуына әкеледі. Озон күшті улы заттарға жақын болғандықтан (мысалы, циан қышқылынан асып түседі), озонизацияланған ағынды суларды тазарту қондырғылары қалдық газдарды озон қалдықтарынан тазарту сатысын қамтамасыз етеді.

Ультракүлгін дезинфекцияның химиялық әдістерге қарағанда келесі артықшылықтары бар:

Ультракүлгін сәулеленудің әсері бактериялар үшін ғана емес, сонымен қатар вирустар, споралар және саңырауқұлақтар үшін де өлімге әкеледі. Ультракүлгін сәулелену микроорганизмдер ішіндегі фотохимиялық процестерді күрт жеделдетеді және олардың өліміне әкеледі.

Тазартылған судың сапасына әсер етпейді. Ультракүлгін сәулелену улы элементтерді шығармайды. Бұл су тұрғындары үшін қауіпсіз.

Дезинфекциялық әсер алу үшін ультракүлгін сәулелену аймағында ағынды су ағынының қысқа мерзімді болуы жеткілікті. Осыған байланысты қондырғы арқылы судың өтуі ағындық режимде жүзеге асырылады.

Бұл әдіспен дезинфекциялау энергияны аз қажет етеді, сондықтан химиялық әдістермен салыстырғанда тиімдірек.

Ешқандай реагенттерді енгізудің қажеті жоқ.

Ультракүлгін сәуле судың химиялық құрамын өзгертпейді.

Орнату көлемі шағын, орнату оңай және автоматтандыру оңай

Кросс-медиа әсерлері

Озонның тез ыдырауы бір мезгілде осы залалсыздандыру әдісінің кемшілігі болып табылады, өйткені 15 – 25 минуттан кейін. Тазалаудан кейін қайталама ластану пайда болуы мүмкін.

Құрамында хлор бар реагенттер адам денсаулығына аса қауіпті және олармен жұмыс істегенде қауіпсіздік ережелерін сақтау қажет. Құрамында хлор бар қосылыстар жоғары химиялық белсенді және жабдықтың белсенді коррозиясының катализаторы

ретінде әрекет етеді. Тотығу процесі кезінде хлорорганикалық заттардың түзілуі олардың су ортасында жиналуына әкеледі, бұл су объектілерінің тұрғындарына теріс әсер етеді.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Дезинфекциялау технологиялары әдетте қолданылады. Әрбір нақты өндіріс қажетті жабдықты таңдауға жеке көзқарасты талап етеді.

Экономика

Әрбір жекелеген жағдайда техниканың жеке құны.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.9. Өндірістік қалдықтарды басқаруға және олардың әсерін азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.2.9.1. Өндірілген кеңістікті толтыру үшін қалдықтарды пайдалану

Сипаттама

Бұл ЕҚТ көмір өнеркәсібінің кәсіпорындарында өндіріс қалдықтарын қайта өңдеу сатысында ашық және жерасты көмір өндіру үшін қолданылады.

Техникалық сипаттама

Бұл ЕҚТ ашық және жерасты кен қазбаларының өндірілген кеңістігін толтыру үшін өндіріс қалдықтарын (үстінді және оның айналасындағы тау жыныстары, көмірді байыту жыныстары, күл мен қож) пайдалануды болжайды. Шын мәнінде, бұл ЕҚТ техникалық рекультивацияның бірінші кезеңін білдіреді.

Көмір өндіруші кәсіпорындардың өндірілген кеңістігінде, көмір өндіруді тоқтатқан аумақтарда үстеме жыныстарды (сонымен қатар негізгі жыныстар, бос жыныстар және құрғақ байыту өнімдері) орналастыруға болады. Сонымен қатар, кейбір жағдайларда басқа өндірістердің қалдықтары (мысалы, металлургиялық зауыттар) немесе пайдалы компоненттері төмен тау жыныстары дәл осы кеңістіктерге орналастырылады. Сонымен қатар, мелиорация үшін үстіңгі жыныстарды (сонымен қатар олардың аналогтарын) пайдалануға болады.

Өндірілген кеңістікті толтыру келесі мақсаттарда жүзеге асырылады:

рекультивацияны жеңілдету (үйінділерді салумен салыстырғанда);

үйінділердің жойылу қаупін азайту.

Толтырманың бес түрі бар:

құрғақ (құрғақ толтыру);

шынықтыру (цементтелген толтырғыш);

гидравликалық (гидравликалық толтыру);

толтырғышты қою;

пневматикалық (пневматикалық толтыру).

Құрғақ толтыру сұрыпталмаған үстемелерді, байыту өнімдерін және табиғи ылғалдылығы бар басқа өнімдерді орналастыруды қамтиды. Әдетте ол автомобиль немесе конвейер көлігімен жүзеге асырылады.

Шынықтыру үшін толтыру әдетте цемент немесе көмір күлімен араласқан сұрыпталған немесе сұрыпталмаған қабаттан (немесе байыту өнімдерінен) тұрады. Мұндай араластыру төселген массаның цементтілігін арттыруды қамтамасыз етеді. Қайта толтырудың бұл әдісі бастапқы өнімдерді арнайы бункерлерде алдын ала араластыруды да, орналастырылған жынысты цементтейтін затпен толтыруды да қамтуы мүмкін.

Гидравликалық толтыру қолданылатын материалдардың құрылымын талап етеді. Ол ішінара сусыздандырылған целлюлозадан (65 – 70 % қатты заттар) немесе табиғи құм жыныстарынан тұруы мүмкін. Сусыздандырылған целлюлоза гидроциклондардан өтуі керек, онда ұсақ фракция шөгеді, дренаждық қабілеті төмен болғандықтан толтыруға жарамсыз. Құмды жыныстарды толтыру құрылымын бұзатын және ондағы қуыстар түзетін габаритті бөлшектерді жою үшін сұрыптау керек. Дайындалған қоспасы сорғылар мен құбырлар арқылы гуфқа беріледі. Гидравликалық толтыру кейіннен цементтеуге ұшырауы мүмкін.

Паста салмасы 70 %-дан асатын қатты заттардың құрамы бар майда бөлінген материалдан тұрады. Диаметрі 20 микроннан аз бөлшектер төселетін материал массасының кемінде 15 % құрауы керек. Бетон қоспасын айдауға жарамды плунжерлі сорғылар паста қоспасын толтыру үшін тасымалдауға қабілетті.

Пневматикалық толтыру, мысалы, гидравликалық толтыруды пайдалану су эрозиясының дамуына әкелуі мүмкін жағдайларда қолданылады.

Қазіргі уақытта гоф салмасын пайдалану өнімнің өзіндік құнын айтарлықтай арттырады.

Бұл технология Кузбасстың Прокопьевско-Киселев ауданындағы көмір кәсіпорындарында тәжірибелік масштабта қолданылды. Осы аймақтағы тік қабаттарды өндіретін көмір кәсіпорындарының көпшілігінде көмір өндіру тиімділігі төмен, табиғи ресурстарды тиімсіз пайдалану және жоғары экологиялық қауіп бар. Прокопьевско-Киселев аймағы тау-кен және геология жағынан күрделі. Оның шахталарында әлемдік тәжірибеде белгілі барлық дерлік әзірлеу жүйелері сынақтан өтті, мысалы: жыныстардың шатыры құлаған қалқан (ҚҚ), икемді төбесі бар (ИТҚ) құрамдастырылған, шатыр құлатумен (ШҚТҚГ) төменгі қабатты гидруатқыш, жыныстардың шатырының құлауы бар қабатты штректер (ЖШҚШ), шатырдың құлауымен созылым бойынша ұзын бағаналар (ШҚСҰБ), өндірілген кеңістікті салу арқылы әзірлеу жүйелері, оның ішінде өндірілген кеңістікті гидравликалық салу арқылы кеңею бойынша (КГС), гидравликалық толтырумен көлбеу қабаттар (ГТКК),

қазылған кеңістікті гидротолтырыммен көлденең-көлбеу қабаттар (ҚКГКҚ). Көмірдің көп бөлігі (93 %) бүйірлік тау жыныстары бар тау-кен жүйелерімен және 7 % - өндірілген көмір кеңістігін гидравликалық толтырумен өндіріледі.

"Коксовая" шахтасында орташа тәуліктік жүктемесі 4000 тонна көмір, оның 80 – 90 % қоймалаумен өндіріледі, тау-кен жұмысшысының еңбек өнімділігі айына 40 тоннадан аспайды, орман шығыны 1000 тонн өнімге 40 – 50 м³ құрайды. [38]

Өндірілген кеңістікті толтыруды енгізу алдыңғы қатарлы технология мен толтыру жұмыстарын кешенді механикаландыру құралдарының жоқтығымен қиындауда.

Гоф толтыру арқылы көмір өндіру Польша, Франция, Румыния, Венгрия, Германия, Австрия, Үндістан, Жапония, Түркия және басқа елдерде жүзеге асырылады. Көмірді құйма толтырумен өндіру ең үлкен дамуды Польшада алды, мұнда жылына шамамен 30 миллион тонна көмір гидравликалық, 2 пневматикалық және 1 миллион тоннаға жуық көмір механикалық жолмен өндіріледі [38].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

ЕҚТ пайдалану өндіріс қалдықтарын орналастыру үшін жерді алып қоюды азайтуға көмектеседі, бұзылған жерлерді техникалық рекультивациялау арқылы қалпына келтіруге ықпал етеді, ластанған ағынды сулардың түзілуін және атмосфераға ластағыш заттардың шығарындыларын азайтады.

Толтырғышты пайдалану нәтижесінде сулы горизонттар сақталады және кен қазбаларына судың түсуі азаяды, сондықтан дренаждық қуат азаяды, су тазарту қондырғылары азаяды, ластағыш заттардың ағуы азаяды.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі. Өндірілген кеңістікті толтыру көмірді жерасты өндірудің технологиялық схемасында еңбекті көп қажет ететін қосымша процесс болып табылады. Қайта толтыру жұмыстарының құны көмір өндіру құнының 15 – 20 % құрайды.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Ұсынылған әдістер мен техникалық шешімдер жалпыға бірдей қолданылады және оларды жеке де, біріктіріп те қолданылуына болады, бірақ бірқатар технологиялық және экономикалық шектеулер бар.

Жерасты тау-кен жұмыстарында толтыру көмірді қауіпсіз және тиімді өндіруді қамтамасыз ете алмайтын жағдайда ғана қолданылады. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының көмір шахталарында гофты толтыруды қолдану өнімнің өзіндік құнын айтарлықтай арттырады және қолданылмайды.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Өндірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.9.2. Көмір шламын өнімдерге қоспа ретінде пайдалану

Сипаттама

Көмір өнеркәсібінде өндірілетін көмірдің басым бөлігі байытылады, нәтижесінде массасы миллиондаған тонна болатын күлділігі жоғары қалдықтар (шлам) түзіледі. Өңделген тұнбаның қасиеттері мен тұнба суын тазарту кезінде туындайтын міндеттердегі айырмашылықтар технологиялық операциялар санының ауытқуына және шламды тазарту схемаларының әртүрлі құрастырылуына әкеледі. Шламды өндеудің ұтымды әдісін таңдау кезінде тұнба аккумуляторының қатты фазасының физика-химиялық қасиеттерін ескеру және оның өндеуге арналған басым аймақтарын анықтау қажет (5.38-сурет).



5.38-сурет. Көмір шламдарының негізгі түрлері

Кейбір тұнбалардың елеуіш және фракциялық құрамын талдау кезінде шығымдылық, күлділік, көлемдік масса сияқты сипаттамалар әртүрлі кәсіпорындарда ғана емес, тіпті бір кәсіпорын ішінде, шламның әртүрлі нүктелерінде бір кластағы елеулі ауытқуларға ие болатыны анықталды. сақтау цистерналары. Бұл көптеген себептерге байланысты және ең алдымен еркін ағындағы лайдың мөлшері мен тығыздығы бойынша бөлінуімен байланысты, бұл өз кезегінде ағынның жылдамдығын, оның тереңдігін, ағынды қабаттың еңісімен байланысты. тұнбаның шөгу жылдамдығы мен уақытына және тұнба бөлшектерінің бөлінуіне де әсер ететін тұнба ағызу көлемі.

Елеуіш және фракциялық талдаудың нәтижелері тұнбаның гранулометриялық және тығыздық сипаттамаларын сандық бағалауға мүмкіндік береді және бұл байыту, сусыздандыру және шламды пайдалану процестерінің әдісі мен технологиясын болжауға мүмкіндік береді. Сондықтан шламды өндеудің технологиялық схемасын жасамас бұрын мыналарды орындау қажет:

репрезентативті іріктеу;

шахтаның, карьердің немесе өңдеу зауытының нақты тұндырғышындағы тұнбаның гранулометриялық және фракциялық құрамын мұқият зерттеу.

Көптеген көмір өндіру және өңдеу кәсіпорындарының шламын талдау шламның бірнеше негізгі түрлері бар екенін анықтады, оларды келесідей жіктеуге болады:

Әрбір шламды сақтауға арналған резервуар көмірдің сортына байланысты оны пайдалану технологиясына жеке көзқарасты талап етеді.

Жуу қондырғыларынан айырмашылығы, тұнба тұндырғыштарынан көмір шламын өңдеу технологиясының ерекшеліктері:

алынатын материалдың жоғары күлділігі;

түйіршікті бөлшектердің төмен мөлшері жағдайында жұмыс істеу, өйткені қатты фаза 60 % немесе одан да көп 0,05 мм-ден аз бөлшектермен ұсынылған;

күл құрамының күрт ауытқуы, тұнба тұндырғышынан алынатын өнімнің бөлшектерінің мөлшерінің таралуы, сондай-ақ оның жанғыш массасын құрайтын көмірдің сорты;

алынған концентратты термиялық сусыздандыру қажеттілігі.

Шламды механикалық сусыздандыру үшін қолданылатын құрылғыларға қойылатын негізгі талаптар мыналар:

өңдеуге жіберілетін тұнбаның сапасы мен санының күрт өзгеруі жағдайында тұрақты жұмыс;

қатты фазаны тұнбаға түсірудің жоғары тиімділігі;

төмен шөгінді ылғалдылығы;

шағын өлшемдері мен салмағы, қозғалғыштығы.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тұнбаны технологиялық қолайлы отынға айналдыру қалдықтарды орналастыру объектілерін ұйымдастыру мақсатында жерді сатып алудан болатын әсерді азайтуға, ластанған сулардың инфильтрациясынан туындаған топырақтың, жерасты және жерүсті суларының ластануын және ластағыш заттардың ауаға шығарылуын азайтуға мүмкіндік береді. объектінің жұмысынан.

Экологиялық көрсеткіштері және пайдалану деректер

Көмір шламын байытудың мұндай технологиясы лай қоймасынан күлділігі 10 – 16 % концентраттың кем дегенде 30 – 40 % алуға мүмкіндік береді, оны тек энергетикалық мақсатта ғана емес, сонымен қатар шикізат ретінде де пайдалануға болады. кокстелетін шихтаға қосымша, өйткені кокстелетін көмірді байыту қалдықтары тұнба қоймасында сақталады және сонымен бірге ресурс үнемдеу және экологиялық мәселелерді шешеді.

Кросс-медиа әсерлері

Деректер жоқ.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Әрбір шламды сақтауға арналған резервуар көмірдің сортына байланысты оны пайдалану технологиясына жеке көзқарасты талап етеді.

Экономика

Экономикалық талдаулар байыту процесі суспензия қоймасының иесі (оны пайдалану) үшін де, байыту зауыты үшін де шығындарды өтей алатынын көрсетті. Көмір шламын байытудан түсетін пайда алынған концентраттың бағасына, одан түсетін табысқа және байыту процесінің құнына байланысты болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасы талаптары.

5.2.9.3. Көмір өндірісінің қалдықтарын құрылыс материалдары және қайталама шикізат ретінде пайдалану

Сипаттама

Өндірістік қалдықтар өзінің құрамы мен қасиеттері бойынша табиғи шикізатқа жақын, ал кейбір жағдайларда оның артықшылықтары бар. Мұндай қалдықтарды кәдеге жарату, әдетте, минералды шикізатты өндіру және байыту орындарында жүзеге асырылады. Олар негізінен кен қазбаларын толтыру немесе мелиорациялау кезінде қолданылады

Техника құрылыс жұмыстарында, мысалы, жол іргетасын салуда, сондай-ақ құрылыс жұмыстарында құрылыс материалдары мен қайталама шикізатты өндіру мақсатында тау-кен өндірісінің негізгі технологиялық қалдықтарын (үстінді және қоршаған жыныстар, байыту жыныстары, шлам) пайдаланудан тұрады. портландцемент, кеуекті толтырғыштар, керамикалық қабырға материалдары сияқты құрылыс материалдарын және мелиорацияға, технологиялық жолдарды толтыруға арналған басқа да материалдарды өндіру.

Техникалық сипаттама

Көмірді өндіру және байыту кезінде жанама өнімдерге шахталық және тау жыныстары, көмір дайындау қалдықтары жатады. Шахталық бос жыныстар көбіне лай тастар, шөгінділер, құмтастар және әктастармен ұсынылған. Метаморфозға ұшыраған балшық тастар, тұнбалар мен құмтастар өте тығыз және әдетте суға сіңуі қиын. Оларды икемділігі төмен немесе пластикалық емес сазды шикізат ретінде жіктеуге болады.

Көмір өндіру және байыту қалдықтарының олардың әрі қарай қолдану аясын анықтайтын маңызды қасиеттері химиялық құрамы және физикалық-механикалық сипаттамалары болып табылады.

Құрылыс материалдарын өндіру үшін шикізат ретінде көмір өндіру және өңдеу қалдықтары:

цемент өндіру кезінде шикізат қоспасының құрамдас бөлігі ретінде;

керамикалық (керамикалық плиткалар мен кірпіштер, дренаждық құбырлар) материалдар мен силикат (силикат кірпіш, шыны және т.б.) материалдар өндірісінде;

кеуекті толтырғыштар өндірісінде шикізат ретінде (аглопорит, азерит, керамзит және т.б.);

бетон толтырғыш ретінде;

гидротехникалық құрылыстарды, іргетастарды, магистральдарды және т.б. салуда топырақты ауыстыру ретінде.

кеуекті құм өндірісінде шикізат ретінде;

минералды жүн өндірісінде шикізат ретінде.

Құрылыс жұмыстарында және материалдар өндірісінде көмір өндіру және өңдеу қалдықтарын қолданудың бұл бағыттары химиялық құрамына байланысты шихтада 25 %-дан 100 %-ға дейін пайдалану мүмкіндігін қарастырады.

Өртүрлі құрылыс материалдарын өндірудің технологиялары әзірленді, зертханалық және өндірістік жағдайларда сыналған және барлық көмір аймақтарында өнеркәсіптік ауқымда сәтті қолданыла алады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтарды орналастыру объектілерін ұйымдастыру мақсатында жер учаскелерін алу есебінен әсерді азайту, ластанған сулардың сіңуіне байланысты топырақтың, жерасты және жерүсті суларының ластануы, объектіні пайдаланудан ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын азайту. Бұл бағыттың қосымша артықшылықтары кең таралған пайдалы қазбаларды көмір өндіру және өңдеу қалдықтарымен алмастыру кезінде өндірісті қысқарту арқылы қоршаған ортаға экологиялық жүктемені азайту, сондай-ақ көлік шығындарын азайту және неғұрлым толық ресурстарды дамыту.

Қоршаған ортаның сипаттамалары және пайдалану деректері

Көптеген зерттеулер мен шетелдік тәжірибе көрсеткендей, көмір өндіру мен өңдеуден алынған құрамында көмірі бар қалдықтарды кірпіш және басқа да осыған ұқсас өнімдер өндіруде пайдалануға болады. Кірпіш өндірісінде көмір қалдықтарын пайдаланудың басты артықшылығы технологиялық отын шығынын азайту болып табылады.

Кірпіш өндіру технологиясын ВНИИСТРОМ әзірледі және сынады. Флотациялық қалдықтардан коммерциялық өндірілген кірпіштердің тығыздығы 150 – 200 сорттарға сәйкес келеді. Кузбасстағы Абашевская кенішінде қазіргі көмір өңдеу қалдықтарынан кірпіш шығаратын кәсіпорын жұмыс істеді.

Тау-кен өнеркәсібі және әсіресе көмірді дайындау қалдықтарының құрамы цемент өндірісінің шикізатының құрамдас бөлігі ретінде кеңінен қолданылатын жылу электр станцияларының күл және шлак қалдықтарының құрамына жақын. Құрамында темір және алюминий оксидтері жоғары көмір қалдықтарын, сонымен қатар алюминий оксиді аз саз балшықты пайдаланатын цемент зауыттарында портландцемент өндіру үшін шикізаттың құрамдас бөлігі ретінде пайдалануға болады. Көмір қалдықтарын пайдалану шикізаттың сазды құрамдас бөлігін ауыстыруға және тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді отын 10 – 12 %-ға. Осы мақсатта жыл сайын Польша мен Германияда көмір қалдықтарының айтарлықтай көлемі пайдаланылады.

Кеуекті бетон толтырғыштарының қолданыстағы түрлерінің ішінде көмір өндіру және өңдеу қалдықтары кеуекті толтырғыштардың екі негізгі түрін алу үшін шикізат ретінде қызмет ете алады: аглопорит және керамзит. Аглопорит өндіру үшін көмірді өндіру және байыту қалдықтары пайдаланылады, ол массасы бойынша салыстырмалы түрде біркелкі таралған органикалық заттардан тұратын жеткілікті тығыз және ұзақ тау жынысы болып табылады.

Ресейде, Украинада, АҚШ-та, Польшада және басқа елдерде көмір қалдықтарынан аглопорит өндіруге арналған өндірістік қондырғыларды пайдалану тәжірибесі бар.

Керамзит шикізатты қыздырғанда ісіну қасиеті бар айналмалы пештерде күйдіру арқылы алынады. Керамзит, саздан, саздақтан, балшық тастардан тұратын, күлділігі жоғары (80 – 90 %-дан астам) көмір өндіру қалдықтарын, сондай-ақ көміртегі мөлшері төмен бірқатар көмір дайындайтын зауыттардың күлділігі жоғары қалдықтарын өндіру үшін және жоғары ісіну қасиеттерін қолданылуына болады.

Өнеркәсіптік ауқымда керамзит өндірісі көптеген елдерде (Ресей, Украина, Франция, Чехия, Жапония және т.б.) жүзеге асырылады. Құрамында Al_2O_3 жоғары көмір қалдықтарының болуы оларды құрамында алюминий бар өнімдерді өндіруге арналған шикізат ретінде қарастыруға негіз береді.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі.

Көмір өндіру және қайта өңдеу қалдықтарын қайталама шикізат ретінде пайдалану кезіндегі негізгі мәселелердің бірі олардың құрамының біртексіздігі мен тұрақсыздығы болып табылады. Бұл қоқысты қолданар алдында дайындауды қажет етеді.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қалдықтарды қайталама шикізат ретінде пайдалану, егер олар бірдей немесе жоғары сапалы өнім алу үшін пайдаланылса, экономикалық тұрғыдан негізделуі мүмкін.

Өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қалдықтарды пайдалану материалдардың құнын төмендетеді, құрылыс индустриясының шикізат базасын кеңейтеді, тау-кен өндірісі жүзеге асырылатын аймақтардың экологиясын жақсартады, сонымен қатар тау-кен кәсіпорындарына қосымша пайда әкеледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

5.2.9.4. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін пресс-сүзгілерді пайдалану

Сипаттама

Сүзгі пресстері суспензиялардың кең ауқымын сүзу үшін қолданылады, сонымен қатар қатты бөлшектердің төмен концентрациясы бар суспензияларды және сұйықтықтан кристалдардың тұнбаға түсуіне байланысты салқындату мүмкін емес температурасы жоғары суспензияларды бөлу үшін жарамды.

Техникалық сипаттама

Жұмыс принципі – шөгіндіден ылғалдың максималды жойылуын қамтамасыз ете отырып, жоғары қысымда тұнбаны сүзу. Олар мерзімді сүзгі құрылғылары болып табылады. Олардағы сусыздандыру процесі сүзгінің конструкциясына және қолданылатын технологиялық режимге байланысты бірнеше кезеңде жүзеге асырылады.

Сүзгі прессі гравитация немесе механикалық әдістермен бұрын 3 – 5 %-ға дейін қоюландырылған шөгінділер мен тұнбаларды сусыздандыруға арналған. Қажет болса, қоюланбаған тұнбаны өңдеу үшін сүзгі пресі және үстіне салынған қоюландырғыш комбинациясын пайдалануға болады. Бұл кеңістікті үнемдеуге және шламды өңдеу өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Белдік прес сүзгісі автоматты, жартылай автоматты немесе автоматтандырылған емес конструкцияға ие болуы мүмкін (қол еңбегін білдіреді).

Біріншіден, тұнбаның су бөлетін қасиеттерін жақсарту үшін флокулянт ерітіндісімен өңдейді. Арнайы суспензия сорғы оны жинау цистерналарынан сүзгі пресінің жоғарғы белдеуіндегі алдын ала қоюлау барабанына тасымалдайды. Содан кейін гравитациялық конденсация және торға түсетін ағынның теңестірілуі орын алады. Аппаратқа жеткізілетін суспензияның қысымы бүкіл сүзу процесінің негізгі факторы болып табылады. Қысым астында өңделетін зат жүйеге тығыз сығылған сүзгі таспалары мен біліктерімен түседі. Мұнда шөгінді екі перфорацияланған белдік арасына қысып, диаметрі кішірейетін бірнеше (әдетте 12 немесе 14) роликтерден өтеді. Бұл тұнбаға қысымның біртіндеп жоғарылауын қамтамасыз етеді, осылайша пресітеу процесін оңтайландырады және тұтастай алғанда жүйенің өнімділігін арттырады. Қатты фаза сүзгі матасының бетінде сақталады, ал сұйық фаза сүзгі мата арқылы еркін еніп, содан кейін каналдар жүйесі арқылы сүзгіден шығарылады. Сусыздандырылған тұнба қырғыштың көмегімен таспадан шығарылады, содан кейін ағызу құрылғысына төгіледі. Пресінің төменгі жағында фильтратты жинауға арналған арнайы науа, ал таспаларды тазалау үшін тұнбаның жаңа партиясы келгенге дейін оларды саптамалардан үздіксіз өңдейтін екі жуу желісі бар.



5.39-сурет. Рамкалық престің сүзгілері

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суды тұтынуды азайту арқылы жақсартылған экологиялық көрсеткіштер.

Экологиялық көрсеткіштері және пайдалану деректер

Пайдалану шығындарын азайту, шығарындыларды азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірілген концентраттың өнімділігі мен сапасын арттыру. Концентрат өндірісіндегі шығынды азайту. Процестің оңай басқарылуы (белгіленген сапа көрсеткіштері бар концентратты өндіру).

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Пресс-сүзгілер тұнбалар мен суспензияларды тиімді сусыздандыруды, төмен лайылғалдылығын және жоғары фильтрат тазалығын алуды қажет ететін кез келген өнеркәсіпте, соның ішінде тау-кен өндірісінде қолданылады.

Экономика

Бұл техника жаңа емес. схема мен технология жобалау кезеңдерінде есептеледі. Шығындар, шығындар, экономика жобалау жұмыстары кезінде есептеледі және кәсіпорынның пайдалану параметрлеріне енгізіледі.

Экономикалық пайдасы:

қалдықтарды құрылыс материалына айналдыру;

суды қайта өңдеу есебінен тұтынуды азайту;

тұнбаны жоюға кететін шығындарды азайту;

ластанған суды кәдеге жарату шығындарын азайту.

Ендірудің қозғаушы күші

Ендірудің қозғаушы күштері өнімділікті, өндірілетін концентраттың сапасын арттыру, концентрат өндірісіндегі ысыраптарды азайту және экологиялық көрсеткіштерді жақсарту болып табылады.

5.2.9.5. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану

Атау

Керамикалық вакуумдық сүзгілер салыстырмалы түрде біртекті құрамды және баяу тұндыратын қатты фаза бөлшектерін суспензияларды бөлуге арналған.

Техникалық сипаттама

Керамикалық дискілі вакуумды сүзгіден тұрады: керамикалық секторлар, ротор, ванна, регенерация құрылғысы (ультрадыбыстық), жақтау, вакуум жүйесі, құбыр жүйесі, шөгінділерді ағызу құрылғысы, клапан және сүзгіні басқару жүйесі.

Керамикалық вакуумдық сүзгі жоғары тиімділікке ие, бұл өнімділік пен жұмыс қарқындылығын арттырады. Сүзгі матаның жоқтығы тереңірек вакуумды қолданылуына және нәтижесінде құрғақ шөгінді алуға мүмкіндік береді. Кәдімгі дискілік сүзгі сияқты сүзу беті бірдей керамикалық сүзгіні пайдалану энергияны 85 %-ға дейін үнемдеуге мүмкіндік береді. Кішкентай микрокеуектердің болуы таза фильтрат алуға мүмкіндік береді, әдетте 21 мг/л.



5.40-сурет. Керамикалық вакуумды сүзгі

Керамикалық сүзгі негізінен роликті араластыру жүйесі, материалды беру және түсіру жүйесі, вакуум жүйесі, сүзінді түсіру жүйесі, қырғыш жүйе, кері жуу жүйесі, аралас тазалау жүйесі (ультрадыбыстық тазалау, қышқылды дайындаумен автоматты тазалау), толық жүйені автоматты басқару сияқты бөліктерден тұрады, науа және төсек.

Сынақтар капиллярлық әсердің керамикалық сүзгі дискі блогында (KDF-0,5) жүргізілді. Бес сағаттық жұмыс циклі негізінде ҚДФ қондырғысында алынған орташа торт ылғалдылығы мембраналық элементтермен жұмыс істегенде 21,8 %, мембранасы жоқ элементтерде жұмыс істегенде 23 % құрайтыны анықталды. Мембраналық элементтер үшін орташа меншікті өнімділік $189 \text{ кг/м}^2/\text{сағ}$ құрады; $210 \text{ кг/м}^2/\text{сағ}$ – мембранасыз. Орнату тәулігіне 20 сағат жұмыс істейтіндіктен (регенерацияға 4 сағат бөлінген), тәуліктік үлестік өнімділік: $189 \times 20 = 3780 \text{ кг/м}^2/\text{тәу}$ - мембраналық элементтер үшін; $210 \times 20 = 4200 \text{ кг/м}^2/\text{тәулігіне}$ – мембранасы жоқ элементтер үшін.

Сипаттамалары:

Керамикалық дискі сүзгісінің вакуумының жоғары дәрежесі 0,09-дан 0,098 МПа-ға дейінгі сүзгі тортының төмен ылғалдылығын қамтамасыз етеді.

Фильтраттағы қатты заттардың мөлшері 50 ppm. Фильтрат қайта өңделеді, бұл ағынды сулардың ағуын азайтады.

Кәдімгі керамикалық сүзгілерден айырмашылығы, керамикалық вакуумдық сүзгілер сүзгі тортын жуу функциясына ие және жууға жататын материалдарды сүзуге жарамды.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қоршаған ортаның пайдасы:

жұмыс аймағында аэрозоль шығарындыларының болмауы;

өндірісті және қоршаған ортаны ластамайтын фильтрат тазалығы 0,001 г/л дейін;

капиллярлық күштің әсерінен саңылауларға түсетін фильтраттың аз энергия шығыны, автоматты түрде.

Экологиялық қорғау жүйесі

Жоғары меншікті өнімділік - мата сүзгі бөлімі бар ұқсас сүзгілерге қарағанда 1,5 – 5 есе жоғары;

Торт ылғалдылығы төмен – концентраттың меншікті тығыздығы $7,5 \text{ г/см}^3$ болғанда торт ылғалдылығын 5 %-ға дейін төмендету мүмкіндігі.

Энергия ресурстарын үнемдеу - энергияны көп қажет ететін жабдықтың жоқтығына байланысты энергияны тұтынуды 10 – 20 есе азайту: вакуумдық сорғы, ауа үрлегіш және т.б.

Қысқартылған операциялық шығындар:

сүзгі бөлігін ауыстыру үшін тоқтау уақытын қысқарту;

сүзгі бөлігін ауыстыру шығындарын азайту;

фильтраттарды кетіру жүйесінде бөлшектердің абразивті тозуының болмауы.

Қоршаған ортаның пайдасы:

жұмыс аймағында аэрозоль шығарындыларының болмауы;

сүзінді тазалығы 0,001 г/л дейін, ол өндірісті және қоршаған ортаны ластамайды.

Операциялық артықшылықтар:

сүзгіге қызмет көрсету жұмыстарының көлемін азайту;

өндірістік кеңістікті азайтуға мүмкіндік беретін автономды сүзгі жүйелерінің жинақылығы;

автоматтандырудың жоғары дәрежесімен сүзгі жұмысының үздіксіздігі.

Төмен техникалық қызмет көрсетумен қарапайым сүзгі дизайнына байланысты жоғары пайдалану жылдамдығы.

Қозғалмалы бөліктердің аздығына байланысты жоғары сенімділік және қосалқы жабдыққа төмен тәуелділік.

Кросс-медиа әсерлері

Керамикалық плиталарды тазалау үшін азот қышқылын қолдану.

Қолданылуына қатысты техникалық пайым

Басқа зауыттарда қолдану мүмкіндігі үшін сынақ қажет.

Экономика

Сынақ нәтижелері бойынша экономикалық есеп қажет. Басқа сүзгілеу жүйелеріне қарағанда басты артықшылығы - энергияны тұтынуды 90 % -ға дейін азайту, өйткені тесіктерге әсер ететін капиллярлық күшті қолдану салдарынан ауа дискілер арқылы өтпейді. Фильтрдің кішкене тесіктері ауаның өтуіне жол бермейді, бұл жоғары вакуум деңгейін сақтауға мүмкіндік береді. Демек, вакуумды жоғалту аз болады, яғни қажет вакуумдық сорғы кәдімгі дискілі сүзгілерге қарағанда кішірек, бұл операциялық шығындарды азайтады. 45 м² фильтрация алаңы бар вакуумды керамикалық сүзгінің тұтынатын қуаты 15 кВт, ал матаның мембранасы бар ұқсас сүзгілер 170 кВт жұмсайды. Вакуумды керамикалық сүзгінің тағы бір артықшылығы судың өте аз мөлшерімен және кептіргіш сүзгі тортымен жоғары өнімділік болып табылады. Вакуумды керамикалық сүзгілердің де қызмет ету мерзімі ұзағырақ, бұл ретте мата сүзгілерін ауыстыру қажет, бұл ақыр соңында тұнбаның ылғалдылығын арттырады, өнімділікті төмендетеді және өндірістік операцияларды бұзады. Сонымен қатар, керамикалық сүзгі регенерацияға төтеп беру үшін механикалық және химиялық тұрғыдан жеткілікті берік.

Ендірудің қозғаушы күші

Қазақстан Республикасының экологиялық заңнама талаптары.

6. ЕҚТ бойынша тұжырымдар қамтылған қорытынды

Осы бөлімде аталған және сипатталған техникалар нормативтік сипатта болмайды және толық болып табылмайды. 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.

Ең жақсы қолжетімді техниканы қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштер ең жақсы қолжетімді техниканың бір және (немесе) комбинациясын пайдалана отырып, объектіні пайдаланудың қалыпты жағдайларында қол жеткізуге болатын эмиссиялар деңгейлерінің диапазоны ретінде айқындалады.

Осы ЕҚТ бойынша қорытындыда:

атмосфераға шығарындылар бойынша технологиялық көрсеткіштер қалыпты жағдайларда (273,15 К, 101,325 кПа) бөлінетін газ көлеміне шығарындылардың массасы ретінде мг/Нм³ көрсетілген су буының құрамын шегергенде көрсетіледі;

су объектілеріне төгінділер бойынша технологиялық көрсеткіштер мг/л-де көрсетілген сарқынды сулардың көлеміне төгінділердің массасы ретінде көрсетіледі;

маркерлік ластағыш заттардың эмиссиялары деңгейлерінің нақты мәндері ЕҚТ қолдануға байланысты көрсетілген технологиялық көрсеткіштер ауқымынан төмен немесе шегінде болған кезде осы бөлімде айқындалған талаптар сақталады.

ЕҚТ-ны қолдануға байланысты өзге де технологиялық көрсеткіштер, оның ішінде тиісті көрсеткіш және (немесе) сала үшін энергетикалық, су және өзге де ресурстарды

тұтыну деңгейлері қолданыстағы ұлттық нормативтік құқықтық актілерге сәйкес айқындалады.

ЕҚТ қолдануға байланысты өзге де технологиялық көрсеткіштер уақыт бірлігіне немесе өндірілетін өнімнің (тауардың), орындалатын жұмыстың, көрсетілетін қызметтің бірлігіне шаққандағы ресурстарды тұтыну мөлшерінде көрсетіледі. Тиісінше, басқа технологиялық көрсеткіштерді белгілеу қолданылатын өндіріс технологиясына байланысты. Сонымен қатар, "Жалпы ақпарат" бөлімінде жүргізілген энергетикалық, су және басқа (шикізат) ресурстарды тұтынуды талдау нәтижесінде көптеген факторларға байланысты өзгермелі көрсеткіштер алынды: шикізаттың сапалық көрсеткіштері, қондырғының өнімділігі мен пайдалану сипаттамалары, дайын өнімнің сапалық көрсеткіштері, аймақтардың климаттық ерекшеліктері және т.б.

Ресурстарды тұтынудың технологиялық көрсеткіштері КҚТ-ны енгізуге, оның ішінде прогрессивті технологияны енгізуге, өндірісті ұйымдастыру деңгейін арттыруға, ең төменгі мәндерге (тиісті ресурсты тұтынудың орташа жылдық мәнін негізге ала отырып) сәйкес келуге және үнемдеу және ұтымды тұтыну жөніндегі сындарлы, технологиялық және ұйымдастырушылық іс-шараларды көрсетуге бағдарлануы тиіс.

Эмиссиялардың орташашалау кезеңдері үшін мынадай анықтамалар қолданылады (6.1-кесте).

6.1-кесте. ЕҚТ-мен байланысты эмиссия/разряд деңгейлерінің орташа кезеңдері

Р/с №	Орташалану кезеңі	Шығарындылар	Төгінділер
1	2	3	4
1	Орташа алғанда күніне	Үздіксіз мониторингпен күніне ластағыш заттардың концентрациясының орташа сағаттық және жарты сағаттық мәндері	Орташа пропорционалды үлгі ретінде алынған 24 сағаттық сынама алу кезеңіндегі орташа мән (немесе жеткілікті ағын тұрақтылығы көрсетілген жағдайда орташа уақыт бойынша үлгі ретінде) *
2	Үлгі кезеңіндегі орташа	Басқаша белгіленбесе, әрқайсысы кемінде 30 минуттан тұратын үш дәйекті өлшеудің орташа мәні**	

Ескерту:

*- Мерзімді процестер үшін сынама алудың жалпы уақытында алынған өлшем мәнінің орташа мәні немесе бір реттік іріктеу нәтижесіндегі өлшеу нәтижесі пайдаланылуы мүмкін.

** - Айнымалы ағындар үшін репрезентативті нәтижелерді қамтамасыз ету үшін басқа іріктеу процедурасы қолданылуы мүмкін (мысалы, нүктелік іріктеу). Сынама алу немесе аналитикалық шектеулерге байланысты 30 минуттық өлшемдерді орындау мүмкін емес кез келген параметр үшін сәйкес сынама алу кезеңі қолданылады.

Егер басқаша айтылмаса, осы бөлімде берілген ЕҚТ қорытындылары жалпыға бірдей қолданылады.

6.1. Жалпы ЕҚТ

6.2 – 6.5 тарауларында көрсетілген нақты процестерге арналған ЕҚТ осы бөлімде берілген жалпы ЕҚТ-қа қосымша қолданылады.

6.1.1. Экологиялық менеджмент жүйесі

ЕҚТ 1.

Қоршаған ортаны қорғаудың жалпы тиімділігін жақсарту үшін ЕҚТ келесі функциялардың барлығын қамтитын қоршаған ортаны басқару жүйесін (ЭМЖ) енгізу және қолдау болып табылады:

1) басшылықтың, оның ішінде жоғары басшылықтың міндеттемесі мен жауапкершілігі;

2) басшылықтың қондырғыны (өндірісін) үздіксіз жетілдіруді қамтитын экологиялық саясатты айқындау;

3) қаржылық жоспарлаумен және инвестициялармен үйлесімде қажетті процедураларды, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және жүзеге асыру;

4) мыналарға ерекше назар аударатын рәсімдерді жүзеге асыру:

құрылымы мен жауапкершілігі,

жұмысқа қабылдау,

кадрларды оқыту, хабардар ету және құзыреттілік,

байланыс,

қызметкерлердің қатысуы,

құжаттама,

технологиялық процесті тиімді бақылау,

техникалық қызмет көрсету бағдарламалары,

төтенше жағдайларға және олардың зардаптарын жоюға дайындық;

экологиялық заңнаманың сақталуын қамтамасыз ету;

5) өнімділікті тексеру және түзету әрекеті, ерекше назар аудара отырып:

бақылау және өлшеу,

түзету және алдын алу шаралары,

іс қағаздарын жүргізу,

ЭМЖ-нің жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін, оның орындалуын және жүзеге асырылуын анықтау үшін тәуелсіз (мүмкіндігінше) ішкі немесе сыртқы аудит;

6) жоғары басшылық тарапынан ЭМЖ және оның заманауи талаптарға сәйкестігін, пайдалылығы мен тиімділігін талдау;

7) таза технологиялардың дамуын қадағалау;

8) зауытты пайдаланудан шығару кезінде, жаңа қондырғыны жобалау кезеңінде және оның бүкіл қызмет ету мерзімінде қоршаған ортаға ықтимал әсерді талдау;

9) тұрақты негізде салалық салыстыру жүргізу.

Тозаң шығаруды бақылау жоспарын әзірлеу және енгізу және тозаңды азайту жүйелерінің тиімділігіне арнайы жауап беретін техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйесін пайдалану да ЭМЖ бөлігі болып табылады.

ЭМЖ көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгейі) және сипаты (мысалы, стандартталған немесе стандартты емес) әдетте орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне және оның қоршаған ортаға әсер ету деңгейіне байланысты.

6.1.2. Энергия тұтынуды басқару

ЕҚТ 2.

Ең үздік қолжетімді техника келесі әдістердің біреуін немесе комбинациясын қолдану арқылы жылу мен қуат тұтынуды азайту болып табылады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Энергия тиімділігін басқару жүйесін пайдалану (мысалы, ISO 50001)	Жалпы қолданылады
2	Айнымалы жиілікті жетекті әртүрлі жабдықта қолдану (конвейер, желдету, сорғы және т.б.)	Жалпы қолданылады
3	Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын қолдану	Жалпы қолданылады
4	Энергия тиімділігі жоғары класы бар электр қозғалтқыштарын қолдану	Жалпы қолданылады
5	Кәсіпорындардың электр желілерінде жоғары гармоникаларды және реактивті қуатты компенсациялауды сүзу үшін реактивті қуатты компенсациялау құрылғыларын, сондай-ақ сүзгі-компенсаторлық құрылғыларды пайдалану	Жалпы қолданылады

6.1.3. Процестерді басқару

ЕҚТ 3.

Ең үздік қолжетімді техника – процесс тұрақтылығы мен үздіксіздігін қамтамасыз ету, осылайша энергия тиімділігін арттыру және өнімділікті арттыру және қызмет көрсету процестерін жақсарту үшін нақты уақытта процестерді үздіксіз реттеу және

оңтайландыру үшін заманауи компьютерлік жүйелерді пайдалана отырып, басқару бөлмелерінен процестерді басқаруға қажетті барлық сәйкес параметрлерді өлшеу немесе бағалау. ЕҚТ – бір немесе бірнеше әдістерді қолдана отырып, процесті басқару жүйесін пайдалана отырып, процестің тұрақты жұмысын қамтамасыз ету:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Технологиялық процесті және тазалау құрылғыларын басқарудың автоматтандырылған жүйелері	Жалпы қолданылады
2	Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері	Жалпы қолданылады
3	Байыту процестерін басқарудың автоматтандырылған жүйелері	Жалпы қолданылады

6.1.4. Шығарындылар мониторингі

ЕҚТ 4.

ЕҚТ барлық процестердің шығарындыларының негізгі көздерінен маркерлі ластағыш заттардың шығарындыларын бақылау болып табылады.

Р/с №	Параметр	ЕҚТ-қа қатысты бақылау:	Ең аз тексеру жиілігі *	Ескерту
1	2	3	4	5
1	Тозаң	ЕҚТ 16	Үздіксіз	Маркер зат

* үздіксіз мониторинг қолданыстағы заңнамада көзделген мониторинг жиілігіне қойылатын талаптарға сәйкес ұйымдастырылған көздерде АФМ көмегімен жүзеге асырылады.

6.1.5. Төгінділер мониторингі

ЕҚТ 5.

ЕҚТ эквивалентті сапа деректерін ұсынуды реттейтін ұлттық және/немесе халықаралық стандарттарға сәйкес тазарту қондырғыларынан сарқынды суларды ағызу нүктесіндегі маркерлі ластағыш заттардың төгінділерін бақылаудан тұрады.

Р/с №	Параметр	Ең аз тексеру жиілігі
1	2	3
1	Температура (C ⁰)	Үздіксіз*
2	Шығын өлшегіш (м ³ /сағ)	Үздіксіз*
3	рН мәні (рh)	Үздіксіз*
4	Электрөткізгіштік (мкс - микросименс)	Үздіксіз*

5	Лайлану (литрдегі формазин лайлану бірліктері)	Үздіксіз*
6	Қалқымалы қатты заттар	УСК бағдарламасына сәйкес, бірақ кем дегенде тоқсанына бір рет

* I санаттағы қондырғыдан ағызылатын ағынды сулар автоматтандырылған бақылау жүйесімен жабдықталуы керек.

Ағынды сулардың ағызылуын бақылау үшін су мен сарқынды сулардың сынамаларын алу және талдаудың көптеген стандартты процедуралары бар, соның ішінде:

кездейсоқ сынама – ағынды сулар ағынынан алынған бір сынама;

құрама сынама – белгілі бір кезең ішінде үздіксіз алынған сынама немесе белгілі бір кезең ішінде үздіксіз немесе кезеңді түрде алынған, содан кейін араласатын бірнеше сынамалардан тұратын үлгі;

квалификацияланған кездейсоқ іріктеу – кемінде екі минуттық аралықпен ең көбі екі сағат ішінде алынған, содан кейін араласатын кемінде бес кездейсоқ үлгінің құрамдас үлгісі.

6.1.6. Физикалық әсер

ЕҚТ 6.

Шу деңгейлерін азайту үшін ЕҚТ бір немесе бірнеше әдістерді қолданады:

P/c №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	жабдыққа тұрақты техникалық қызмет көрсету, шу шығаратын жабдықты тығыздау және қоршау	Жалпы қолданылады
2	шуды қорғау біліктерінің құрылысы	Жалпы қолданылады
3	шудың таралу сипатын ескере отырып және мұны ескере отырып жоспарлау жұмыстарын, мысалы, тегістеу және сүзгілеу қондырғысын жерасты кеңістігінде немесе жартылай жерастында орналастыру, шу шығаратын станоктарды бір-біріне жақын орналастыру және жер деңгейіне қатысты көму (әсер ету аймағы да азаяды), байыту және ұнтақтау цехының жабылатын есіктері	Жалпы қолданылады
4	қазба бағытын жұмыс орны өндірістік беткейдің артындағы	Жалпы қолданылады

	елді мекенге қатысты қалатындай етіп таңдау	
5	елді мекеннің бағыттағы шуылдан қорғау үшін бұзылмаған қабырғаларды қалдыру	Жалпы қолданылады
6	ағаштар мен басқа өсімдіктерді тау-кен аймағының шетіне немесе шу шығаратын заттардың айналасына қалдыру	Жалпы қолданылады
7	жарылыс кезінде зарядтың мөлшерін шектеу, сонымен қатар жарылғыш заттардың көлемін оңтайландыру	Жалпы қолданылады
8	жарылыс туралы алдын ала хабарлау және белгілі бір уақытта, мүмкін болса, тәуліктің бір уақытында жарылыс жұмыстарын жүргізу. Жарылыс күшті, бірақ қысқа мерзімді шуды тудырады, сондықтан оны алдын ала ескерту шудан зардап шеккендердің көзқарасына оң әсер етеді.	Жалпы қолданылады
9	көлік бағыттарын жоспарлау және олар ең аз әсер ететін уақытта тасымалдауды жүзеге асыру	Жалпы қолданылады

ЕҚТ 7.

Иіс деңгейін төмендету мақсатындадт техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	иісті материалдарды дұрыс сақтау және өңдеу;	жалпы қолданылады
2	иістерді шығара алатын кез келген жабдықты мұқият жобалау, пайдалану және техникалық қызмет көрсету;	жалпы қолданылады
3	иісті материалдарды пайдалануды азайту.	жалпы қолданылады
4	жинау және сақтау жүйелерінде, атап айтқанда анаэробты жағдайларда сарқынды сулардың және сарқынды сулардың жауын-шашынының болу уақытының ең төменгі мүмкін болатын көрсеткіштеріне дейін қысқарту;	жалпы қолданылады
5	иісті заттардың түзілуін жою немесе азайту үшін химиялық заттарды қолдану;	жалпы қолданылады

6	аэробты ыдырауды оңтайландыру;	жалпы қолданылады
7	одан әрі өңдеу үшін иіссіз бөлінетін газдарды жинау мақсатында сарқынды суларды және сарқынды сулардың жауын-шашынын жинау және өңдеу объектілерін жабу немесе қоршау;	жалпы қолданылады

6.2. Ұйымдастырылмаған шығарындылар

ЕҚТ 8.

Атмосфераға тозаңның бос шығарындыларының алдын алу немесе, егер бұл іс жүзінде мүмкін болмаса, азайту үшін ЕҚТ қоршаған ортаны басқару жүйесінің бөлігі ретінде бос шығарындылар бойынша іс-шаралар жоспарын әзірлеу және іске асыру болып табылады (ЕҚТ 1 қараңыз), оған мыналар кіреді:

бос тозаң шығарындыларының маңызды көздерін анықтау;

белгілі бір уақыт аралығында бос шығарындылардың алдын алу және/немесе азайту үшін тиісті шаралар мен техникалық шешімдерді анықтау және жүзеге асыру.

ЕҚТ 9.

Ең үздік қолжетімді техника – көмір өндіру процесінде бос тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Көмір өндіру процесінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Тазалау және дайындық кенжарында тозаң басу	жалпы қолданылады
2	Тозанды кетіретін желдету	жалпы қолданылады
3	Тозаң байлау үшін тозаң басатын беттерді тозаң ұстау және суару	жалпы қолданылады
4	Тозанды байланыстыру үшін технологиялық суды және әртүрлі белсенді агенттерді пайдалану	жалпы қолданылады

ЕҚТ 10.

Ең үздік қолжетімді техника – шахталардағы метан құрамын бақылау.

Кен орындарындағы метанның құрамын бақылау үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	көмір қабатын алдын ала газсыздандыру	игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен-техникалық және пайдалану шарттарымен және

		экономикалық орындылығымен шектелген
2	шахта ауасындағы метан концентрациясын өлшеу	жалпы қолданылады
3	вентиляциялық ағынның жер бетіне шығуындағы ауадағы метан концентрациясын өлшеу	жалпы қолданылады
4	метанды және басқа да газдарды ұстап қалмай шығару үшін кен қазбаларын желдету	жалпы қолданылады
5	көмір қабатындағы метанды өндіру және кәдеге жарату	игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен-техникалық және пайдалану шарттарымен және экономикалық орындылығымен шектелген

ЕҚТ 11.

Ең үздік қолжетімді техника – жарылыс жұмыстарынан шығатын тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Жарылыс жұмыстары кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

P/c №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Ауа райы жағдайларын ескере отырып, оңтайлы уақыт кезеңінде жарылыс жұмыстарын жүргізу	жалпы қолданылады
2	Қысқыштағы "тірек қабырғаға" ішінара жарылыс	жалпы қолданылады
3	Оттегі балансы нөлдік немесе жақын эмульсиялық композициялардың ең қарапайым жарылғыш заттары ретінде пайдаланыңыз	жалпы қолданылады
4	Жарылғыш заттарды беруді басқару сенсорлары бар зарядтау машиналарын пайдалану	жалпы қолданылады
5	Тау жыныстары мен жарылған ұңғымалардың табиғи су құрамын пайдалану	жалпы қолданылады
6	Жерасты жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін электрлік емес инициациялық жүйелерді пайдалану	жалпы қолданылады

ЕҚТ 12.

Ең үздік қолжетімді техника бұрғылау жұмыстары кезінде тозаңның бос шығарындыларының алдын алу немесе азайту болып табылады.

Бұрғылау жұмыстары кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады: байланыстыру:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	жоғары дәлдіктегі бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесін пайдалана отырып, нақты уақыт режимінде бұрғылау қондырғыларын орналастыру	жалпы қолданылады
2	тозаңды байланыстыру үшін технологиялық суды және әртүрлі белсенді агенттерді пайдалану	жалпы қолданылады
3	бұрғылау жабдығын технологиялық ұңғымаларды бұрғылау кезінде тозаңды тиімді басу және тозаңды жинау құралдарымен жабдықтау	жалпы қолданылады

ЕҚТ 13.

Ең үздік қолжетімді техника тасымалдау және өңдеу операциялары кезінде бос тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту болып табылады.

Тасымалдау және тиеу-түсіру жұмыстары кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Тозаң шығаратын материалдарды түсіру, қайта тиеу, тасымалдау және өңдеу аймақтарында тозаңның шығуын болғызбау үшін тиімді тозаң жинау жүйелерімен, сору және сүзу жабдықтарымен жабдық	жалпы қолданылады
2	Тозаңды және тозаң-газды бұлттарды локализациялауға арналған қондырғыларды қолдану	жалпы қолданылады
3	Доңғалақты және рельсті стационарлық және жылжымалы гидравликалық сорғы қондырғыларын пайдалану	жалпы қолданылады
4	Тозаң түзуші материалдарды ауыстырып тиеу процесін ұйымдастыру	жалпы қолданылады
5	Теміржол вагондары мен көлік шанақтарын жабу	жалпы қолданылады
6	Теміржол вагондарында тасымалдау кезінде жүктің үстіңгі	жалпы қолданылады

	қабатын тегістеуге және нығыздауға арналған құрылғы мен қондырғыны пайдалану және т.б.	
7	Тозаң түзетін материалдарды тасымалдау үшін қолданылатын көлік құралдарын тазалау (шанақтарды, дөңгелектерді жуу).	жалпы қолданылады
8	Тау массасын тасымалдау үшін әртүрлі типтегі жабық конвейер мен пневматикалық көлікті пайдалану	жалпы қолданылады
9	Автокөліктердің түтінін және уыттылығын өлшеу және отын жабдықтарында бақылау-баптау жұмыстарын жүргізу	жалпы қолданылады
10	Іштен жанатын қозғалтқыштың пайдаланылған газдарын тазарту үшін каталитикалық технологияларды қолдану	жалпы қолданылады
11	Ауыр жүкті, өнімділігі жоғары тау-кен жабдықтарын қолдану	жалпы қолданылады

ЕҚТ 14.

Ең жақсы қолжетімді технология көмірді және олардың өнімдерін сақтау кезінде бос тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту болып табылады.

Көмір мен оның өнімдерін сақтау кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	қалдық қоймаларының қоршау бөгеттерінің еңістерін нығайту	жалпы қолданылады
2	қопсытылған аршу үйінділері бойындағы жер бөлу шекарасы бойынша орман қорғау белдеуін орнату (ағаштарды отырғызу)	жалпы қолданылады
3	қалдық қалдықтарының тозаңды беттерін күкірт қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен өңдеу арқылы бетіне бор суспензиясын қолдану арқылы бекіту)	жалпы қолданылады
4	полиэтилен мен полипропилен қалдықтарын кейіннен температуралық өңдеумен қалдық және шлам қоймасының бетімен балқығанға дейін пайдалану	жалпы қолданылады
5	қалдық қоймасының периметрі бойынша ұсақ дисперсті су бүріккіштері бар құбырларды төсеу	жалпы қолданылады

6	жел экрандарын пайдалану	жалпы қолданылады
7	тозаңды беттерді рекультивациялау	жалпы қолданылады
8	тозаңды байланыстыру үшін әртүрлі стационарлық және ұтқыр жаңбырлатқыш (суару) қондырғылармен және гидромониторлармен қатарлардың тозаң басатын беттерін суару	жалпы қолданылады
9	ұсақ дисперсті тозаңды байланыстыру үшін тұман құраушы қондырғыларды қолдану	жалпы қолданылады
10	техникалық суды, әр түрлі беттік белсенді заттарды, тозаңды байланыстыру үшін сулағыштарды қолдану	жалпы қолданылады
11	жыныстарды төгудің қабаттық тәртібі (үйінділердің төменгі кеуекті бөліктерін жанбайтын материалдармен құю немесе себу; қабаттарды олардағы суды немесе арнайы антипирогендік ерітінділерді мәжбүрлеп айдау арқылы алдын ала ылғалдандыру)	жалпы қолданылады
12	Көмірді қабатты және үсті тығыздалған қатарларды қалыптастыру процесінде немесе тесіктері бар құбырлар арқылы арнайы сорғы қондырғысының көмегімен ингибиторларды (ерітінділер, су эмульсиялары, суспензиялар немесе құрғақ реагенттер түріндегі қышқылдандырғыштар) енгізу	жалпы қолданылады
13	штабель бетін арнайы құрамдармен жабу	жалпы қолданылады
14	қатардың қызуын азайту мақсатында қатардың бетін суспензиямен өшірілген әктен жабу	жалпы қолданылады
15	үйінділердің жоғарғы және бүйір беттерін тығыздау	жалпы қолданылады
16	формасы және құрылымы бойынша оңтайлы жанбайтын және орнықты үйінділерді қалыптастыру (қайта қалыптастыру)	жалпы қолданылады
17	қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу	жалпы қолданылады
18	жылу мониторингін жүргізу	жалпы қолданылады

6.3. Ұйымдастырылған шығарындылар

Төменде келтірілген әдістер және олардың көмегімен қол жеткізуге болатын шығарынды деңгейлері мәжбүрлі желдету жүйелерімен жабдықталған көздер үшін белгіленген.

6.3.1. Тозаң шығарындылары

ЕҚТ 15.

Ең үздік қолжетімді техникалар тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту, сондай-ақ көмірді дайындау процесінде энергия шығынын және қалдықтардың пайда болуын азайту болып табылады.

Көмір өндіру және байыту өндірісі процесінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Ауыр ортадағы байыту технологиясы (сұйықтар мен суспензиялар)	жалпы қолданылады
2	Дөңгелектеу техникасы	жалпы қолданылады
3	Көлбеу жазықтық бойымен ағып жатқан су ағынындағы байыту техникасы (концентрациялық кестелер)	жалпы қолданылады
4	Қарсы тоқты бөлу технологиясы	жалпы қолданылады
5	Бөлшектенбеген көмірлерді өңдеу технологиясы	жалпы қолданылады
6	Сусыздандыру техникасы	жалпы қолданылады
7	Брикеттеу техникасы	жалпы қолданылады
8	Классификацияда полиуретанды панельдері бар жоғары меншікті сыйымдылықтағы дымқыл экрандарды қолдану техникасы	жалпы қолданылады
9	Көмір тік диірмендерді қолдану техникасы	жалпы қолданылады
10	Көмір шламын флотациялау технологиясы	жалпы қолданылады
11	Құрғақ байыту техникасы	жалпы қолданылады
12	Арнайы байыту әдістері	жалпы қолданылады

ЕҚТ 16.

Ұнтақтау, сүзу, тасымалдау, сақтау және басқа механикалық процестерден тозаң шығарындыларын азайту үшін ЕҚТ келесі тазалау әдістерін немесе олардың комбинациясын пайдалану болып табылады.

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі

1	2	3
1	гравитациялық тұндыру камераларын қолдану	жалпы қолданылады
2	циклондарды қолдану	жалпы қолданылады
3	дымқыл газ скрубберлерін пайдалану	жалпы қолданылады

6.2-кесте. Ұсақтау, сүзу, тасымалдау, сақтау және басқа да механикалық процестермен байланысты процестер кезіндегі тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Техниктер	ЕҚТ -ТР (мг/Нм ³) **, **
1	2	3
1	Электростатикалық сүзгі	5 – 20
2	Сөмке сүзгісі	
3	Импульстік сүзгі	

* үздіксіз өлшеулер үшін, егер өлшеу нәтижелерін бағалау күнтізбелік жылда келесі шарттар орындалғанын көрсетсе, эмиссияның шекті мәндері орындалды деп саналады:

1) рұқсат етілген орташа айлық шығарындылардың тиісті шекті мәндерінен аспауы;
2) рұқсат етілген орташа тәуліктік шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 110 %-ынан аспайды;

3) барлық рұқсат етілген жылдық орташа сағаттық мәндердің 95 %-ы тиісті шығарындылардың шекті мәндерінің 200 %-ынан аспайды;

Үздіксіз өлшеулер болмаған кезде, егер өлшеулердің әрбір сериясының немесе құзыретті органдар белгілеген ережелерге сәйкес айқындалатын басқа рәсімдердің нәтижелері шығарындылардың шекті мәндерінен аспаса, эмиссияның шекті мәндері орындалды деп саналады;

** қолданыстағы қондырғыларды ұсақтау және жіктеу процестері (елеу) үшін 20 – 100 мг/Нм³.

ЕҚТ қатысты мониторинг: ЕҚТ 4 қараңыз.

6.4. Суды пайдалануды басқару, сарқынды суларды жою және тазарту

ЕҚТ 17.

Ағынды суларды кәдеге жарату мен тазартудың ең жақсы қолжетімді технологиясы – зауыт суын басқару. ЕҚТ бір немесе бірнеше әдістерді қолданудан тұрады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	тау-кен кәсіпорнының су балансын әзірлеу	Жалпы қолданылады
2	суды қайта өңдеу жүйесін енгізу және технологиялық процесте суды қайта пайдалану	Жалпы қолданылады

3	технологиялық процестерде су шығынын азайту	Жалпы қолданылады
4	кен орнын гидрогеологиялық модельдеу	Жалпы қолданылады
5	шахталық және карьерлік суларды іріктеп жинау жүйелерін енгізу	Қолданыстағы қондырғыларда қолдану мүмкіндігі бар ағынды суларды жинау жүйелерінің конфигурациясымен шектелуі мүмкін
6	жергілікті ағынды суларды тазарту және залалсыздандыру жүйелерін пайдалану	Қолданыстағы қондырғыларда қолдану мүмкіндігі бар ағынды суларды тазарту жүйелерінің конфигурациясымен шектелуі мүмкін

ЕҚТ 18.

Тазарту құрылыстары мен су объектілеріне гидравликалық жүктемені азайтудың ең үздік қолжетімді техникасы келесі техникалық шешімдерді бөлек немесе бірлесіп қолдану арқылы карьер мен шахта суларының дренажын азайту болып табылады.

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	карьерлік және шахталық кен орындары үшін рационалды дренаждық схемаларды қолдану	Игерілетін кен орнының тау-кен-геологиялық, гидрогеологиялық және тау-кен жағдайлары негізінде анықталады
2	сусыздандыру және/немесе су өткізбейтін перделер және басқалар сияқты жерүсті және жерасты суларына қарсы арнайы қорғаныс құрылымдарын және шараларын қолдану	Жалпы қолданылады
3	дренаждық жүйені оңтайландыру	Жалпы қолданылады
4	жерүсті ағынын реттеу арқылы кеніштерді жерүсті суларынан оқшаулау	Жалпы қолданылады
5	тау-кен учаскесінің шегінен тыс өзен арналарын бұру	Ол карьерді немесе шахтаны суару олардан су ағыны айтарлықтай маңызды болған жағдайда қолданылады.
6	жерасты сулары деңгейінің жедел төмендеуіне жол бермеу	Жалпы қолданылады
7	айдау процесінде шахта және карьер суларының ластануын болғызбау	Жалпы қолданылады

ЕҚТ 19.

Су объектілеріне жағымсыз әсерді азайтудың ең жақсы қолжетімді әдісі ластанған аумақтарға нөсер және еріген сулардың түсуін азайту, ластанған судан таза суды бөлу, қорғалмаған топырақ эрозиясын болғызбау мақсатында жерүсті инфрақұрылымының

жерүсті ағынын басқару болып табылады. аумақтарды бөлек немесе келесі техникалық шешімдермен бірге пайдалану арқылы дренаждық жүйелердің лайлануын болдырмайды.

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	тау жыныстары үйінділерінен жерүсті ағынды суларын жинау және тазарту жүйесін ұйымдастыру	Жалпы қолданылады
2	үйінділердегі гидротехникалық құрылыстардан ағынды суларды қалдық қоймасына айдау	Жалпы қолданылады
3	тазартылған сарқынды сулардың көлемін барынша азайтуға мүмкіндік беретін тегістелген, егілген немесе егілген аумақтарды қоса алғанда, бұзылған аумақтарды айналып өтіп, жерүсті ағындарын бұзылмаған жерлерден бұру	Жалпы қолданылады
4	тазартылған сарқынды суларды технологиялық қажеттіліктер үшін қайта пайдалана отырып, аумақтың бұзылған және ластанған аумақтарынан жерүсті ағындарын тазарту	Жалпы қолданылады
5	дренаждарды, траншеяларды, тиісті көлемдегі арықтарды ұйымдастыру; контурлау, террасалау және еңістердің тіктігін шектеу; эрозиядан қорғау үшін соқыр жерлер мен қаптамаларды пайдалану	Жалпы қолданылады
6	еңісі бар кірме жолдарды ұйымдастыру, жолдарды дренаждық құрылымдармен жабдықтау	Жалпы қолданылады
7	эрозияға жол бермеу мақсатында тамыр қабаты жасалғаннан кейін бірден жүргізілетін мелиорацияның биологиялық кезеңінің фитомелиоративтік жұмыстарын орындау	Жалпы қолданылады

ЕКТ 20.

Ағынды сулардың (шахталық, карьерлік) тау-кен массасының құрамындағы заттармен, өнімдермен немесе өндірістік қалдықтармен ластану деңгейін төмендетудің

ең үздік қолжетімді техникасы келесі ағынды суларды тазалау әдістерінің бірін немесе бірнешеуін пайдалану болып табылады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Түсіндіру және реттеу	Жалпы қолданылады
2	Сүзу	Жалпы қолданылады
3	Сорбция	Жалпы қолданылады
4	Коагуляция, флокуляция	Жалпы қолданылады
5	Химиялық тұндыру	Жалпы қолданылады
6	Бейтараптандыру	Жалпы қолданылады
7	Тотығу	Жалпы қолданылады
8	Ион алмасу	Жалпы қолданылады

6.3-кесте. Жерүсті су объектілеріне түсетін көмір өндіру кезінде карьерлік және шахталық ағынды суларды төгу кезіндегі төгінділердің технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Параметр	ЕҚТ -ТР (мг/дм ³)*
1	2	3
1	Қалқымалы қатты заттар	$C_{н.к.} - 25$

*

1) орташа тәуліктік мән;

2) ағынды суларды тазарту қондырғыларынан тазартылған ағындарды шығару нүктесінде қолданылатын көрсеткіштер;

3) карьер мен шахталық сарқынды суларды қойма тоғандары мен булану тоғандарына ағызу кезінде технологиялық көрсеткіштерді белгілеуге қатысты, олар жерүсті және жерасты қабаттарына әсер етудің жоқтығы расталған гидротехникалық құрылыстарға қойылатын талаптарға сәйкес келген жағдайда норма қолданылмайды. соңғы 3 жылдағы мониторингтік зерттеулердің нәтижелері бойынша су ресурстары;

4) жерүсті және жерасты су ресурстарына теріс әсер ету фактісін анықтау гидротехникалық құрылыстарға қойылатын талаптардың бұзылуын көрсетеді. Бұл ретте шығарындылардың сандық көрсеткіштері қолданыстағы санитарлық-гигиеналық, қоршаған орта сапасының нормативтеріне және мәдени-тұрмыстық суды пайдалану орындарына қатысты қоршаған орта сапасының нысаналы көрсеткіштеріне сәйкес болуы тиіс;

5) $C_{н.к.}$ сақтау және қоршаған ортаға залал келтіруді болғызбау мақсатында су объектілеріне сарқынды суларды қоршаған орта сапасының нормативтерінен жоғары ағызудың технологиялық көрсеткіштерін белгілеуге негізделген кезде тиісті диапазонның жоғарғы шегіне дейін рұқсат етіледі. қоршаған ортаға әсерді бағалаудың бір бөлігі.

ЕҚТ байланысты мониторинг: ЕҚТ 5 қараңыз.

6.5. Қалдықтарды басқару

ЕҚТ 21.

Кәдеге жарату үшін жіберілетін қалдықтардың көлемін болғызбау немесе алдын алу мүмкін болмаса, азайту үшін, ЕҚТ қоршаған ортаны басқару жүйесі шеңберінде қалдықтарды басқару бағдарламасын дайындауды және іске асыруды білдіреді (ЕҚТ 1 қараңыз), ол келесі тәртіпті қамтамасыз етеді. басымдылық, қалдықтардың пайда болуының алдын алу, оларды кәдеге жаратуға, қайта өңдеуге немесе басқа қалпына келтіруге дайындау.

ЕҚТ 22.

Көмірді өндіру және байыту кезінде көмуге жіберілетін қалдықтардың мөлшерін азайту мақсатында ЕҚТ бір және/немесе әдістердің комбинациясын қолдана отырып, технологиялық аралық өнімдерді немесе оларды қайта өңдеу процесін жеңілдету үшін объектіде операцияларды ұйымдастырудан тұрады:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3
1	Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін пресс-сүзгілерді пайдалану	Жалпы қолданылады
2	Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану	Жалпы қолданылады
3	Тау-кен өндіру және қайта өңдеу қалдықтарын шикізат немесе өнімге қоспалар ретінде қайталама өндірісте және құрылыс материалдарында пайдалану, пайдалы компоненттерді/минералды шикізаттарды, егер бар болса, өнеркәсіп қалдықтарын қосымша алу	Жалпы қолданылады
4	Өндірілген кеңістікті толтыру кезінде қалдықтарды пайдалану	Жалпы қолданылады
5	Кен қазбаларын жою кезінде қалдықтарды пайдалану	Жалпы қолданылады

ЕҚТ 23.

Мұздатылған көмірді ұсақтау және жібіту үшін қажетті энергия ресурстарын тұтынуды және көмірді өндіру және байыту кезінде көмірдің ағындылығын қалпына келтіру жөніндегі іс-шараларды жүргізу кезінде ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын азайту мақсатында ЕҚТ объектідегі жұмыстарды ұйымдастырудан тұрады. технологиялық аралық өнімді қайта пайдалану немесе бір және/немесе әдістердің комбинациясын пайдалана отырып, оларды өңдеу:

Р/с №	Техниктер	Қолдану мүмкіндігі
-------	-----------	--------------------

1	2	3
1	стектің үстіңгі қабатын босату	Аяздың ену қалыңдығы 100 – 150 мм-ден аспайтын кезде пайдалану шектелген;
2	көмірдің үстіңгі қабатын мұздату алдында беттік белсенді заттармен (мұнай өнімдері, кокс және мұнай өңдеу өнеркәсібінің қалдықтары) мұздату тереңдігіне дейін өңдеу	жалпы қолданылады

6.6. Ремедиация бойынша талаптар

Көмірді өндіру және байыту кезінде атмосфералық ауаға әсер ететін негізгі фактор ұйымдасқан шығарындылар көздерін пайдалану нәтижесінде пайда болатын ластағыш заттардың шығарындылары болып табылады. Ұйымдастырылмаған тозаң шығарындылары құрғақ материалдарды ұсақтау, тасымалдау, сақтау, оларды диірмен бункерлеріне беру, автомобильдердің жолдарда қозғалысы кезінде пайда болады.

Көмір өндіру және өңдеу бойынша өндірістік объектілер қызметінің жерасты және жерасты суларына әсерінің шамасы суды тұтыну және су бұру көлеміне, тазарту құрылыстарының тиімділігіне, сарқынды суларды сүзу кен орындарына және жер бедеріне жіберудің сапалық сипаттамаларына байланысты. Зауыттың салқындатқыш су жүйесі жабық контур болмаса, технологиялық ағынды сулар болмайды.

Өндірістік және технологиялық процестер нәтижесінде пайда болған қалдықтар келісім-шарт негізінде үшінші тарап ұйымдарына кәдеге жарату/өңдеу үшін берілуі мүмкін, өндірілген кеңістікті толтыру кезінде ішінара өз қажеттіліктеріне пайдаланылады, ал кейбіреулері өндіріске қайтарылады.

Экологиялық кодексіне сәйкес қалпына келтіру қоршаған ортаға келтірілген залал фактісі анықталған кезде жүргізіледі:

- жануарлар мен өсімдіктер әлемі;
- жерасты және жерүсті сулары;
- жер және топырақ;

Осылайша, көмір өндіру және байыту кәсіпорындарының қызметі нәтижесінде ауаның ластануы және ластағыш заттардың табиғи ортаның бір құрамдас бөлігінен екіншісіне одан әрі ауысуы нәтижесінде келесі жағымсыз салдарлар туындайды:

атмосфералық ауадан ластағыш заттардың топырақ бетіне түсуі және олардың одан әрі жерүсті және жерасты суларына түсуі нәтижесінде жердің және топырақтың ластануы;

флора мен фаунаға әсері.

Антропогендік әсерден туындаған өндірістік және (немесе) мемлекеттік экологиялық бақылау нәтижелері бойынша табиғи ортаның құрамдас бөліктеріне экологиялық залал келтіру фактілері анықталған кезде және қызметті жабу және (немесе) зардаптарын жою кезінде бағалау қажет. негізгі есепте немесе анықтамалық

аумақта белгіленген жағдайға қатысты табиғи орта компоненттерінің жай-күйінің өзгеруі.

Іс-әрекеті немесе қызметі қоршаған ортаға зиян келтірген тұлға Экологиялық кодексінің (5-бөлімнің 131-141-баптары) нормаларына сәйкес және учаскенің жай-күйін қалпына келтіру үшін мұндай залалды жою бойынша тиісті шараларды қабылдауға міндетті. Сауықтыру бағдарламасын әзірлеу бойынша әдістемелік ұсыныстар.

Сонымен қатар, іс-әрекеттері немесе қызметі қоршаған ортаға зиян келтірген тұлға тиісті ластағыш заттардың шығарындыларын жою, ұстау немесе азайту бойынша қажетті шараларды қабылдауға, сондай-ақ олардың ағымдағы немесе жиілігін ескере отырып бақылау мониторингін жүргізуге міндетті. Келешекте бекітілген мақсатқа сай сайт бұдан былай адам денсаулығына айтарлықтай қауіп төндірмеді және табиғи орта компоненттерінің ластануы салдарынан қоршаған ортаға қатысты өз қызметінен зиян келтірмеді.

7. Перспективалы техникалар

Бұл бөлімде көмірді өндіру мен байытудың соңғы технологиялары туралы ақпарат бар, оларға қатысты ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізіліп жатқан немесе оларды тәжірибелік өнеркәсіптік енгізу жүзеге асырылуда.

7.1. Көмірді ашық және жерасты жолмен өндіру саласындағы перспективалық техникалар

7.1.1. Ұшқышсыз техника

Америкалық Caterpillar ұшқышсыз ауыр техника нарығында пионер болып саналады. 20 жылдан астам уақыт бұрын компания бірінші өздігінен жүретін тау-кен автосамосвалын ұсынды. Батыс Австралияның темір рудалары қазіргі уақытта толығымен жүргізушісіз ауыр жүк көліктері бар бірнеше шахталарды басқарады. 2013 жылдан бастап Caterpillar австралиялық тау-кен алыбы Fortescue Metals шахталарына 56 Cat 793F автономды жүк көлігін жеткізді, ал 2017 жылдың қыркүйегінде қосымша 100 тау-кен жүк көлігін автономды көліктерге өзгертуге тапсырыс алды. [75]

Роботтандырудың әлемдік тәжірибесі - компаниялар мен карьерлер

Карьер	Ел	Роботтық техника
RIO Tinto "Mine of the Future"	Австралия	Komatsu 73 самосвалы, теміржол көлігі
RIO Tinto Ginf Rinchart's Roy Hill	Австралия	Карьер жобасы автономды самосвалдарға арналған зерттеу
Alberta Mining Corp	Канада	Автономды самосвалдар
BHP Billiton, Dean Dalla Valle	Австралия	Автономды самосвалдар мен бурғылау машиналары (Atlas Copco)
BHP Billiton Meandu coal mine Newman iron ore mine	Австралия	Автономды самосвалдар
Fortescue Mining Group	Австралия	45 CAT 793 автономды самосвалы пайдаланылатыны жарияланды
Codelco	Чили	Komatsu автономды самосвалдары
Anglo American	Оңтүстік Африка	Автономды топсаңы-буынды самосвалдар учаскесі (10 бірлік)
Aprora	РФ	Қашықтан басқарылатын техниканы пайдалану

7.1-сурет. Ұшқышсыз технологияларды енгізудің әлемдік тәжірибесі

Самосвалдар жыл бойына тәулік бойы жұмыс істейді, бұл жер қойнауын пайдаланушының жылына 500 сағат жұмыс уақытын үнемдейді. Барлық операциялар Cat MineStar жүйесі арқылы басқарылады. Жүк көліктері Пилбарадан 1200 км қашықтықта орналасқан Перт қаласындағы операциялық орталықтан қашықтан басқарылады. Әрбір 500 тонналық тау-кен роботы жүк көлігі 50 км/сағ жылдамдықпен қозғалады – тәжірибелі жүргізушілерге қарағанда шамамен 2 есе жылдам. Роботты бағдарлаудың дәлдігі 1 – 2 см. Ауысым ауыстыруға немесе түскі асқа уақыт жоқ. Мұның бәрі өнімділікті арттыруға, тоқтап қалу уақытын қысқартуға, отынның меншікті шығынын азайтуға және меншікті шығарындыларды азайтуға әкеледі.

"ҰАО" адам басқаратын кез келген жабдықпен - грейдерлермен, тиегіштермен, танкерлермен, бульдозерлермен және т.б. өзара әрекеттеседі. 4,5 жыл бойы жұмыс істеген Caterpillar ұшқышсыз көліктері дәстүрлі машиналармен салыстырғанда 20 %-ға жоғары жұмыс тиімділігін көрсетті.

"Дрондардың" өнімділігі керемет 99,95 % құрады, өйткені бұл машиналар бос тұрмады және адамдар басқаратын самосвалдарға қарағанда орта есеппен 2,5 сағат көп жұмыс істеді.



7.2-сурет. Пилотсыз автосамосвалдарды басқару схемасы

"СКЭК-Хакасия" жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің Черногорский көмір кенішінде "ШТКЕ-8У" экскаваторымен бірге жүк көтергіштігі 130 тонналық роботты БелАЗ самосвалдары жұмыс істеуде. Ұзындығы 1350 метр болатын шахтаның белгіленген учаскесі бойынша ұшқышсыз көліктер қозғалып, үстіңгі жүкті тасымалдайды. [76]



7.3-сурет. Пилотсыз БелАЗ-ның оператор кабинасы

7.1.2. Ұшқышсыз тартқыш агрегаттар

Кескіштердің ішінде және бетінде ұшқышсыз тартқыш қондырғыларды пайдалану. Ауысым ауыстыруға немесе түскі асқа уақыт жоқ. Мұның бәрі өнімділікті арттыруға, тоқтап қалу уақытын қысқартуға және меншікті энергия тұтынуды азайтуға әкеледі. Технологиялық тәртіпті бұзу, жылдамдықты арттыру, бағдаршамның қызыл жарығында жүру және т.б. жою арқылы жабдықты пайдалану сенімділігін арттыру. Rio Tinto (Австралиядағы ең ірі тау-кен өндіруші компания) темір жол көлігінің 40 % автоматтандыруға көшіру шығындарды 2 долларға азайтатынын есептеді. өндірілген пайдалы қазбалар және оның өндірісін 5 %-ға ұлғайту.

Пилотсыз КамАЗ жүк көлігінің алғашқы сынақтары 2019 жылы Кузбасста Листвяжная шахтасында басталды (СДС-Уголь құрамына кіреді), ол Ресейдегі ұшқышсыз жүк көлігін басқару мүмкіндіктері көрсетілген алғашқы өнеркәсіп алаңы болды. КамАЗ автокөлігі жүк тиеу пунктінен түсіру пунктіне дейін 1 км ұзындықтағы өндірістік трасса бойынша қозғалу технологиясын сынақтан өткізуде. Инновациялық автомобильдер сенсорларды пайдалана отырып, жүргізушінің араласуынсыз өндірістік жолдарда қауіпсіз жылдамдық пен маневрді таңдай алады. Сонымен қатар, машиналар метанмен жұмыс істейді, бұл тау-кен жұмыстарынан түсетін экологиялық жүктемені азайтады. Жүргізушінің қатысуынсыз көлік құралының қозғалысы адамды қауіпті тау-кен аймағынан шығаруға мүмкіндік береді, апаттың және жүргізушінің жарақат алу ықтималдығын азайтады. [77]

7.1.3. Баламалы энергия көздерінде жұмыс істейтін самосвалдар

Африка елдерінде, Бразилияда және қазір АҚШ-та дизельді троллейбустарды пайдаланатын көлік жүйесі сәтті жұмыс істейді. Бетзе алтын кенішінің (АҚШ, Невада) мысалы, жүк көтергіштігі 170 тонна 73 троллейбус паркі тәулігіне 410 мың тонна тас массасын тасымалдау үшін пайдаланылады.

Африкада жүк троллейбус кәсіпорындары 1981 жылы жұмыс істей бастады, сол кезде Сишен карьерлерінде (Оңтүстік Африка) 2 км учаскеде 55 троллейбус жұмыс істей бастады. 1981 жылдың қазан айынан бастап Оңтүстік Африкада Фалаборвада 8 км учаскеге қызмет көрсететін Unit Rig Lectra Haul M200eT троллейбус сервисі ашылды. 1986 жылдан бастап троллейбустар Конгодағы (Любебаша карьері), Намибиядағы (Россинг бассейні - Намиб шөлінде) Заирдегі Лубумбаша маңындағы Гега мыс кеніштеріндегі шахталар мен карьерлерде қолданылады.

2012 жылдың басында NHL-North Haul Industries тобы Намибияның Кояма уран кенішіне жалпы салмағы 330 тонна жартылай тіркемесі бар төменгі тиелген трактор-троллейбусты жеткізуге бірінші тапсырысты алды. [78]

Бүгінгі таңда Siemens троллейбустардың (7.4-сурет) және олардың инфрақұрылымының жетекші жеткізушісі болып табылады.



7.4-сурет. Siemens тау-кен автосамосвалы - вагонетка

Троллейбустарға деген қызығушылықтың жаңаруы, ең алдымен, тау-кен автосамосвалдарының дизельдік отынды тұтынуының төмендеуіне байланысты. Жанармай құнының айқын төмендеуінен басқа, заманауи технологиялық база негізінде қосымша артықшылықтар алынды:

тау-кен кәсіпорнының өндірістік қуатын арттыру және автосамосвалдардың жылдамдығының жоғарылауы есебінен автокөліктер санын азайту (автомобиль паркін тиімді пайдалану);

айтарлықтай жоғары энергия тиімділігі (шамамен 90 %);
тұрақты момент (төмен жылдамдықтағы жоғары моментті қоса алғанда),
жүктемеге жылдам әрекет ету және артық жүктемені жақсарту;
бағыттаушы еңістегі жылдамдықты екі есеге жуық арттыру;

қызмет көрсету орындары арасындағы дизельді қозғалтқыштың жұмыс істеу ұзақтығын арттыру;

отын шығынын екі-үш есе азайту және тиісінше отын шығынын 70 – 80 %-ға төмендету;

дизельдік қозғалтқышы бар самосвалдарға техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту;

техникалық қызмет көрсетудің қолжетімділігін арттыру және дизельді қозғалтқыштың өмірлік циклін ұлғайту (жұмыс уақыты аз);

төмен шу мен діріл деңгейі;

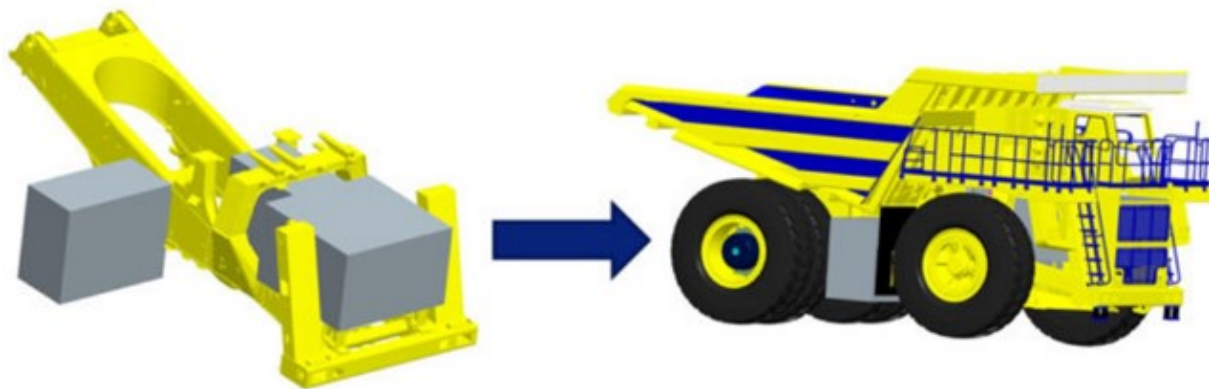
дизельдік пайдаланылған газдардың көлемін, карьердегі газдың ластануын және тұманның пайда болуын азайту;

кез келген жылдамдықта және пайдалы жүктемеде желіде ұшыру мүмкіндігі.

Қазіргі уақытта "БЕЛАЗ" ААҚ-да бәсекеге қабілетті карьерлік жабдықтарды жасау мақсатында баламалы энергия көздерін пайдалану бойынша жұмыстар белсенді жүргізілуде. [79]

Негізгі әзірлемелер арасында:

электр самосвалы – энергия көзі ретінде тартқыш аккумуляторларды пайдаланатын жүк көтергіштігі 90 тонна тау-кен автосамосвалы;



7.5-сурет. Аккумулятормен жұмыс істейтін БЕЛАЗ тау-кен автосамосвалының 3D дизайны

дизельді вагонетка – жүк көтерімділігі 220 – 240 тонна тау-кен автосамосвалы, ол карьер жолының белгілі бір учаскесінде сыртқы электр энергия көзін пайдаланады,

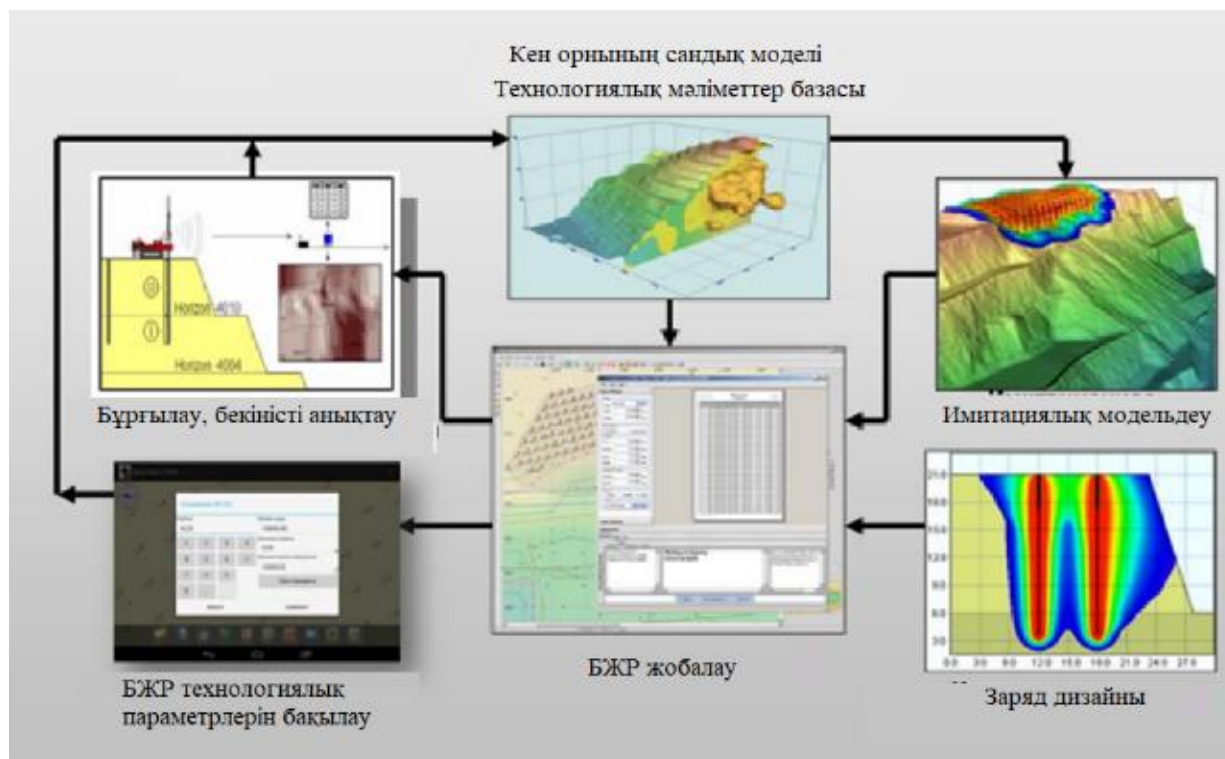
осылайша тау-кен автосамосвалының жылдамдығын арттырады, көмірсутектерге шығарындыларды азайтады. ашық әдіспен өндіру кезінде шығындардың негізгі көздерінің бірі болып табылатын экология және дизель отынын үнемдеу;



7.6-сурет. БелАЗ дизельді вагонеткасының 3D конструкциясы отын ретінде газды пайдаланатын самосвал.

7.1.4. Бұрғылау операциялары мен зарядтау машиналарын басқарудың автоматтандырылған жүйесі

Бұрғылау операцияларын басқарудың автоматтандырылған жүйесі және станоктарды зарядтау ұңғымадағы сілтеу станоктарының уақытын қысқартуға, бұрғыланған блоктың физикалық-механикалық сипаттамаларының пакетін жасауға, бұрғылау жабдықтарының техникалық жағдайына жедел бақылауды арттыруға мүмкіндік береді (7.7-сурет). АБЖ-дан алынған ақпарат нақты уақыт режимінде өндірілетін блоктағы бұрғылау жұмыстарын реттеуге мүмкіндік береді, сондай-ақ жару жұмыстарын жоспарлау сапасын айтарлықтай жақсартуға, жарылыс қаупін азайтуға және тау жыныстарының шығымдылығын арттыруға мүмкіндік беретін негізгі блок туралы ақпаратты береді. массасы. Зарядтау машиналарын автоматтандырылған басқару автоматты түрде ұңғыманы зарядтау және жарылғыш заттарды өндіру қажеттілігін тудырады және жарылғыш заттардың артық тұтынылуын азайтады. [80]



7.7-сурет. Бұрғылау қондырғысын басқарудың автоматтандырылған жүйесінің схемасы жұмыс істейді

7.1.5. Ұңғылық экскаваторлар үшін жоғары дәлдіктегі шөміштерді орналастыру жүйелерін қолдану

Жоғары дәлдіктегі экскаватор шөмішінің позициясын анықтау жүйелері экскаватор шөмішін нақты уақыт режимінде сантиметрлік дәлдікпен орналастыруға мүмкіндік береді, жоғары дәлдікпен қазуды және жобаланған рельефтік пішінді (үйінділер, жиектер, жолдар) қалыптастыруды қамтамасыз етеді, жұмыстың электрондық жобаларын көрсетуді қамтамасыз етеді. оператор дисплейіндегі аймақтар, жобалық мәндерге қол жеткізуді бақылау үшін бір-біріне салынған нақты және жобалық беттердің профильдерін көрсету (7.8- сурет).

Бұл іс-шара кеннің ысыраптары мен ластануын азайтады, жоспарланған сапа көрсеткіштерін орындау дәлдігін арттырады, араластырудың қажетті деңгейін қамтамасыз етеді, тау жыныстарының құрамын анықтауды оңтайландырады, тау жыныстарын қайта жылжыту қажеттілігін, қате тағайындалған сапарлар санын және кеннің ластануын азайтады. қолмен жүргізілетін зерттеулердің көлемі және тау-кен жұмыстары кезінде энергия шығынын азайту.



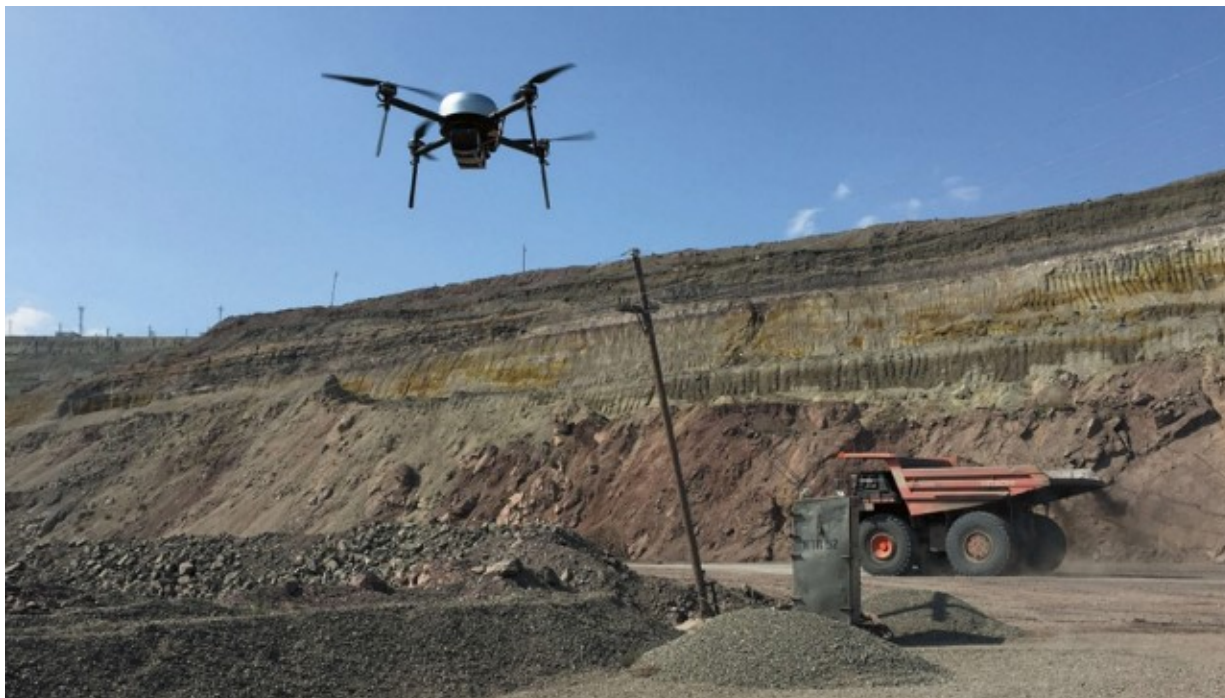
7.8-сурет. ЭКСКАВАТОР ШӨМІШІН ЖОҒАРЫ ДӘЛДІКПЕН ОРНАЛАСТЫРУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІНІҢ СХЕМАСЫ

7.1.6. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізуге арналған ұшқышсыз ұшатын аппараттарды пайдалану

Үлкен қуатты тау-кен өндіру кәсіпорындарына кенжарларды жылжытудың жоғары жылдамдығы, үйінді кешені, көмір қоймалары шекараларының тез өзгергіштігі және көбінесе екі, үш және одан да көп құрылыс алаңдарының бір мезгілде жұмыс істеуі тән. Мұндай объектілерді дәстүрлі құралдармен жедел объективті бақылау қиын. Алаңы 10 км²-ге дейінгі жер учаскелерін тұрақты түсіру үшін немесе ашық тау-кен жұмыстарын жүргізудің мерзімді мониторингі кезінде салмағы 10 кг-нан кем жеңіл ҰҰА пайдалану арқылы аэрофотосурет тиімді әдіс болып табылады.

Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдану (7.9-сурет) кен орнын ашық тәсілмен өңдеу кезінде кен қазбалары мен үйінділерінің көлемін картаға түсіру, бағалау міндеттерін жедел шешуге, нақты уақыттағы технологиялық процестерге бақылауды арттыруға, тау-кен жұмыстарын жоспарлау сапасын арттыруға, кезеңнің жабылу және бақылаушы органдар үшін есептерді дайындау процесін жеделдетуге мүмкіндік береді. Бұл технология маркшейдерлік

жұмыстарды өндіру үшін ресурстарды қысқартуға мүмкіндік береді. Мониторинг міндеттері үшін түсірудің негізгі шарты техногендік және табиғи объектілерді көзбен шолып талдау және бақылау үшін алынатын фотоматериалдарды жеткілікті кеңістікте шешу болып табылады.



7.9-сурет. Кеніштегі ұшқышсыз ұшу аппараты

"Распадский" разрезінде екі ұшқышсыз ұшу аппараты жұмысқа кірісті. Техниканы пайдалану маркшейдерлік өлшеулердің жеделдігі мен қауіпсіздігін және есептеулердің дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Ұшу сапарының жарты сағаты ішінде ұшқышсыз ұшқыш кесіндінің кез келген нүктесінен 500-ге дейін фотосурет түсіруге қабілетті. Олардың көмегімен арнайы бағдарлама бір сағаттың ішінде компьютерде таулы жердің 3D-моделін салады. Бұған дейін маркшейдерлер осыған ұқсас жұмысқа екі күнге дейін жұмсаған болатын. Квадрокоптердің аэрофототүсірілімінің ең жоғары биіктігі - 500 м. Бұл маркшейдерлердің жұмысы үшін жеткілікті, бұл ретте ұшқыш шағын және үлкен авиацияның әуе кемелерінің ұшуына кедергі келтірмейді. Жаңа квадрокоптер күрделі ауа райы жағдайында жұмыс істей алады: температура минус 20-ға дейін және жел жылдамдығы секундына 12 метрге дейін. [81]

7.1.7. Жерасты жағдайындағы өндіру жұмыстарының процестерін автоматтандыру

Шахталарды автоматтандыру тиеу-жөнелту операциялары үшін автокөлік паркін ұтымды тиеуді, тасымалдау параметрлерін оңтайландыруды, бір немесе бірнеше ұңғымаларды, желдеткіштерді немесе жұмыс беттерін бұрғылау процестерін

автоматтандыруды, еңбек жағдайлары мен қауіпсіздігін жақсартуды, өнімділікті арттыруды қамтамасыз етеді.

Қауіпсіздік өндіріс аймағы мен басқару жүйесін бөлу арқылы қамтамасыз етіледі. Бір оператор көптеген автоматтандырылған машиналардың жұмысын (қауіпсіз жерден, оның ішінде жер бетінде) басқара алады. Жүктеу өндірісінің циклі жартылай автоматты . Алып алу және түсіру навигациялық жүйенің бақылауымен жүзеге асырылады, ал шөмішті толтыру қашықтан басқарылады. Көліктер борттық бейнежүйемен, сымсыз байланыс үшін мобильді терминалмен және навигациялық жүйемен жабдықталған. Процесс нақты уақыт режимінде өндіріс пен флот жағдайын бақылауды, сондай-ақ көлік қозғалысын бақылауды қамтиды.

Бұл технология жұмыс өнімділігін арттырады, тоқтап тұру уақытын және жабдық ауысымының өзгеруін азайтады, электр энергиясы мен ресурстардың үлестік шығынын азайтады.

7.1.8. Тау-кен қазбаларын жоғары өнімді қазу

Әртүрлі профильдегі (соның ішінде шағын учаскелердегі) жоғары беріктігі бар тау жыныстары мен көмір қабаттары арқылы қазбаларды жылдам, қауіпсіз және үнемді қазу үшін туннельдік кешендерді пайдаланудан тұрады. Технологияларды әзірлеу көп операциялық циклден бір операциялық ағындық технологияларға қарай жүзеге асырылады. Бұл ретте техникалық қамтамасыз ету жеке машиналар мен механизмдер жиынтығынан күрделі және агрегаттық техникалық жүйелерге көшуді жүзеге асырады.

Жұмыс процесінің ағынын қамтамасыз етуді өңдеу бетінде шешілетін үш міндетке сәйкес келетін негізгі операциялардың туннельдік цикл уақытындағы ең толық мүмкін комбинациясы ретінде түсіну керек: "қирау" - бетті тірек өлшеміне дейін өңдеу. орнату қадамы; "алып тастау" - қираған тау-кен массасын дайындық қабатынан шахтаның көлік желісіне жылжыту; "бекіту" - негізгі жыныстардың тұрақтылығын қамтамасыз ету. Қазіргі уақытта Австралия мен АҚШ-тың көмір кен орындарында далалық сынақтар жүргізілуде.

7.1.9. Қорытпаларды және тозуға төзімді материалдарды пайдалану

Көтергіш ыдыстар мен олардың төсемдерін жасау үшін жеңіл қорытпаларды және тозуға төзімді арнайы материалдарды пайдалану торлар мен скиптердің салмағын айтарлықтай азайтуды, ыдыстардың пайдалы сыйымдылығын және көтерілген тау-кен массасының салмағын арттыруды қамтамасыз етеді. соңғы жүктемені өзгерту, өнімділікті арттыру, энергия шығынын азайтады және өнімділікті арттырады.

7.1.10. Біліктің, көтергіш ыдыстардың, арқандардың жағдайын автоматтандырылған аппараттық бақылау

Үздіксіз аппараттық бақылау жүйесі арқандардың, көтергіш ыдыстардың және біліктің арматурасының жағдайын нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді (7.10-сурет). Жүйені пайдалану "көтергіш ыдыс – қатты арматура" жүйесінің динамикалық және статикалық параметрлерін бағалаудың сенімділігі мен тиімділігін арттырады және шахталық көтергіш қондырғылардың арқандары. Бақылау сұрлемдердің жұмыс режимдерін бұзбай жүзеге асырылады, көзбен шолу уақыты айтарлықтай қысқарады, жабдықтың, жұмыс режимдері мен құрылымдарының нақты жағдайын бағалауға адам факторының әсері жойылады. Арқанды бақылаудың автоматтандырылған жүйесі көтеру қондырғыларының жұмыс тиімділігін арттыруға және қажет болған жағдайда жөндеу жұмыстарын жүргізу туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді, энергия шығынын азайтады және өнімділікті арттырады.



7.10-сурет. Арқанды бақылаудың автоматтандырылған жүйесі

7.1.11. Зияткерлік карьер

"Зияткерлік карьер" жобасы "Карьер" автоматтандырылған диспетчерлік жүйені (АСУ СКК) енгізуді білдіреді. Бұл спутниктік навигация технологияларына негізделген тау-кен көлік кешендерін басқару жүйесі және ашық әдіспен тау-кен өндірудің технологиялық процестерін басқарудың роботтық жүйесі. Тау-кен өндіруші кәсіпорындарда "Карьер" мемлекеттік кеден комитетін басқарудың автоматтандырылған жүйесін құру тасымалдау, қазу және бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу процестерін автоматтандыруға және келешекте тау-кен жұмыстарын адамның тікелей қатысуынсыз жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл ашық әдіспен өндірудің тиімділігін айтарлықтай арттырады, қол жеткізу қиын және қиын климаттық жағдайлары бар аймақтарда тиімді және қауіпсіз тау-кен жұмыстарын жүргізуге

мүмкіндік береді, учаскелердегі өнеркәсіптік қауіпсіздікті арттырады, білікті кадрлардың тапшылығы проблемасын жояды. Мемлекеттік кеден комитетінің "Қарьер" автоматтандырылған басқару жүйесін қолдану ашық әдіспен өндіруді автоматтандырудың заманауи деңгейіне көшіреді.

Бүгінгі күні роботтандырылған тау-кен өндіру өндірісін құрудың негізі болып табылатын "Қарьер" тау-кен-технологиялық кешенін (АКС ГТК) басқарудың автоматтандырылған жүйесі Ресей мен ТМД-ның ірі тау-кен кәсіпорындарында енгізілген. Олардың қатарында келесі компаниялар бар: "СКЭК" ААҚ, "СДС-Уголь" холдингтік компаниясы" ЖАҚ, "МечельМайнинг" ААҚ, "Северсталь-Ресурс" ААҚ, "Холдинг Сибуглемет" ААҚ, "Кузбассразрезуголь" ААҚ, "Көлмар" басқарушы компаниясы, Лучегорск көмір кеніші және т.б. -БЕЛАЗ зауытының сынақ алаңында басқарылатын самосвал әзірленді және сәтті сынақтан өтті (2010 ж.). Зияткерлік тау-кен өндірісі мәселелері бойынша Ресей ғылым академиясының Ғылыми кеңесінің секциясы құрылды (2011). ГТК автоматтандырылған басқару жүйесінің борттық жабдығы стандарт ретінде БЕЛАЗ зауыттарына, П.Г. Коробкова". БЕЛАЗ-пен сынақ алаңын құру және роботты самосвал жасау бойынша бірлескен жұмыстар туралы келісімдерге қол қойылды, "СКЭК" ААҚ және "СДС-Уголь" холдингтік компаниясы" ЖАҚ компаниялары жобаға қатысатындарын жариялады (2012 ж.). Автономды самосвалды шығару және роботтандырылған тау-кен өндірісі аймақтарын құру (2013 ж.). [82]

7.1.12. Тау массасын теміржол арқылы тасымалдау процесін басқаруды цифрландыру

Қазіргі уақытта диспетчерлердің толық қолмен жұмыс істеуімен байланысты тау-кен массасын теміржол көлігімен тасымалдауды басқару процесін оңтайландырудың айтарлықтай әлеуеті бар, сонымен қатар маршруттық диспетчерлердің дайындық уақытына байланысты желіде жоспардан тыс көп тоқтап қалулар. Сонымен қатар, деректердің қолданыстағы күйі көбінесе қозғалысты автоматтандыруға мүмкіндік бермейді - негізгі проблемалар тартымды қондырғылардағы GPS датчиктерінің үлкен қателігі, экономикалық жабдықтың геолокациясының және теміржол желісінің графигінің жоқтығы болып табылады.

Диспетчерді онлайн режимінде оңтайлы шешімдер қабылдауға шақыратын динамикалық диспетчерлік оңтайландыру үлгісін жасау тоқтап қалу уақытын азайту арқылы тартқыш қондырғылардың жалпы жүру уақытын 2 %-ға қысқартады. Пойыздардың қозғалысы нақты уақыт режимінде геолокация деректері мен пойыздардың ағымдағы жағдайы негізінде жүзеге асырылады.

7.2. Көмірді тереңдете өңдеудің перспективалық технологиялары

Көмір өнеркәсібіндегі маңызды және перспективалы бағыттардың бірі көмірді кешенді пайдалану және терең өңдеу технологияларын енгізу және енгізу болып табылады. Бұл бағыт көмір өнеркәсібінің бәсекеге қабілеттілік деңгейін арттыруға және көмірден әртүрлі өнімдерді (кокс, жартылай кокс, белсендірілген көмір, сорбенттер, шайырлар, көміртекті талшықтар, мотор отыны, тау балауызы және т.б.) өндіруге мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта электр энергиясын өндіруге арналған энергетикалық өнімдерді өндіру мақсатында да, бағалы химиялық өнімдерді алу мақсатында да көмірді терең өңдеу бойынша ТМД және шетелдерде ғылыми жұмыстар жүргізілуде. Қазіргі уақытта көмірді пайдаланудың екінші бағыты әсіресе өзекті болып табылады, ол синтездік газ, метанол, сұйық отын және басқа да тапшы өнімдерді өндіруді көздейді.

Көмірді кешенді өңдеу оның энергетикалық құндылығын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді және көмір өнеркәсібінің негізгі кемшілігі – қоршаған ортаның ластануын шешуге көмектеседі.

Көмірді терең өнеркәсіптік өңдеудің ең дамыған технологиялары: пиролиз, гидрлеу және газдандыру. [83]

7.2.1. Пиролиз

Пиролиз – көмірдің органикалық затының ауасыз қыздыру арқылы ыдырауы, нәтижесінде пайда болған газ және сұйық өнімдер мен көміртекті қатты қалдық арасында сутегінің қайта бөлінуімен бірге жүреді. Бұл көмірден сұйық және газ тәрізді өнімдерді алудың ең қарапайым тәсілі. Көмірдің соңғы қыздыру температурасына байланысты олар: жартылай кокстелетін (төмен температура) 480 – 600 °С, кокстелетін (орташа температура) 600 – 900 °С және 900 °С жоғары пиролиз (жоғары температура) болып бөлінеді. Пиролиз процесінен кейін көмір коксқа, жартылай коксқа, суға, газдарға (H_2 , CO , H_2S , CH_4), мұнайға және шайырға (фенолдар, гетероциклді қосылыстар, нафталин, антрацен) айналады. Көмірдің термиялық ыдырауының соңғы өнімдерінің шығымы көмірдің ерекшеліктеріне, шикізатты дайындауға, пиролиз режиміне, көмір сіңіретін ылғалға және т.б.

7.2.2. Гидрогенизация

Гидрогенизация – көмірден сұйық отын мен химиялық өнімдер алуға болатын белгілі технология. Өңделген өнімдерден синтетикалық сұйық отын алу мақсатында көмірді өңдеудің бірнеше бағыттары бар.

Бүгінгі таңда көмір шикізатынан ГТЛ алудың ең көп зерттелген технологиялары екі процеске негізделген:

1) тікелей сұйылту немесе гидрлеу – көмірдің органикалық массасын сутегі қысымының әсерінен (300 атм-ге дейін) еріткіш ортада катализатордың қатысуымен

500 °C дейінгі температурада сұйық және газ тәрізді өнімдерге айналдыру процесі, содан кейін алынған сұйық өнімдерді гидрорафинациялау;

2) көмірсутектердің каталитикалық синтезінен кейін синтездік газ алу үшін көмірді газдандыру сатысынан тұратын жанама сұйылту.

Көмірден сұйық өнімдерді алудың ең қолайлы әдісі - тікелей гидрлеу. Процесс көмірге сұйық өнімдерді (пастер агенттер мен катализаторлар) пайдаланып жоғары температурада қысыммен молекулалық сутегімен әсер еткенде жүреді. Гидрлеу кезінде көмір заттарының бұзылуы жүреді және олардың сутегімен қанығуы (гидрленуі) хош иісті көмірсутектер мен гетероатомды қосылыстардың жоғарылауын қоспағанда, фракциялық және химиялық құрамы табиғи мұнайға ұқсас сұйық өнімдер қоспасын түзеді. Процесс нәтижесінде көмірдің шамамен 90 % сұйық өнімдер мен газға айналады, жоғары қайнайтын фракциялар (300 – 350 ° C жоғары) процесте қайта өңделеді, ал соңғы өнім қайнауы бар дистиллят болып табылады. 300 – 350 °C дейінгі нүкте (яғни шикі бензин, керосин, дизельдік отын қоспасы), оның шығымы көмірдің органикалық массасының 60 – 65 % құрайды.

Орнатылған. көмірді гидрогенизациялау арқылы сұйық өнімдерге айналдыру үшін метаморфизмнің төмен сатысындағы тас көмірлер, сондай-ақ құрамында 65 – 86 масс. % болатын қоңыр көмірлер қолайлы. көміртек.

7.2.3. Көмірді газдандыру

Көмірді газдандыру – таза синтетикалық газ алудың прогрессивті технологиялық жетістігі және оның негізінде электр энергиясын, жылу энергиясын, технологиялық бу, сутегі, метан және т.б. алу үшін композиттік өндіріс.

Газдандыру - көмір отынын жанғыш газға (CO, H₂ және т.б. қоспасы) айналдыру үшін оттегімен, су буымен және басқа газдандырушы агенттермен әрекеттесу арқылы қатты қазбалы отынды өңдеу процесі. Газдандырғыштар – оттегі немесе онымен байытылған ауа, су буы, көмірқышқыл газы немесе осы заттардың қоспалары. Газдандырудың негізгі өнімдері синтез газы болып табылады, оны кейіннен бағалы химиялық өнімдерге айналдыру, соның ішінде мотор отындары, жанғыш газ, электр станциялары үшін отын ретінде пайдаланылатын генераторлық газ. Өндіруші газ көміртегі тотығының кейбір газ тәріздес реагентпен қоспасы, егер оның құрамында жанғыш компоненттер болса. Қолданылатын әсер етуші газдарға таза оттегі, ауа оттегі, су буы, сонымен қатар бу мен ауа немесе бу мен оттегі қоспасы жатады. Газдандыру үшін құрамында гетероатомдары жеткілікті жоғары көмірлер, атап айтқанда тас көмірдің қоңыр және төмен метаморфизацияланған сорттары қолданылады.

Өндірілетін газдың құрамы, массасы және жылулық құндылығы тек технологиялық процестің температурасына, отын түріне және бөлшектердің қызу жылдамдығына ғана

емес, сонымен қатар қолданылатын газ генераторының конструкциясына да байланысты. Мысалы, 550 °С технологиялық температураға байланысты ұшқыш заттардың құрамына судың булары, шайырлар мен қышқылдар, сондай-ақ стандартты емес газдар (CO_2 , CO , H_2 , CH_4 , C_n , H_m) жатады.

Ең қарапайым газдандыру әдісі - атмосфералық оттегінің қатысуымен газдандыру. Газификатордағы пиролиз кезінде алынған көміртекті қалдық ауаның қолжетімділігі шектеулі күйде күйдіріледі. Газдандыру процесінде ауа азотымен және кейбір көмірқышқыл газымен сұйылтылған негізінен сутегі мен көміртегі тотығынан тұратын, жану температурасы төмен ауа генераторы газы түзіледі. Оттегімен (немесе пара-оттегімен) газдандыру кезінде (3 МПа дейін қысымда) синтездік газ орташа калориялық мәні 10 – 16 МДж/Нм³ алынады. Оны өндіру орнына жақын жерде де, тасымалдауға да қолданылуына болады, сонымен қатар көмірсутекті қосылыстарды өндіру үшін шикізат ретінде де пайдалануға болады.

Буды газдандыру, ауаны газдандырудан айырмашылығы, егер бу жалғыз газдандырушы агент ретінде пайдаланылса, сыртқы жылу көзін қажет етеді.

Бұл жағдайда шығады: сутегі, көміртегі тотығы және көмірқышқыл газы, оған су буы араласады, нәтижесінде пайда болатын газдың жылулық мәні жоғары болады. Бұл қоспаны ГТЛ, метанол, спирттер қоспалары, қаныққан және қаныққан көмірсутектер және т.б. синтездеу үшін қолданылуына болады. Газдандырғыш, бу және ауа ретінде бір мезгілде қолданғанда нәтиже аралас немесе бу-ауа газы, ауа қоспасы болады. және су газдары (көміртек тотығы, сутегі, көмірқышқыл газы, азот және су буы).

Көмірді жерасты газдандыру тау-кен-геологиялық жағдайы күрделі көмір қабаттарын өңдеуде айтарлықтай мүмкіндіктер ашады. Көмірді жерасты газдандыру (ЖКГ) – тереңдікте жатқан қатты отынды газ тәрізді күйге айналдырудың термохимиялық процесі. Жер бетіне шығарылған газды энергетикалық және химиялық-технологиялық мақсаттарға пайдалануға болады. PSU процесі оттегінің көміртегі, сутегі және метанмен химиялық реакцияларына негізделген:

Жерасты газдандыру процесі келесі негізгі кезеңдерден тұрады:

жер бетінен тік, көлбеу және бағытталған ұңғымалардың көмір қабатына бұрғылау;
газдандыру процесін жүргізу үшін көмір қабаты бойындағы ұңғымалар арасында гидравликалық байланыс орнату;

көмір қабатын тұтану және көмір массивін газдандыру процесін жүргізу.

Көмірді жерасты газдандыру экологиялық таза және жерасты жұмыстарының салыстырмалы түрде аз көлемімен, көмірді қосымша өңдеумен және құнарлы топырақ қабатын сақтаумен, өндірістің төмен құнымен көмірді конверсиялау арқылы көмір кен орындарын пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ететін артықшылықтарға ие. өнеркәсіптік пайдалану үшін жанғыш газдарға айналады.

Кен өндірудің геотехнологиялық әдістерін қолдану аясы әлі кең таралмаған.

Технологиялар арасында экономикалық және экологиялық әлеуеті жағынан үлкен артықшылықты, олардың үнемді таралуы жақын болашақта шынайы болып табылады, оларда газдандырылған көмірде жұмыс істейтін аралас циклді газ циклдік қондырғылары қамтамасыз етеді.

Сұйықталған және тозаң қабаты технологиясын қолдана отырып, жылу өткізгіштігі жоғары синтез газын алудың газдандыру технологиясы, сондай-ақ оларды біріктіріп пайдалану ерекше назар аударуды қажет етеді. Әртүрлі газдандыру процестерін жүзеге асыратын қолданыстағы құрылғылар (қабатты газдандыру, айналымдағы сұйық қабатта және аспалы ағында газдандыру), олардың әрқайсысы (технологиялары) өзінше бірегей және нақты қуаттар үшін экономикалық орынды.

Классикалық және сонымен бірге заманауи және технологиялық тұрғыдан жетілдірілген процестің бірі Оңтүстік Африкадағы ең ірі Сасол көмір өңдеу зауытында жүзеге асырылатын Лурги көмірлерін газдандыру болып табылады. "Лурги" компаниясының дамуы бу-ауа немесе бу-оттегі жарылысы арқылы бекітілген қабатта көмірді газдандыру процесін жүзеге асыруды білдіреді. Процесті 1930 жылдары Лурги жасаған. Содан бері Лурги әдісімен газдандырудың техникасы мен технологиясы айтарлықтай жетілдіріліп, бірқатар модификациялар алынды.

Ең заманауи модификациялардың бірі процессті SasolLurgi FBDB (SL FBDB) газдандырғыштарында жүргізу болып табылады.

Әлемдегі көмір қорының 75 %-дан астамы осы технология арқылы өңделеді. SL FBDB технологиясының айырықша ерекшеліктері келесідей: процесс көмірдің стационарлық қабатында 30 бар қысыммен (диапазон 20 – 100 бар), "бу + O₂" ағынының қарсы ағынымен және құрғақ газды жоюмен жүзеге асырылады. күл.

"Lurgi" процесінен басқа, бүгінгі күні өнеркәсіптік дамыған газдандыру технологиялары "Winkler" процестері (көмір бөлшектерінің сұйық қабаты), мұнда реакция атмосфералық немесе жоғары қысымда (1...3 МПа) жүреді және мақсаты, көміртекті газдандыру дәрежесі 85 – 90 % жетеді, "Koppers Totzek" (ұнтақталған көмір ағыны), бөлшектерінің мөлшері 100 мкм (0,1 мм) аспайтын ұнтақталған отынды (тас көмір немесе қоңыр көмір) пайдалана отырып, ұнтақ отын оттегінің жарылуымен бірге қарсы ағындарда жеткізіледі, "Техасо" (көміртек-су суспензиясы) белгілі және өнеркәсіпте зерттелген әдістердің бірі ретінде жаңартылған "Koppers Totzek" әдісі.

Алғаш рет "Богатырь Көмір" ЖШС көмір разрезінде (Екібастұз бассейні) технологияны сынақтан өткізу бойынша далалық сынақтар өткізіліп, тәжірибелік қондырғыны сынау актілері алынды. Көлемі 20 м² болатын көмір қабаты учаскесіне (көкжиек - 85 м) электрмен қыздыру жүргізілді, көмір қабаты учаскесінің ортасында екі ұңғыма бұрғыланды. Бір-бірінен 1,0 м қашықтықта орналасқан аспаптарда тиісті электрофизикалық көрсеткіштер, ток, кернеу, ток импульстері және учаскенің жылыту суреттері алынды. және кернеу тогының тиісті берілуі басқару пульті арқылы жүзеге

асырылмады. Құрамында: - 73,2 %, CO - 22,29 %, - 5,12 %, 4,49 %, N₂ - 10,11 % жанама газ алынды, сондай-ақ тас көмір шайыры және карбондалған қалдық алынды.

Далалық жағдайларда жүргізілген зерттеулер электр сынамасы мен электраралық қашықтықта ондаған метр жылыту және тәжірибелік-өнеркәсіптік ауқымда технологияны іске асыру мүмкіндігін көрсетті. [84]

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

Анықтама Экология кодексінің 113-бабына сәйкес әзірленді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеудің бірінші кезеңі КТА жүргізу болды, оның барысында өндірісті басқарудың тиімділігін, қолданылатын автоматтандыру құралдарын, технологиялық мүмкіндіктерді талдауды және кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтауға мүмкіндік беретін көмір өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың ағымдағы жай-күйіне сараптамалық баға берілді. Сондай-ақ көмір өндіру және байыту кезінде қолданылатын технологиялардың ЕҚТ қағидаттарына сәйкестігіне талдау жүргізілді.

Сараптамалық бағалаудың негізгі мақсаты қазіргі жағдайға байланысты Қазақстан Республикасындағы көмір өндірудің технологиялық жағдайын анықтау, сондай-ақ кәсіпорындарды ЕҚТ параметрлеріне сәйкес бағалау болды.

ЕҚТ өлшемдеріне сәйкестікті бағалау 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 ЕҚТ бойынша анықтамалықтың 2-бөлімінде көрсетілген ЕҚТ-ға жатқызу әдіснамасына сәйкес белгіленді.

ЕҚТ кезінде көмір өндірісінің, қолданылатын технологиялар, жабдықтар, ластағыш заттардың шығарындылары мен төгінділері, өндіріс қалдықтарының түзілуі, сондай - ақ әдеби көздер, нормативтік құжаттама және экологиялық есептер негізінде қоршаған ортаға әсер етудің, энергия мен ресурстарды тұтынудың басқа аспектілері туралы ақпаратқа талдау және жүйелеу жүргізілді.

Ақпарат жинау үшін кәсіпорындарға бекітілген шаблондар негізінде сауалнама нысандары жіберілді. Кәсіпорындардан ұсынылған деректерді талдау технологияларды қолданудың әртүрлі аспектілері, соның ішінде технологиялық көрсеткіштер бойынша ақпараттың жеткіліксіздігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Анықтамалықтың осы редакциясында кәсіпорындар ұсынған нақты нәтижелер қолданылды.

"Көмір өндіру және өңдеу" ЕҚТ бойынша анықтамалықтың құрылымы Қазақстан Республикасының қолданыстағы НҚА сәйкес, сондай-ақ жүргізілген КТА нәтижелері бойынша әзірленді.

Перспективалы технологияларға тек отандық әзірлемелер ғана емес, сонымен қатар практикада қолданылатын, бірақ Қазақстан Республикасындағы кәсіпорындарда енгізілмеген озық технологиялар да жатқызылған.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты дайындау қорытындысы бойынша осы анықтамалықпен әрі қарай жұмыс істеуге және ЕҚТ енгізуге қатысты мынадай ұсынымдар тұжырымдалды:

кәсіпорындарға ластағыш заттардың, әсіресе маркерлік заттардың қоршаған ортаға эмиссияларының деңгейлері, шикізат пен энергия ресурстарын тұтыну, сондай-ақ негізгі және табиғатты қорғау жабдықтарын жаңғыртуды жүргізу, ЕҚТ-ны енгізудің экономикалық аспектілері туралы мәліметтерді жинауды, жүйелеуді және сақтауды жүзеге асыру ұсынылады;

технологиялық объектілерді жобалау, пайдалану, реконструкциялау, жаңғырту кезінде қоршаған ортаға әсер етудің физикалық факторларын мониторингтеуге, бақылауға және азайтуға назар аудару қажет;

технологиялық және табиғатты қорғау жабдықтарын жаңғырту кезінде жаңа технологияларды, жабдықтарды, материалдарды таңдаудың басым өлшемшарттары ретінде энергия тиімділігін арттыруды, ресурс үнемдеуді, өндіріс объектілерінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуды пайдалану керек.

Библиография

1. Шойын мен болат өндіруге арналған ең үздік қолжетімді техникалар анықтамалық құжаты.

2. Өндіруші өнеркәсіп қалдықтарын басқаруға арналған ең жақсы қолжетімді әдістемелердің анықтамалық құжаты.

3. "Ең үздік қолжетімді әдістемелер бойынша анықтамалық әдебиеттерді әзірлеу, қолдану, мониторингтеу және қайта қарау қағидаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 28 қазандағы № 775 қаулысы.

4. "Шұбаркөл Премиум" АҚ 2020 жылға арналған жылдық есебі URL: https://kase.kz/files/emitters/SHUP/shupp_2020_rus.pdf.

5. Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросы URL: <https://stat.gov.kz/ru/>.

6. Көмір өндіру саласы бойынша кешенді технологиялық аудиттің салалық есебі (ашық өндіру).

7. "Жіңішке қабаттарды игеру және өнеркәсіптік емес көмір кен орындарын игеру тәсілдерін жетілдірудің технологиялық-экономикалық негіздері", РФ ЖАК бойынша диссертация мен автореферат 05.15.02, т.б. баяндама М.А. Перзадаев.

8. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 қаулысымен бекітілген "Қазақстан Республикасының отын-энергетика кешенін дамытудың 2022–2026 жылдарға арналған тұжырымдамасы".

9. Жаһандық энергия FGBNU "Ресей ғылым академиясының Сібір бөлімшесінің көмір және көмір химиясы федералдық зерттеу орталығы" <http://www.coal.sbras.ru/wp-content/uploads/2022/06/стр%2069-101.pdf>.

10. Д.Р. Ахматнуров "Тиелмеген көмір қабаттарынан газ беруді қарқындандыру әдістерін зерттеу". Ғылыми дәрежесін алуға диссертация PhD.

11. Қанатбаева А.Ш. Жылу электр станцияларында көмірді сақтау кезінде қоршаған ортаның ластануын азайту әдістемесін әзірлеу: тезис. дис. жұмысқа өтінім үшін ғалым қадам. Ph.D. техника. Ғылым: 25:00:36. – Алматы, 2010. – 27 б.

12. Гюльмалиев А.М. Головин Г.С., Гладун Т.Г. Көмір химиясының теориялық негіздері. – М.: МГГУ баспасы, 2003. – 556 б.; Щадов И.М., Шестакова И.И. Шығыс Сібір мен Забайкалье өлкесінің қоңыр көмірлерінің физика-химиялық қасиеттері // Иркутск мемлекеттік техникалық университетінің хабаршысы. - 2012. – № 7. – 81-85 б.

13. Даулетжанов А.Ж. Тауар өндіру және сақтау кезінде көмір және оның өңделген өнімдерінің сапасын басқарудың технологиялық шешімдерін әзірлеу Диссертация.

14. Smets, T., S. Vanasse and D. Huybrechts (2017), орнату деңгейіндегі ең жақсы қолжетімді әдістерді анықтау бойынша нұсқаулық, VITO, Mol [Electronic ресурс].

15. Еуропалық комиссия (2006) Еуропалық IPPC бюросы, "Экономика және кросс-медиа әсерлері").

16. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 1 сәуірдегі No 187 Қаулысы. " 2021 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша қоршаған ортаға ластағыш заттардың жалпы шығарындылары бойынша ең үлкен, I санаттағы елу объектінің тізбесін бекіту туралы ".

17. 4-тармақ "Қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлем" 576-бап, Б. 69 Қазақстан Республикасының Салық кодексінің 18-бөлімі "Бюджетке төлемдер".

18. "Қоршаған ортаға жол берілетін антропогендік әсер ету нормаларын бұзу" Қазақстан Республикасының Әкімшілік құқық бұзушылық туралы кодексінің 328-бабы.

19. А.П. Килячков Тау-кен өндірісінің технологиясы: Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. - 3-ші шығарылым, қайта өңдеу және қосымша - М.: Недра, 1985. - 400 с.

20. П.В. Егоров және т.б. Тау-кен ісінің негіздері. - М.: Шығыс Қазақстан, 2006.

21. "Көмір және оларды өндіру, қайта өңдеу, сақтау және тасымалдау өндірістік процестерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар" техникалық регламенті. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 шілдедегі № 731 қаулысымен бекітілген.

22. 37-2017 ЗТС "Көмір өндіру және байыту" үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалығы.

23. Васючков, Ю.Ф. Тау-кен ісі. - М.: Недра, 1990.

24. Н.М. Покровский Жерасты құрылыстары мен шахталарын салу технологиясы. Көлденең қазбалар мен тоннельдерді салу технологиясы. Ч. I. - Баспа. 6. Қайта өңдеу және қосымша - М.: Жер қойнауы, 1977. - 400 с.

25. В.К. Турченко, А.К. Байдал Көмірді байытуға арналған технология және жабдық . - М.: Жер қойнауы, 1995. - 360 с.
26. М.С. Клейн, Т.Е. Вахонина Көмірді байыту технологиясы: оқу құралы. - Кемерово: КузМТУ, 2011, - URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geoknigakleintehnologiyaobogasheniyauglei.pdf>.
27. Брагина, В.И. Металл емес пайдалы қазбаларды байыту және өңдеу технологиясы. - Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
28. Чуянов, Г.Г. Сусыздандыру, тозаң жинау және қоршаған ортаны қорғау: университеттерге арналған оқулық. - М.: Недра, 1987 - 260 б.
29. ВНТП 3-92 Өңдеу кәсіпорындарын технологиялық жобалаудың уақытша стандарттары: бекітілген. Ресей Отын және энергетика министрлігінің Көмір өнеркәсібі комитеті. Федерация 08.12.1992.
30. Артюшин С.П. Көмірді байыту. — М.: Недра, 384 б.
31. Турченко В.К., Байдал А.Қ. Көмірді дайындау технологиясы мен жабдықтары. - М.: Недра, 1995. - 360 б.
32. Парубов, А.Г., Любич, К.А. Байыту және химиялық технологияның процестері мен құрылғылары. Шахта және карьер суларын тазарту. Есепті қою және шешу әдістемесі / А.Г.Парубов, К.А.Любич. – Новосибирск: Гормашэкспорт, 2020. – 36 б.
33. Өнертабысқа патент No 2225743, МРК7 В01 D24/20. Лесин Ю.В., Тюленев М.А., Игнатов Е.В., Марков С.О. Суды тазартуға арналған сүзгіні жасау әдісі / Бас. 20.03.2004 ж. - Бұқа. № 8.
34. Зенков И.В., Заяц В.В., Нефедов Б.Н. және т.б. ғарыштан көмір шахталары. Бұзылған жерлердің тау-кен ісі және экологиясы, Сібір федералды университеті, 2017. 519 б.
35. Асадулина Н.А. Каналардың және карьердің ағынды суларын АСЫҚ ЖАСҚАН СҮЗІЛІП ТАЗАЛАУ, Т.Ф. атындағы Кузбасс мемлекеттік техникалық университеті. Горбачев, Кемерово, 2020.
36. Алексеев Г.Ф., Бурцев С.В., Тургенева Л.А. Карьердегі су тазарту құрылыстарын қайта құрудың кешенді тәсілі "СДС-Уголь" холдингтік компаниясы" АҚ-ның басым міндеті болып табылады // Уголь. 2018. No 6. 72-73 б.; Мангатаев А.Ц., Бадмаев Н.Б., Гончиков Б.-М.Н. және т.б. Тотыққан қоңыр көмірлер мен минералданған карьер суларының Забайкалье / Көмір Селенга ортасының қаштан топырағының агрофизикалық қасиеттеріне әсері. 2018. № 11. 102-108-б.
37. Ашық тау-кен өндірісіндегі экология және табиғатты қорғау: оқу құралы / П.И. Томақов, В.С. Коваленко, А.М. Михайлов және басқалар М.: Мәскеу мемлекеттік гуманитарлық университетінің баспасы, 1994. 418 б.
38. Талгамер Б.Л., Рославцева Ю.Г. Ішкі демпингпен көтеру арқылы көмір кен орындарын игеру кезінде суды бұру / Көмір. 2020. № 12. 7-10-б.

39. Коликов К.С., Мазина И.Е., Урузбиева А.Г. Жерастты көмір өндіру кезіндегі қоршаған қоршаған теріс әсерді азайту әдісі ретіндегі кеңістік толтыру, 2015 жыл (https://giab-online.ru/files/Data/2015/05/252_259.pdf).

40. Тау-кен және көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері. "Тау-кен өнеркәсібі" журналы №6 2007 жыл, 12 б. Кіру режимінің URL мекенжайы: <https://mining-media.ru/ru/article/prombez/865-avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-gorno-transportnym-oborudovaniem>.

41. "СТА" журналы №2/2006.

42. Жарылыс жұмыстары кезінде тозаңды басу. Кіру режимінің URL мекенжайы: https://studopedia.su/11_17805_pilepodavlenie-pri-vzrivnih-rabotah.html.

43. Газ шығарындыларын тазартудың каталитикалық әдістері. Кіру режимінің URL мекенжайы: https://studref.com/360755/ekologiya/kataliticheskie_metody_ochistki_gazovyh_vybrosov.

44. Деревнин И.А. Вернинское тау-кен байыту комбинаты жағдайында кен байыту комбинатының кенді дайындау технологиялық желісіндегі конусты ұсатқыштың энергия тиімділігін арттыру. – Мәскеу: NUST "MISiS"; 2020, 48 б. Кіру режимінің URL мекенжайы: <https://nauchkor.ru/pubs/povyshenie-energoeffektivnosti-konusnoy-drobilki-v-tehnologicheskoy-linii-rudopodgotovki-0-5efc5041cd023d>.

45. Долженков П. А., Долженков А. П. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру кәсіпорындарында үлкен және аса үлкен жүк көтергіштіктегі карьерлік самосвалдарды қолдану перспективалары//Тау-кен ақпараттық-талдау бюллетені. – 2013. – № 9. - С. 227-228.

46. <https://ksonline.ru/406455/sibantratsit-rasshiryayet-park-bolshegruznoj-tehniki-pod-programmu-uvelicheniya-dobychi/>.

47. Құрғақ байыту – "SEPAIR®" пневматикалық бөлу кешені // [https:// gmexp. ru/ equipment/application/enrichment](https://gmexp.ru/equipment/application/enrichment). 08.06.2021.

48. "Шұбаркөл Премиум" АҚ шикі көмірін гравитациялық байыту процесін зерттеу: баяндама / "Гормашэкспорт" АҚ. – Астана, 2018. – 9 б.

49. Козлов В.А., Новак В.И. SEDIMENTATION AND FILTERING CENTRIFUGES “DEKANTER” – TECHNICAL BASIS FOR COAL SLUDGE DEWATERING, 2011 Access mode URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osaditelno-filtruyuschie-tsentrifugi-dekanter-tehnicheskaya-osnova-obezvozhivaniya-ugolnogo-shlama-1>.

50. Фоменко Т.Г., Благоев И.С., Коткин А.М., Бутовецкий В.С. Шламдар, оларды ұстау және сусыздандыру. - М.: Недра, 1968. -204 б.

51. Тау энциклопедиясы. В 5 т. Т. 3/г. ред. Е. А. Козловский. - М.: Сов. энцикл, 1984 -1991.

52. Сиалон материалдарын алу үшін көмір өндіру және байыту қалдықтарын пайдалану мүмкіндігі туралы//Л. А. Кос, Л. Н. Лебедева, Ф. Н. Стрижко, А. Н. Щанников//Көмірді пайдаланудың химиясы және табиғатты үнемдейтін технологиялары: б. тр. Халықаралық. Кәметке толмағандар. Ресей ғылым академиясының 275 жылдығына арналған конф. 1999). - С. 188 - 191.

53. Солодов В.С., Панин А.В. және т.б.Ұсақ дисперсті қатты көміртегі бар материалдарды брикеттеудің технологиялық аспектілері // Кузбасс мемлекеттік техникалық университетінің хабаршысы. – 2013. –№3. – 110-113 б.

54. Новак В.И., Долматов В.И., Козлов В.А. "Распадская" ӨФ көмір шамының таңдаулы флокуляциясы, 2010 ж. Кіру режимінің URL мекенжайы: <https://cyberleninka.ru/article/n/selektivnaya-flokulyatsiya-ugolnogo-shlama-na-of-raspadskaya>.

55. Авдохин В.М., Көмірді байыту, Мәскеу, 2012.

56. Л.В. Рыбак, С.В. Бурцев, В.И. Ефимов. Ашық тау-кен жұмыстарында дәлдігі жоғары бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесі. Жер туралы ғылымдар. – 2017. - Вп. 2 . - С. 119 - 125.

57. Жүйелі басылым dprom.online <https://dprom.online/unsolution/avtomatizirovannaya-podgotovka-proizvodstva-na-karerah-programmno-tehnicheskij-kompleks/>.

58. В.Б. Артемьев, В.А. Коваленко, А.И. Каинов, П.И. Опанасенко, А.Б. Исайченков СКЭК //Көмір көмір қимасында ЕДБ дайындаудағы және жүргізудегі заманауи ақпараттық технологиялар. – 2012. – № 11. - С. 6 - 13.

59. Г.И. Коршунов, С.Б.Романченко Көмір шахталарының тазарту және қазу кенжарларында тозаңнан тазартудың инновациялық технологияларын әзірлеу//Тау-кен институтының жазбалары. Т.218 - 2016. - С.339-344.

60. Н.В. Маскушко, М.А. БаҰв Көмір тақтатас шахталарында тозаңнан тазарту тәсілдеріне шолу//XIV "Россия молодая" бүкілресейлік ғылыми-практикалық конференциясы 19 - 22 сәуір 2022.

61. Көмір шахталарының жарылыс қаупі/А. Т. Айруни, Ф. С. Клебанов, О. В. Смирнов ("Тау-кен инженері кітапханасы" сериясы. Т. 9 "Кеніш аэрологиясы". Кн. 2). - М.: "Кен ісі" баспасы "Киммерия орталығы" ЖШС, 2011. - 264 с.

62. Н.А. Дрижд, И.М. Шмидт-Федотова, Н.М. Замалиев, Д.Р. Ахматнуров, Р.А. Мусин Қарағанды бассейнінің шахталарында метан қауіпсіздігі әдістерін бағалау. Монография - Қарағанды: ҚарМТУ-дан, 2016 ж. 103.

63. "Металлоинвест" УК ҚҰБ ресми порталы https://www.metalloinvest.com/media/press-releases/492606/?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com.

64. "Қауіпті өндірістік объектілердің қалдық және шлам шаруашылықтары үшін өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидаларын бекіту туралы" Қазақстан

Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2014 жылғы 30 желтоқсандағы № 349 бұйрығы. Қатынас күйі URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400010253>.

65. Солтүстік тау-кен байыту комбинаты экологиялық тозаңды басу шараларын жүзеге асырады. Кіру режимінің URL мекенжайы: <http://krivbass.city/news/view/severnyj-gok-realizuet-e-kologicheskie-meropriyatiya-po-pylepodavleniyu-na-hvostohranilishh>

66. Қорғаныс экранын қалыптастыру әдісі. Кіру режимінің URL мекенжайы: <https://www.freepatent.ru/patents/2255178>.

67. Г.Г. Каркашадзе, А.В. Немировский, Ю.Ю. Шопина Сазды-композитті жабысқақ қалдықтарды пайдалана отырып, тау-кен кәсіпорнының сусымалы қалдықтарында тозаңның алдын алу әдісін әзірлеу // Тау-кен ақпараттық-аналитикалық бюллетень (ғылыми-техникалық журнал), 2014. Қол жеткізу режимі URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sposoba-predotvrascheniya-pileniya-nalivnogo-hvostohranilischa-gornogo-predpriyatiya-s-ispolzovaniem>

68. В.И. Вигдорович, Н.В. Шель, И.В. Зарапина. Қалдықтарды залалсыздандырудың, қайта өңдеудің және кәдеге жаратудың теориялық негіздері, техникасы мен технологиясы. Техникалық және классикалық университеттердің студенттеріне арналған оқу құралы. Баспа TGTU. Тамбов 2008.

69. "Тозаң және газ тазалау-2009" екінші халықаралық конференциясының баяндамалар жинағы. ООО "Интехеко" Мәскеу, 2009 http://www.intecheco.ru/doc/sb_gas2009.pdf.

70. Е.П. Большина. Металлургия өндірісінің экологиясы: Дәрістер курсы. – Новотроицк: НФ НҰСТ "МИСиС", 2012. – 155 б. URL мекенжайына кіру режимі: <https://studfile.net/preview/3581190/page:8/>.

71. К.О. Филягина, Т.А. Тюленева. Үндістанның шахталық ағынды суларды пайдаланудағы тәжірибесі//XIII Бүкілресейлік "РОССИЯ МОЛОДАЯ" жас ғалымдардың ғылыми-практикалық конференциясы 2021 жылғы 20 - 23 сәуір

72. <https://ntc-novotek.ru/projects/sistema-osusheniya/>.

73. Е.И. Давыдов, Б.Ф. Лямаев. Спиральді жаралы орауышпен тік тұндырғышты зерттеу және есептеу.

74. "Шерегешская" кенішінде тазарту құрылыстары құрылысының бірінші кезеңі аяқталды. "Кен және металдар" баспасы. 04/02/2021 Кіру режимінің URL мекенжайы: <https://rudmet.com/news/11162/>.

75. "Өндіруші өнеркәсіп" кабинасында адамсыз № 2 (14) – 2019.

76. Жүйелі басылым dprom.online <https://dprom.online/chindustry/karernye-bespilotniki/>.

77. Жүйелі басылым dprom.online <https://dprom.online/chindustry/v-kuzbasskoj-shahte-testiruyut-kamaz-bespilotnik/>.

78. М.Л. Хазин, С.О. Штыков. Карьерлік электрлендірілген көлік//Ф.И. Носов атындағы Магнитогорск мемлекеттік техникалық университетінің хабаршысы. 2018. Т.16. № 1. С. 11 - 18. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2018-16-1-11-18/>.

79. Жер қойнауын пайдаланушының "Глобус" іскерлік журналы. <https://www.vnedra.ru/tehnika/spectekhnika/razrabotka-novyh-tipov-karernoj-tehniki-na-oao-belaz-s-primeneniem-alternativnyh-istochniko-10684/>.

80. ИТС 25 - 2021 "Темір кендерін өндіру және байыту".

81. "Интеграл" ғылыми-өндірістік кешені <https://integral-russia.ru/2018/03/22/razrez-raspadskij-nachal-primenenie-bpla-dlya-rascheta-markshejderskih-rabot/>.

82. Л.С. Плакиткина Ресейдің көмір өнеркәсібіндегі инновациялық шешімдердің негізгі бағыттарын жүйелеу. Көмір өндіру саласындағы негізгі инновациялық шешімдер// "Тау-кен өнеркәсібі" журналы - № 3 (121) - 2015, 16-жол.

83. Ч.А. Сарығұлар, Р.Б. Чысыма. НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ Көмірді қайта өңдеу// Іргелі зерттеулер. – 2018. – № 11-1. - С. 121-127.

84. С.В. Николаева, Ф.Н. Латыпова, С.Ю. Шавшукова Көмірді өңдеудің заманауи процестері//Башқұрт химиялық журналы. 2009. 16-том. № 3 С.122-132.

85. Ж.М. Қасенова Қазақстанның жерасты қызуы кезіндегі кен орындары көмірінің пиролизтік декомпозициясы//Диссертацияның авторефераты, Томск. 2022.