



Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Темір кендерін (қара металлдардың өзге де кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту" анықтамалығын бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 29 желтоқсандағы № 1251 қаулысы

Қазақстан Республикасының Экология кодексі 113-бабының 6-тармағына сәйкес Қазақстан Республикасының Үкіметі **ҚАУЛЫ ЕТЕДІ:**

1. Қоса беріліп отырған ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Темір кендерін (қара металлдардың өзге де кендерін қоса алғанда) 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 29 желтоқсандағы
№ 1251 қаулысымен
бекітілген

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Темір кендерін (қара металлдардың өзге де кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту" анықтамалығы

Мазмұны

Мазмұны

Схемалар/суреттер тізімі

Кестелер тізімі

Глоссарий

Алғысөз

Қолданылу саласы

Қолдану қағидаттары

1. Жалпы ақпарат

1.1. Саланың құрылымы және технологиялық деңгейі

1.2. Минералды шикізат базасы

1.3. Саланың техникалық-экономикалық көрсеткіштері

1.4. Негізгі экологиялық проблемалар

1.4.1. Атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары

1.4.2. Су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділері

1.4.3. Жер ресурстары мен топырақ жамылғысына әсер

1.4.4. Өнеркәсіптік қалдықтардың түзілуі және оларды басқару

1.4.5. Энергикалық, шикізатты және су ресурстарын тұтыну

1.4.6. Физикалық әсер ету факторлары

1.4.7. Жою және рекультивация кезіндегі әсер

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау әдіснамасы

2.1. ЕҚТ анықтау, таңдау қағидаттары

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу қағидаттары

2.3. ЕҚТ-ны ендірудің экономикалық аспектілері

2.3.1. ЕҚТ-ны экономикалық бағалаудың тәсілдері.

2.3.2. ЕҚТ-ны экономикалық бағалаудың 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

2.4. Қоршаған ортаға теріс әсер үшін төлемдер мен айыппұлдар

2.5. Қондырғыдағы есептеу

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

3.1. Қара металдың кендерін ашық әдіспен өндіру

3.1.1. Топырақтың құнарлы қабатын алу және қоймалау

3.1.2. Карьер алаңын қазу

3.1.3. Аршымалы жұмыстар

3.1.4. Игеру жүйелері

3.1.5. Бұрғылау-жару жұмыстары

3.1.6. Кен өндіру

3.1.7. Тасымалдау

3.1.8. Бастапқы ұсақтау

3.1.9. Аршымалы жыныстарымен жұмыс істеу

3.1.10. Карьердегі сутөккіш

3.1.11. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтыну

3.2. Қара металдың кендерін жерасты өндіру

3.2.1. Аршу жұмыстары

3.2.2. Дайындық

3.2.3. Игеру жүйелері

3.2.4. Өндірімдерді бекіту

3.2.5. Кендерді қопару және бөлшектеу

3.2.6. Кенді жеткізу және шығару

3.2.7. Кенді тасымалдау және көтеру, жеткізу және шығару

3.2.8. Өңделген кеңістікті күтіп ұстау

3.2.9. Шахталық су төккіш

3.2.10. Кеншарлық желдету

3.2.11. Бос жыныстарды өңдеу

3.2.12. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтыну

3.3. Қара металдар кендерін байыту

3.3.1. Негізгі байыту әдістері

3.3.1.1. Гравитациялық байыту әдістері

3.3.1.2. Магниттік байыту әдістері

3.3.1.3. Флотациялық байыту әдістері

3.3.1.4. Электрлік байыту әдістері

3.3.1.5. Арнайы байыту әдістері

3.3.2. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу

3.3.3. Қара металдар кендерін байыту

3.3.4. Сусыздандыру, концентратты кептіру (агломерациялық кен), тозаңсыздандыру

3.3.5. Қоймалау, тасымалдау

3.3.6. Суды дайындау, айналмалы сумен жабдықтау

3.3.7. Өндіріс қалдықтарын басқару

3.3.8. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтыну

3.4. Шекемтастарды өндіру

3.4.1. Шихтаны дайындау

3.4.2. Кесектеу, жіктеу

3.4.3. Шекемтастарды термиялық өңдеу

3.4.4. Дайын күйдірілген шекемтастарды сұрыптау, қоймалау, тасымалдау, жөнелту

3.4.5. Суды дайындау, айналмалы сумен жабдықтау

3.4.6. Өндіріс қалдықтарын басқару

3.4.7. Энергетикалық, шикізаттық және су ресурстарын тұтыну

4. Эмиссиялар мен ресурстардың тұтынылуын болдырмауға және/немесе азайтуға арналған жалпы ең үздік қолжетімді техникалар

4.1. Қоршаған ортаны қорғауға кешенді тәсілді енгізу

4.2. Экологиялық менеджмент жүйелерін енгізу

4.3. Энергетикалық менеджмент жүйелерін енгізу

4.4. Эмиссиялар мониторингі

4.4.1. Мониторинг компоненттері

4.4.2. Бастапқы шарттар мен параметрлер

4.4.3. Мерзімді мониторинг

4.4.4. Үздіксіз мониторинг

4.4.5. Атмосфералық ауаға шығарындылар мониторингі

4.4.6. Су объектілеріне төгінділер мониторингі

4.5. Жабдық пен техникаға жоспарлы алдын-алу жөндеуді және техникалық қызмет көрсетуді жүргізу

- 4.6. Қалдықтарды басқару
- 4.7. Су ресурстарын басқару
- 4.8. Физикалық әсер етудің деңгейін төмендету
- 4.9. Бүлінген жерлерді рекультивациялау
- 5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қаралатын техникалар
 - 5.1. Технологиялық процесте автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерін ендіру
 - 5.1.1. Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері
 - 5.1.2. Технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері
 - 5.2. Энергия және ресурстарды үнемдеу саласындағы ЕҚТ
 - 5.2.1. Жиілік-реттеуші жетекті әртүрлі жабдықта (конвейерлік, желдету, сорғылық және т.б.) қолдану
 - 5.2.2. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын қолдану
 - 5.2.3. Энергия тиімділігі жоғары сыныпты электр қозғалтқыштарын қолдану
 - 5.2.4. Кәсіпорындардың электр желілерінде жоғары гармоникаларды сүзу және реактивті қуатты компенсациялау үшін реактивті қуатты компенсациялау құрылғыларын, сондай-ақ сүзгі-компенсаторлық құрылғыларды қолдану
 - 5.2.5. Жоғары температуралы жабдықта Қазіргі заманғы жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану
 - 5.2.6. Қалдық процесінің жылуынан жылуды рекуперациялау
 - 5.2.7. Күйдіруге арналған машиналарға төсеу үшін пішінсіз отқа төзімді материалдарды қолдану
 - 5.3. Ашық және жерасты тау-кен өндірудің, байыту мен шекемтастарды өндірудің технологиялық процестеріне арналған ЕҚТ
 - 5.3.1. Кендерді өндірудің өндірістік процесіне арналған ЕҚТ
 - 5.3.2. Кендерді байытудың өндірістік процесіне арналған ЕҚТ
 - 5.3.3. Шекемтастарды өндіру процесіне арналған ЕҚТ
 - 5.3.4. Карьерлер мен шахталардағы бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезіндегі шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ
 - 5.3.5. Карьерлер мен шахталардағы бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу кезіндегі шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ
 - 5.3.6. Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезіндегі ұйымдастырылмаған шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ
 - 5.3.7. Кендерді және оларды қайта өңдеудің өнімдерін сақтау кезіндегі ұйымдастырылмаған шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ
 - 5.3.8. Ұйымдастырылған шығарындылар көздерінен тозаң шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

5.3.9. Ұйымдастырылған шығарындылар көздерінен SO₂ шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

5.3.10. Ұйымдастырылған шығарындылар көздерінен NO_x шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

5.3.11. Ұйымдастырылған шығарындылар көздерінен CO шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

5.3.12. Сарқынды сулардың төгінділерінің алдын алуға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.3.13. Өндірістік қалдықтардың әсерін басқаруға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

6. Ең үздік қолжетімді техникалар 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. Шу

6.1.7. Иіс

6.2. Ұйымдастырылмаған шығарындылар

6.3. Ұйымдастырылған шығарындылар

6.3.1. Тозаң шығарындылары

6.3.2. Күкірт диоксиді шығарындылары

6.3.3. Азот оксидтері шығарындылары.

6.3.4. Көміртегі оксиді шығарындылары

6.4. Су пайдалануды басқару, ағынды суларды жою және тазарту

6.5. Қалдықтарды басқару

6.6. Ремедиация бойынша талаптар

7. Перспективалық техникалар

7.1. Темір кендерін ашық және жерасты тәсілмен өндіру саласындағы перспективалық техникалар

7.1.1. Пилотсыз техника

7.1.2. Пилотсыз тартушы агрегаттар

7.1.3. Баламалы энергия көздеріндегі автосамосвалдар

7.1.4. Бұрғылау жұмыстары мен зарядтау машиналарын басқарудың автоматтандырылған жүйесі

7.1.5. Шұңқырлы экскаваторларға арналған жоғары дәлдіктегі шөмішті орналастыру жүйелерін қолдану

7.1.6. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін пилотсыз ұшу аппараттарын қолдану

- 7.1.7. Жерасты жағдайында өндіру жұмыстарының процестерін автоматтандыру
 - 7.1.8. Тау-кен қазбаларын жоғары өнімді ұңғылау
 - 7.1.9. Қорытпалар мен тозуға төзімді материалдарды пайдалану
 - 7.1.10. Оқпанның, көтергіш ыдыстардың, арқандардың жай-күйін автоматтандырылған аппараттық бақылау
 - 7.1.11. Зияткерлік карьер
 - 7.1.12. Тау-кен массасын теміржол арқылы тасымалдау процестерін басқаруды цифрландыру
 - 7.2. Байыту саласындағы перспективалық техникалар
 - 7.2.1. Хромит шламдарының флотациясы (қалдықтар)
 - 7.2.2. Баланстан тыс құрамы бар кенді кен ретінде сұрыптау
 - 7.3. Шекемтастарды өндіру саласындағы перспективалық техникалар
 - 7.3.1. Тікелей қалпына келтірілетін темірді өндіру технологиясы
 - 7.3.2. Шекемтастарды өндіру кезінде био-мұнайды пайдалану
 - 7.4. Шығарындылардың алдын алудың және (немесе) қысқартудың перспективалық техникалары
 - 7.4.1. MEROS адсорбентін үрлейтін құрғақ газ тазарту жүйесі
 - 7.4.2. Газ ағындарындағы қатты бөлшектер мен азот оксидтерінің шығарындыларын азайтуға арналған керамикалық сүзгілерді пайдалану
 - 7.4.3. SATOX технологиясы
 - 7.4.4. Көп құйынды гидросүзгілер (КҚГ)
 - 7.4.5. Кейіннен оны күкірт қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен өңдеп, бор суспензиясын беттерге жағу арқылы қалдық қоймалардың тозаңды беттерін бекіту
 - 7.4.6. SUPAFLO өнімділігі жоғары қоюландырғыштардағы пульпаны қоюлату
 - 8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар
- Библиография

Схемалар/суреттер тізімі

1.1-сурет. Металдың әрқилы түрлері бойынша жер қойнауын пайдалануға инвестициялар

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

1.3-сурет. Тығыз негізі жоқ қалдық қоймасының бөгеті аймағындағы су ағыны

3.1-сурет. Тау-кен кәсіпорнының негізгі технологиялық процестерінің схемасы

3.2-сурет. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиялық процесінің схемасы

3.3-сурет. Өндірілетін тау жыныстары массасының тоннасына шаққандағы ашық әдіспен өндіру кезіндегі тозаңның үлестік шығарындылары (г/т)

3.4-сурет. ТҚҚ алып тастау

3.5-сурет. Көлбеу траншеяның параметрлері

- 3.6-сурет. Карьерлерде қолданылатын бұрғылау машиналары
- 3.7-сурет. Кенді тасымалдау
- 3.8-сурет. Ұнтақтағыштың негізгі жұмыс схемасы
- 3.9-сурет. ЩДП 15X21 жақтаулы ұнтақтағыш
- 3.10-сурет. Бір сатылы ұнтақтағыш схемалары
- 3.11-сурет. Су айналымының дәстүрлі схемасы
- 3.12-сурет. Жерасты өндіру кезіндегі тозаңның үлестік шығарындылары, г/т
- 3.13-сурет. КПВ-4А ұңғыма кешені
- 3.14-сурет. Тазарту жұмыстарының өндірістік сатысындағы жұмыс процестерінің кешенін жіктеуіш
- 3.15-сурет. Тау-кен қазындыларын аралас бекітпелеу конструкциясы
- 3.16-сурет. а-(DL420) анкерлерімен қазындыларды бекітуге және б - (Spraymex 6050wp) шашыратқыш-бетон жағуға арналған машиналардың сыртқы түрі
- 3.17-сурет. Кеніштерде қолданылатын бұрғылау станоктарының сыртқы түрі
- 3.18-сурет. а – 55ЛС және В-30ЛС ысырма шығырларының сыртқы түрі
- 3.19-сурет. Көліктік-жеткізудің сыртқы түрі
- 3.20-сурет. Шахталық су төккіштің сорғы камерасы
- 3.21-сурет. Кеніштерде қолданылатын жергілікті желдету желдеткіштерінің түрлері а – ВМЭ-6, б - ВО-5, в - Korfmann
- 3.22-сурет. Магнетит кендерін байытудың технологиялық схемасы
- 3.23-сурет. Байыту кезіндегі тозаңның үлестік шығарындылары (г/т)
- 3.24-сурет. Байытудың технологиялық процесінің жалпылама схемасы
- 3.25-сурет. Диірмен жабдығы
- 3.26-сурет. Орташа ауыр сепаратор
- 3.27-сурет. Орталықтан тепкіш гидроконцентратор
- 3.28-сурет. Магниттік сепаратор
- 3.29-сурет. Шекемтастарды өндірудің технологиялық схемасы
- 3.30-сурет. Шекемтастарды өндіру кезіндегі тозаңның үлестік шығарындылары (г/т)
- 3.31-сурет. Түйіршіктеу фабрикаларының шламдары қозғалысының жалпылама схемасы
- 5.1-сурет. Кәдімгі электр қозғалтқышын энергия тиімді электр қозғалтқышымен салыстыру
- 5.2-сурет. Stack Sizer елегі
- 5.3-сурет. Елек схемасы
- 5.4-сурет. Ұсақтау схемасы және тік диірменнің негізгі құрылғысы
- 5.5-сурет. Vertimill диірменінің құрамдас бөлшектерінің сипаттамасы
- 5.6-сурет. Ұнтақтау-сұрыптау кешені
- 5.7-сурет. Орташа ауыр доңғалақты сепаратор
- 5.8-сурет. ПБМ типті барабанды сепаратор [19]

- 5.9-сурет. Кендерді құрғақ байытуға арналған РПБСЦ-63/50 барабанды сепаратор [20]
- 5.10-сурет. МД-9АК магниттік шлам бөлгіш [22]
- 5.11-сурет. Қысымдылығы жоғары дәрежедегі қоюландырғыш [23]
- 5.12-сурет. Сепаратордың сыртқы түрі
- 5.13-сурет. Бұрандалы сепараторлар кешені
- 5.14-сурет. Шекемтастарды сақиналы салқындатқыш
- 5.15-сурет. Кабинада орнатылған жабдық
- 5.16-сурет. Тозаңды басудың ылғалды әдісі кезіндегі ауа-су қоспасының қозғалысы
- 5.17-сурет. Ұңғымаларды ылғалды бұрғылау кезінде қол перфораторларымен тесу кезіндегі су қозғалысының схемасы
- 5.18-сурет. Тозаң тұту қондырғысының схемасы
- 5.19-сурет. Сөрелерді пайдалану кезінде қалқадағы ауа-тозаң қоспасының қозғалыс моделі
- 5.20-сурет. Тозаң ағынын болдырмайтын коршалған сөре
- 5.21-сурет. Беттегі шаңды азайту үшін қолданылатын тұман генераторы
- 5.22-сурет. Желдету ағынының бойында қазындының аузында түйіспеде орналасқан ауа тазарту қондырғысы
- 5.23-сурет. Қазынды кенжарында орналасқан ауа тазарту қондырғысы
- 5.24-сурет. Жарылыс жұмыстарын жүргізуге дайындалған типтік ұңғыма
- 5.25-сурет. "Михайловский ГОК" АҚ сол жағынан және "Лебединский ГОК" АҚ оң жағынан ЦАТ кешенінің кен тасымалдау конвейері
- 5.26-сурет. Көлденең тұндыру жүйесінің схемасы
- 5.27-сурет. Желбезекті тозаң бөлгіш
- 5.28-сурет. Циклон құрылғысының негізгі схемасы
- 5.29-сурет. Радиалды ылғалды скруббер
- 5.30-сурет. Вентури скруббері
- 5.31-сурет. Электр сүзгі құрылғысының схемасы (тек екі аймақ көрсетілген)
- 5.32-сурет. Қапшық сүзгінің конструкциясы
- 5.33-сурет. Жану өнімдерін SO₂-ден әк әдісімен тазарту қондырғысының схемасы:
- 5.35-сурет. Эмиссиясы төмен Ferroflame™ LowNO_x жанарғылар
- 5.36-сурет. СКТ жүйесінің схемалық көрінісі
- 5.37-сурет. Газдарды мыс-аммиакпен тазарту қондырғысының схемасы [49]
- 5.38-сурет. Су газының реакциясы арқылы көміртек тотығынан газдарды тазартуға арналған қондырғы схемасы
- 5.39-сурет. СО бейкаталитикалық жағып бітіру
- 5.40-сурет. СО каталитикалық жағып бітіру
- 5.41-сурет. Көлденең тұндырғыш.
- 5.42-сурет. Тік тұндырғыштың конструкциясы

- 5.43-сурет. Құм сүзгі схемасы
- 5.44-сурет. Коагуляция және флокуляция процестерінің схемасы
- 5.45-сурет. Жақтаулы баспақ-сүзгілер
- 5.46-сурет. Керамикалық вакуум-сүзгі
- 5.47-сурет. Төсеу жұмыстарында тұтқыр (а) және инертті (б) материалдарды пайдалану диаграммасы (%)
- 5.48-сурет. Рекультивацияның бірінші кезеңі
- 5.49-сурет. Рекультивацияның екінші кезеңі
- 5.50-сурет. Рекультивацияның үшінші кезеңі
- 7.1-сурет. Пилотсыз технологияларды ендірудің әлемдік тәжірибесі
- 7.2-сурет. Пилотсыз автосамосвалдарды басқару схемасы
- 7.3-сурет. Пилотсыз БЕЛАЗ операторының кабинасы
- 7.4-сурет. Siemens карьерлік самосвалы – троллейвоз
- 7.5-сурет. Аккумулятор батареясымен жұмыс істейтін БЕЛАЗ карьерлік самосвалдың 3D жобасы
- 7.6-сурет. БЕЛАЗ дизель-троллейвозының 3D-жобасы
- 7.7-сурет. Бұрғылау жұмыстарын БАЖ схемасы
- 7.8-сурет. Экскаватор шөмішін жоғары дәлдікпен орналастырудың автоматтандырылған жүйесінің схемасы
- 7.9-сурет. Карьердегі пилотсыз ұшу аппараты
- 7.10-сурет. Арқанның автоматтандырылған мониторингі жүйесі
- 7.11-сурет. Мальмбергтегі темір кені шекемтастарын шығаратын ЛКАВ зауытында биомай сақтауға арналған резервуар [65]
- 7.12-сурет. Аустрияның Линц қаласындағы voestalpine Stahl GmbH-де Primetals Technologies компаниясының Meros қондырғысы [66]
- 7.13-сурет. САТОХ негізгі схемасы
- 7.14-сурет. МВГ құрылғысының схемасы
- 7.15-сурет. Дисперсиялық тор және дисперсиялық тордың үстіндегі газ қозғалысының схемасы

Кестелер тізімі

- 1.1-кесте. Өнеркәсіп өнімдерінің заттай мәндегі өндірісі
- 1.2-кесте. Темір және хром кендерінің негізгі кен орындары және оларды пайдаланатын кәсіпорындар тізімі
- 1.3-кесте. Кен өндіру, пайдалану мерзімі және өндірістік қуаттары жағынан Қазақстан Республикасында жұмыс істеп тұрған ең ірі объектілер
- 1.4-кесте. Кен байыту және шекемтастар өндіру, пайдалану мерзімі және өндірістік қуаттары жағынан Қазақстан Республикасында жұмыс істеп тұрған ең ірі объектілер

- 1.5-кесте. Тау-кен кәсіпорнының қызметтің әртүрлі кезеңдерінде қоршаған ортаға әсері
- 2.1-кесте. Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жүзеге асырылуының болжамды анықтамалық мәндері *.
- 2.2-кесте. Ластағыш зат массасының бірлігіне есептегенде технологияны өндіруге арналған бағдарлы анықтамалық шығындар
- 3.1-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.2-кесте. Өңдеу технологиясы және қара металл кендерін өндіру үшін карьерлерде қолданылатын жабдықтар түрлері туралы жалпы мәліметтер
- 3.3-кесте. Аршу және өндіру жұмыстары кезінде атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА бойынша)
- 3.4-кесте. Кәсіпорындарда қолданылатын ластағыш заттардың шығарындыларын бақылауға арналған техникалық шешімдер (КТА деректері бойынша)
- 3.5-кесте. Қазақстан Республикасындағы қара металл кендерін өндіру үшін қолданыстағы карьерлерде қолданылатын ЖЗ (КТА деректері бойынша).
- 3.6-кесте. Бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу кезінде атмосфераға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.7-кесте. Атмосфералық ауаға азот оксидтерінің шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.8-кесте. Атмосфералық ауаға көміртегі тотығының шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.9-кесте. Өңдеу технологиясы және қара металл кендерін өндіру үшін карьерлерде қолданылатын жабдықтар түрлері туралы
- 3.10-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.11-кесте. Қазақстан Республикасындағы металл кендерін өндіруге арналған жұмыс істеп тұрған карьерлердегі ұсақтау-сұрыптау кешендері
- 3.12-кесте. Қазақстан Республикасының тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында кенді алғашқы ұсақтауға арналған жерасты ұсақтау кешендері
- 3.13-кесте. Темір кендерін ашық әдіспен өндіру кезіндегі қалдықтар.
- 3.14-кесте. Темір кендерін ашық әдіспен өндіру кезіндегі негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері мен үлестік мәндері (КТА деректері бойынша).
- 3.15-кесте. Су объектілеріне төгінділердегі ластағыш заттардың ресейлік технологиялық көрсеткіштері
- 3.16-кесте. Аршу және өндіру жұмыстарын жүргізу кезіндегі энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемдері (КТА деректері бойынша).
- 3.17-кесте. Кенді кен орындарын жерасты өндіру жүйелерінің бірыңғай жіктеуіші
- 3.18-кесте. Қазақстан Республикасындағы қара металл кендерін өндіруге арналған жұмыс істеп тұрған кеніштерде қолданылатын ЖЗ
- 3.19-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)

- 3.20-кесте. Бұрғылау және жару кезінде атмосфералық ауаға азот оксидтерінің шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.21-кесте. Бұрғылау- жару жұмыстары кезінде атмосфералық ауаға көміртегі оксидтерінің шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.22-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.23-кесте. Тазарту кеңістігін ұстау тәсілдері
- 3.24-кесте. Жерасты өндіру әдісімен темір кендерін өндіру кезіндегі негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері мен үлестік мандері (КТА деректері бойынша)
- 3.25-кесте. ИТС 25-2021 сәйкес су объектілеріне төгінділердегі ластағыш заттардың технологиялық көрсеткіштері
- 3.26-кесте. Ластағыш заттардың шығарындыларын бақылау және алдын алу бойынша техникалық шешімдер (КТА деректері бойынша)
- 3.27-кесте. Темір кендерін жерасты өндірудің өндіріс қалдықтары, оларды пайдалану және жою әдістері
- 3.28-кесте. Энергетикалық ресурстардың ағымдағы тұтынылу көлемі
- 3.29-кесте. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіруші кәсіпорындарының жұмыс істеп тұрған фабрикаларында ұнтақтау схемалары (КТА деректері бойынша)
- 3.30-кесте. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу кезінде қолданылатын негізгі жабдықтар (КТА деректері бойынша)
- 3.31 кесте. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу кезінде атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.32-кесте. Қазақстан Республикасында жұмыс істейтін байыту зауыттарында бағалы компоненттерді байыту, жабдықтау және шығару әдістері
- 3.33-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.34-кесте. Құрғату, кептіру және тозаңсыздандыруда қолданылатын негізгі жабдықтар
- 3.35-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.36-кесте. Атмосфералық ауаға азот оксидтерінің шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.37-кесте. Атмосфералық ауаға көміртегі тотығының шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.38-кесте. Атмосфералық ауаға күкірт диоксидінің шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.39-кесте. Тоzaң шығарындыларын бақылауға арналған техникалық шешімдер (КТА деректері бойынша)
- 3.40-кесте. Негізгі өнеркәсіптік байыту қалдықтарының пайда болу көрсеткіштері, пайдалану және кәдеге жарату мысалдары (КТА деректері бойынша)
- 3.41-кесте. Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында электр энергиясын тұтыну

- 3.42-кесте. Суды, шикізатты және энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі (КТА деректері бойынша)
- 3.43-кесте. Шекемтастауға берілетін концентратқа қойылатын талаптар
- 3.44-кесте. Жұмыс істеп тұрған зауыттарда шихта дайындау үшін қолданылатын жабдық (КТА деректері бойынша)
- 3.45-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.46-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)
- 3.47-кесте. А кәсіпорынындағы күйдіру машиналарының технологиялық аймақтарының параметрлері
- 3.48-кесте. Шекемтастарды термиялық өңдеуге арналған жұмыс істеп тұрған зауыттарда қолданылатын жабдық (КТА деректері бойынша).
- 3.49-кесте. Шекемтастар өндірісі кезіндегі тозаң, NO_x, SO₂, CO ластағыш заттардың шығарындылары туралы деректер
- 3.50-кесте. тозаң шығарындыларын бақылауға арналған техникалық шешімдер (КТА деректері бойынша)
- 3.51-кесте. Күйдірілген дайын шекемтастарды сұрыптау, сақтау, тасымалдау, жөнелту кезінде атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша).
- 3.52-кесте. Қазақстан кәсіпорындарында қазандық-пеш отынын тұтыну
- 3.53-кесте. Энергетикалық ресурстарды ағымдағы тұтыну (КТА деректері бойынша)
- 4.1-кесте. Өндірістік мониторингке жататын ластағыш заттардың тізімі
- 5.1-кесте. Тік диірмендердің техникалық сипаттамалары
- 5.2-кесте. Тірек қабырғаның жыныстарды жару өнімділігіне әсері
- 5.3-кесте. Ауаның теріс температурасында гидравликалық соғуға арналған тұздардың шығыны
- 5.4-кесте. ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері
- 5.5-кесте. Циклондағы газды тазартудың тиімділігі
- 5.6-кесте. Электр сүзгілерін қолданумен байланысты өңдеудің тиімділігі мен эмиссия деңгейлері [37]
- 5.7-кесте. Қапшық сүзгілердің түрлі жүйелерін салыстыру
- 5.8-кесте. Газ тәріздес шығарындыларды тазалауға арналған құрғақ және ылғалды технологияларды пайдалану шығындары [37].
- 5.9-кесте. Салаларда тау-кен өнеркәсібінің қалдықтарын пайдалану
- 6.1-кесте. Ұсақтауға, жіктеуге (скринингке), тасымалдауға және сақтауға байланысты процестердегі тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштеріне төменде көрсетілген бір және / немесе бірнеше техниканы қолдану арқылы қол жеткізіледі
- 6.2-кесте. Кенді байыту (концентратты кептіру) және шекемтастарды өндіру (шекемтастарды күйдіру) кезіндегі тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

6.3-кесте. Шекемтастарды өндіру кезіндегі SO₂ шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері (шекемтастарды күйдіру)

7.1-кесте. Хромтау кен орнының баланстан тыс кендерінің (Дон ТБК) және Рай-Из кен орнының кедей кендерінің PPC нәтижелері

Глоссарий

Осы глоссарий осы ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Темір кендерін өндіру және байыту (қара металдың басқа кендерін қоса алғанда" 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 келесі бөлімдер ұсынылған:

терминдер мен олардың анықтамалары;
аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы.

Терминдер мен олардың анықтамалары

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта мынадай терминдер пайдаланылады:

аралас қазу	—	жерасты және ашық тау-кен қазбаларын қолдана отырып пайдалы қазбалар кен орындарын игеру;
ашық әзірлеу	—	ашық тау-кен қазбаларын қолдана отырып пайдалы қазбалар кен орындарын игеру;
ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалық	—	мүдделі тараптар арасында тиісті ақпарат алмасудың нәтижесі болып табылатын, белгілі бір қызмет түрлері үшін әзірленген және эмиссиялар деңгейлерін, негізгі өндірістік қалдықтардың түзілу, жинақталу және көмілу көлемдерін, ресурстарды тұтыну деңгейлерін қамтитын құжат. Ең үздік қолжетімді техникаларды қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштер, сондай-ақ ең үздік қолжетімді техникалар мен кез келген перспективалық техникалар бойынша тұжырымдамаларды қамтитын қорытындылар;
жерасты қазбалары	—	жерасты тау-кен қазбаларын қолдана отырып пайдалы қазбалар кен орындарын игеру; көліктің қандай да бір түрі жоқ жүйе, ал үстіңгі қабаттардың

көліксіз қазу жүйесі	—	қозғалысын қазу жабдығының өзі жүзеге асырады және салыстырмалы түрде тегіс жатқан шөгінділерді тау жыныстарының үстіңгі қабатының төмен қуатымен өндеу кезінде қолданылады;
қоршаған ортаға әсер	—	толығымен немесе ішінара ұйымның экологиялық аспектілерінің нәтижесі болып табылатын қоршаған ортадағы кез келген жағымсыз немесе оң өзгерістер;
карьер	—	пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіруді жүзеге асыратын тау-кен кәсіпорнының өндірістік бөлімшесі;
квершлаг	—	жер бетіне тікелей шығатын жері жоқ және негізгі жыныстар бойымен жүргізілген көлденең пайдалы қазбаларды тасымалдау, желдету, адамдардың қозғалысы, су бұру, электр кабельдері мен байланыс желілерін тарту үшін пайдаланылатын кен орнының созылу сызығына дейін немесе белгілі бір бұрышта созылған көлденең немесе көлбеу қазба;
кешенді тәсіл	—	біреуден көп табиғи орта ескерілетін тәсіл. Бұл тәсілдің артықшылығы кәсіпорынның қоршаған ортаға әсерін кешенді бағалау болып табылады. Мұның өзі әсерді бір ортадан екінші ортаға оның осындай ортаға салдарларды ескермей оңай беру мүмкіндігін азайтады. Кешенді (компонентаралық) тәсіл әрқилы органдардың (ауаның, судың жай-күйіне, қалдықтарды кәдеге жаратуға және т. б. жауапты) маңызды өзара іс-қимылын және қызметінің үйлестірілуін талап етеді;
кәдеге жаратушы қазандық	—	әртүрлі технологиялық қондырғылардың — дизельдік немесе газтурбиналық қондырғылардың, күйдіру және кептіру барабанды пештердің, айналмалы және туннельдік технологиялық пештердің қалдық

		газдарының жылуын пайдаланатын (кәдеге жарататын) қазандық;
қалыпталмаған отқа төзімділер	—	кесек, ұнтақ және талшықты материалдар, сондай-ақ пасталар мен суспензиялар түріндегі белгілі бір пішіндер мен өлшемдерсіз жасалған отқа төзімділер;
қоршаған орта	—	табиғи орта мен антропогендік ортаны қамтитын адамды қоршаған ортаның жағдайларының, заттарының және материалдық дүниенің объектілерінің жиынтығы;
негізгі өндірістік қалдықтар	—	өндірістің немесе технологиялық процестің белгілі бір түрі үшін ең маңызды қалдықтар, олардың көмегімен қоршаған ортаға негізгі жағымсыз әсердің мәнін бағалауға болады;
ОЭР тұтынудың үлестік шығысы	—	өндірістік (технологиялық) процестің энергетикалық сыйымдылығын анықтау үшін қолданылатын өлшем бірлігі;
өмірлік циклды талдау	—	бұл термин өнімнің немесе бұйымның қоршаған ортаға оның өмірлік циклі бойына әсерін талдауды білдіру үшін қолданылады. Өмірлік циклді талдау өнімнің бүкіл өмірлік циклі ішінде, яғни шикізатты, өндірісті, пайдалануды, түпкілікті қайта өңдеуді немесе қайта пайдалануды , сондай-ақ өнімді кейіннен кәдеге жаратуды қоса алғанда, өнімнің қоршаған ортаға жалпы әсерін бағалауға арналған;
рекуперация	—	белгілі бір технологиялық процесті жүргізу кезінде жұмсалған материалдың немесе энергияның бір бөлігін сол процесте қайта пайдалану үшін қайтару;
		ең үздік қолжетімді әдістерді қолдануға байланысты эмиссиялар деңгейлері, ол мынадай түрде көрсетіледі: шекті мөлшердің (массаның) эмиссиялар көлемінің бірлігіне шаққандағы маркерлік ластағыш заттар (мг/Нм3, мг/б.) және (немесе) уақыт бірлігіне немесе өндірілетін өнімнің (

технологиялық көрсеткіштер	—	тауардың), орындалатын жұмыстың, көрсетілетін қызметтің бірлігіне шаққандағы электр және (немесе) жылу энергиясын, өзге де ресурстарды тұтыну мөлшерін ескере отырып, бір немесе бірнеше ең үздік қолжетімді әдістерді пайдалана отырып, объектіні қалыпты пайдалану жағдайында қол жеткізуге болады. Белгілі бір уақыт кезеңі ішінде және белгілі бір жағдайларда орташаландыруды ескере отырып, ең үздік қолжетімді әдістер туралы қорытындыда сипатталған;
шартты отынның тоннасы (ш.о.т.)	—	энергияның 29,3 ГДж-ға тең өлшем бірлігі 1 тонна көмір жанған кезде бөлінетін энергия мөлшері ретінде анықталады;
шахта	—	пайдалы қазбаларды жерасты тау-кен жұмыстарымен өндіруді жүзеге асыратын тау-кен кәсіпорнының өндірістік бөлімшесі;
шахта оқпаны	—	жер бетіне тікелей шығатын және шахта алаңы, оның бүйірі немесе блогы шегінде жерасты жұмыстарына қызмет көрсетуге арналған тік, кейде көлбеу жұмыс;
штольня	—	жер бетінен кен орнына дейін жүріп өткен және пайдалы қазбаларды тасымалдауға немесе қосалқы мақсаттарға арналған ашық тау-кен қазбалары;
штрек	—	көлденең немесе көлбеу бұрышы әдетте 3°-тан аспайтын, жер бетіне тікелей шыға алмайтын және көлбеу жатқан пайдалы қазбалар кен орнының созылуы бойымен немесе көлденең жататын болса, кез келген бағытта жүргізілетін кен орны;
экологиялық рұқсат	—	дара кәсіпкерлер мен заңды тұлғалардың қоршаған ортаға кері әсерді жүзеге асыру құқығын куәландыратын және қызметті жүзеге асырудың экологиялық шарттарын айқындайтын құжат;
эмиссия	—	қондырғыда бар нүктелік немесе шашыраңқы көздерден пайда болатын заттарды, тербелістерді, жоғары температураларды немесе

шуды ауаға, су ортасына немесе жер бетіне тікелей немесе жанама түрде шығару.

Аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы

Аббревиатура	Толық жазылуы
АБЖ	Автоматтандырылған басқару жүйесі
АБМ	Автоматтандырылған бақылау мониторингі
АҚ	Акционерлік қоғам
ББЗ	Беттік белсенді заттар
БСМК	Батыс Сібір металлургия комбинаты
ДОАС	Дизель отыны қосылған аммиак селитрасы
ЕО	Еуропалық Одақ
ЕҚБЖ	Еңбекті қорғауды басқару жүйесі
ЕҚТ	Ең үздік қолжетімді техника
ЖАЖ	Жоспарлы-алдын ала жөндеу
ЖЗ	Жарылғыш зат
ЖЖМ	Жанар-жағармай материалдары
ЖРЭЖ	Жиілікті-реттелмелі жетек
ЖШС	Жауапкершілігі шектеулі серіктестік
ЖЭ	Жылу энергиясы
ЖЭО	Жылу электр орталығы
ІЖҚ	Ішкі жану қозғалтқышы
КТА	Кешенді технологиялық аудит
ҚОБЖ	Қоршаған ортаны қорғауды басқару жүйесі
КТБК	Качканар тау-кен байыту комбинаты
ҚТҚ	Құнарлы топырақ қабаты
НЖҚ	Негізгі желдеткіш қондырғылар
НҚА	Нормативтік құқықтық актілер
НМК	Новолипецк металлургия комбинаты
ОАР	Оңтүстік Африка Республикасы
Оңтүстік ТБК	Оңтүстік тау-кен байыту комбинаты
ОЭР	Отын-энергетикалық ресурстар
ОТБК	Орталық тау-кен байыту комбинаты
ПӘК	Пайдалы әсер коэффициенті
ПХДД/Ф	Полихлорланған дибензопарадиоксиндер мен дибензофурандар
РҚӨҚ	Реактивті қуатты өтеу құрылғысы
СКТ	Селективті каталикалық тотықсыздану
СКЕТ	Селективті каталикалық емес тотықсыздану
СКЭК	Сібір көмір энергетикалық компаниясы
СМЖ	Сапа менеджменті жүйесі
ССКБӨБ	Соколов-Сарыбай кен байыту өндірістік бірлестігі

ТБК	Тау-кен байыту комбинаты
ТГК	Түтін газдарының күкіртсізденуі
ҰОҚ	Метанға жатпайтын ұшпа органикалық қосылыстар
ЦАТ	Циклдық ағындық технологиялар
ШРК	Шекті рұқсатты концентрация
ШРШ	Шекті рұқсатты шығарынды
ЭЖЗ	Эмульсиялық жарылғыш зат
ЭкМЖ	Экологиялық менеджмент жүйесі
ЭнМЖ	Энергетикалық менеджмент жүйесі
ЭСН	Экологиялық сапа нормативі
LKAB	Luossavaara-Kiirunavaara AB (Швед тау-кен компаниясы)

Алғысөз

ЕҚТ бойынша анықтамалық мазмұнының қысқаша сипаттамасы: халықаралық аналогтармен өзара байланысы

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

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу 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 жүзеге асырылды.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу кезінде қолдану саласындағы ең үздік қолжетімді техникалардың техникалық және экономикалық қолжетімділігін негіздейтін Қазақстан Республикасының климаттық, экономикалық, экологиялық жағдайлары мен шикізат базасына негізделген бейімделу қажеттілігін ескере отырып, Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымына мүше мемлекеттерде ресми түрде қолданылатын ең үздік әлемдік тәжірибе және 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 Non-Ferrous Metals Industries [2], Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries [3] ескерілді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласын, технологиялық процестерді, жабдықты, техникалық әдістерді, белгілі бір қолдану саласы үшін ең үздік қолжетімді техника ретіндегі әдістерді, техниканы ЕҚТ-ға жатқызуды, сондай-ақ технологиялық процесс үшін ең үздік қолжетімді техникалардың жиынтығында бір немесе бірнешеуін қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді "Темір кендерін (қара металдың басқа кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту" ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы айқындады.

Темір кендерін (қара металдардың өзге де кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту жөніндегі өнеркәсіптік кәсіпорындардан атмосфераға эмиссиялардың ағымдағы жай-күйі жылына шамамен 21 600 тоннаны құрайды. Темір кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың ЕҚТ қағидаттарына көшуге дайындығы ЕО салыстырмалы анықтамалық құжаттарында белгіленген эмиссиялар деңгейлеріне сәйкес келмеген кезде шамамен 70 %-ы құрайды.

ЕҚТ қағидаттарына көшкен кезде қоршаған ортаға эмиссиялардың болжамды қысқаруы 70 %-ды немесе жылына шамамен 15 000 тоннаны құрайды.

Инвестициялардың болжамды көлемі 20 млрд. теңге. ЕҚТ-ны өндіру нақты кәсіпорынның экономикасын және кәсіпорынның ЕҚТ қағидаттарына көшуге дайындығын, ЕҚТ-ны өндіруші елді таңдауды, қуаттылық көрсеткіштерін, ЕҚТ габариттерін және ЕҚТ-ны оқшаулау дәрежесін ескере отырып, ЕҚТ-ны таңдауға жеке көзқарасты көздейді.

Қазіргі заманғы және тиімді техникаларды қолдана отырып, өндірістік қуаттарды жаңғырту Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (ЭЫДҰ) елдерінің эмиссияларына сай келетін тиісті деңгейлерге дейін ресурс үнемдеуге және қоршаған ортаны сауықтыруға ықпал ететін болады.

Деректерді жинау туралы ақпарат

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу мақсатында Қазақстан Республикасында қара металл кендерін өндіру және байыту кезінде қолданылатын шығарындылар, төгінділер, қалдықтардың пайда болуы, технологиялық процестер, жабдықтар, техникалық тәсілдер, әдістер туралы ақпарат КТА жүргізу процесінде жиналды, оны жүргізу қағидалары қағидаларға енгізіледі. КТА өтуге арналған объектілердің тізбесін " Темір кендерін (қара металдың өзге де кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту" ең үздік қолжетімді техникалар бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы бекітті.

ЕҚТ бойынша басқа анықтамалықтармен өзара байланыс

ЕҚТ бойынша анықтамалық Экология кодексінің талаптарына сәйкес әзірленіп жатқан ЕҚТ бойынша ұлттық анықтамалықтардың бірі болып табылады.

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың мыналармен байланысы бар:

Р/с №	ЕҚТ бойынша анықтамалықтың атауы	Байланысты процестер
1	2	3
1	Энергия өндіру мақсатында ірі қондырғыларда отынды жағу	Кенді байыту және шекемтастар алу процесінде отынның жануы
2	Шаруашылық және басқа да қызметті жүзеге асырудағы энергия тиімділігі	Жылу және электр энергиясын тұтыну процестері

3	Түсті металл кендерін, оның ішінде бағалы кендерді өндіру және байыту	Кендерді алу және дайындау процестері
4	Шойын және болат өндірісі	Шикізатты дайындау процестері

Қолданылу саласы

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

темір кендерін өндіру және байыту.

ЕҚТ бойынша анықтамалық қара металл кендерін (темір кендері, хром кендері) өндіру және байыту бойынша өндірістік процестерді қамтиды, оның ішінде:

қара металл кендерін ашық әдіспен өндіру;

қара металл кендерін жерасты өндіру;

қара металл кендерін байыту;

шекемтастарды өндіру.

ЕҚТ бойынша анықтамалық өндірістік процеске ілеспе мыналарды қамтиды:

эмиссиялар мен қалдықтардың түзілуін болдырмау және азайту әдістері;

төсеніштерді өңдеу әдістері, карьер мен қалдықтарды дренаждау, шахталарды желдету;

шикізатты, өнімді, бос жыныстарды және байыту қалдықтарын сақтау және тасымалдау;

мелиорация әдістері.

Бастапқы өндіріске тікелей қатысы жоқ өндірістік процестер осы ЕҚТ бойынша анықтамалыққа көзделмеген.

Анықтамалық мыналарға қолданылмайды:

марганец және ванадий кендерін алу және байыту;

қара металдарды өндіру;

өнеркәсіптік қауіпсіздікті немесе еңбекті қорғауды қамтамасыз ету.

Еңбек қауіпсіздігі мәселелері ішінара және олар осы ЕҚТ бойынша анықтамалыққа енгізілген қызметке әсер еткен жағдайларда ғана қарастырылады.

Қара металл кендерін экологиялық таза әдістермен өндіруді және байытуды қамтамасыз ету мәселелері, сондай-ақ қалдықтардың әртүрлі түрлерін қайта өңдеу немесе техногендік қалдықтарды кешенді пайдалану мәселелерін шешу жолдары қарастырылады.

Өндірістегі қалдықтарды басқару аспектілері осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта негізгі және көмекші технологиялық процес барысында түзілетін қалдықтарға ғана қатысты қарастырылады.

Қолдану қағидаттары

Құжат мәртебесі

ЕҚТ бойынша анықтамалық нысан/нысандар операторларын, уәкілетті мемлекеттік органдарды және жұртшылықты ЕҚТ мен нысан/нысандар операторларын "жасыл" экономика қағидаттарына көшуді ынталандыру мақсатында ЕҚТ бойынша анықтамалықтың қолданылу саласына қатысты кез келген перспективалық техникалар туралы ақпараттандыруға арналған.

ЕҚТ анықтамасы бірқатар халықаралық деңгейде қабылданған критерийлерге негізделген салалар (ЕҚТ аймақтары) үшін жүзеге асырылады:

аз қалдықты технологиялық процестерді қолдану;

өндірістің жоғары ресурстық және энергия тиімділігі;

суды ұтымды пайдалану, су айналымы циклдарын құру;

ластануды болдырмау, аса қауіпті заттарды пайдалануды болдырмау (немесе пайдалануды азайту);

заттар мен энергияны қайта пайдалануды ұйымдастыру (мүмкіндігінше);

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

Қолдануға міндетті ережелер

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

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша қорытындылардың бір немесе бірнеше ережесінің жиынтығын қолдану қажеттілігін объектілердің операторлары технологиялық көрсеткіштер сақталған жағдайда, кәсіпорындағы экологиялық аспектілерді басқару мақсаттарына сүйене отырып өз бетінше айқындайды. Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта берілген ЕҚТ саны мен тізбесі енгізуге міндетті емес.

ЕҚТ бойынша қорытынды негізінде объектілердің операторлары ЕҚТ бойынша қорытындыларда бекітілген технологиялық көрсеткіштер деңгейіне қол жеткізуге бағытталған экологиялық тиімділікті арттыру бағдарламасын әзірлейді.

Ұсынымдық сипаттағы ережелер

Ұсынымдық сипаттағы ережелер сипаттамалық сипатқа ие және ЕҚТ-ны қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді белгілеу процесін талдау үшін және ЕҚТ бойынша анықтамалықты қайта қарау кезінде талдау үшін ұсынылады:

1-бөлім: қара металл кендерін өндіру және байыту, сала құрылымы, қара металдардың кендерін өндіру және байыту үшін қолданылатын өнеркәсіптік процестер мен технологиялар туралы жалпы ақпарат берілген;

2-бөлім: ЕҚТ-ға жатқызу әдістемесі, ЕҚТ-ны идентификациялау тәсілдері сипатталған;

3-бөлім: өндіріс процесінің немесе түпкілікті өнімді өндірудің негізгі кезеңдері сипатталған, қара металл кендерін өндіру және байыту жөніндегі қондырғылардың 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 асыру кезінде қолданылатын және қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектіні қайта құруды талап етпейтін әдістер сипатталған;

5-бөлім: ЕҚТ анықтау мақсатында қарастыру үшін ұсынылатын қолданыстағы әдістердің сипаттамасы ұсынылған;

7-бөлім: жаңа және перспективалық техникалар туралы ақпарат берілген;

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

1. Жалпы ақпарат

ЕҚТ анықтамалығының бұл бөлімінде Қазақстан Республикасындағы тау-кен және кен байыту өнеркәсібінің сипаттамасын, сондай-ақ қолдану аймағына тән басты экологиялық проблемалардың сипаттамасын қоса алғанда, нақты қолдану саласы туралы жалпы ақпарат бар. Ағымдағы эмиссия деңгейлерін, сондай-ақ тұтыну энергиясын, суды және шикізатты қоса алғанда, осы ЕҚТ анықтамалығының.

1.1. Саланың құрылымы мен технологиялық деңгейі

Қазақстан Республикасында тау-кен өндіру және өңдеу өнеркәсібі ел экономикасының әртүрлі салаларына қажетті өнімдерді одан әрі өндіру үшін шикізатпен қамтамасыз етуге бағытталғандықтан экономиканың маңызды және стратегиялық салаларының бірі болып табылады.

Қара металлургияның шикізат базасы жеткілікті қорларға ие, оны дамыту республиканың металлургиялық кәсіпорындарының ("АрселорМиттал Теміртау" АҚ, Ақтөбе және Ақсу ферроқорытпа зауыттарының) тиімді жұмысын қамтамасыз етіп қана қоймай, олардың өнімдерін экспортқа жеткізуге де мүмкіндік береді.

Кенді кен орындарының пайда болу жағдайларына және кен орындарының қалыңдығына қарай оларды игеру ашық (карьерлер), жерасты (кеніштер немесе шахталар) немесе аралас ашық жерасты әдістерімен жүзеге асырылады. Қазіргі уақытта қара және түсті металл кендерінің 70 %-ға жуығы ашық әдіспен өндіріледі. Жерасты әдісі 3-4 км-ге дейінгі тереңдіктегі кен орындарын игеру үшін қолданылады. Пайдалы қазбалардың үлкен тереңдікте пайда болуы, күрделі жер бедері, ерекше климаттық

жағдайлар жерасты қазу әдісін таңдауда шешуші болатын негізгі факторлар болып табылады. Біріктірілген әдіс, әдетте, шөгінділердің салыстырмалы түрде шағын қалыңдығымен жабылған қуатты тік терең жатқан шөгінділерді игеруде қолданылады. Кейбір кен орындарында аралас өндіру әдісі қолданылады.

Темір кендерінің барланған қоры бойынша Қазақстан Республикасы дүние жүзінде 5-ші, ал сапасы бойынша 3-ші орында. Темір кендердің баланстық қоры шамамен 20 млрд тоннаны құрайды, оның 79 %-ы Торғай темір кенінде (Қостанай облысы) шоғырланған. Кендерде темірдің орташа мөлшері 39,1 % құрайды.

Хром кендерінің жалпы қоры мен сапасы бойынша Қазақстан Республикасы дүние жүзінде 1-ші орында. Хром кендерінің баланстық қоры 362,7 млн тоннаны құрайды. Олар Кемпірсай ультракүлгін массивінің оңтүстік-шығыс бөлігінде (Ақтөбе облысы) орналасқан хромит кен орындарында шоғырланған. Дегенмен, Қазақстан Республикасы кендердің сапасы бойынша негізгі әлемдік өндірушілерден төмен. Төмен сапалы қорлардың үлкен үлесі қазіргі уақытта дәлелденген қорлардың тек 35 % ғана өндірісте болуының басты себебі болып табылады.

Қара металл кендерін өндіру және байыту бойынша кәсіпорындарды орналастырудың ең маңызды факторы әдетте шикізат көзі – кенге жақындығы болып табылады. Шекемтастарды байыту және өндіру бойынша зауыттарды орналастыру бірінші кезекте шикізат көздері мен арзан электр энергиясының, сондай-ақ қолда бар өндірістік қуаттардың, инфрақұрылымның және білікті еңбек ресурстарының жанында жүзеге асырылады.

Ұлттық Статистика Бюросы Қазақстан Республикасы Стратегиялық Жоспарлау Және Реформалар Агенттігі (бұдан әрі – ҰСБ ҚР СЖЖРА) деректеріне сәйкес, 2020 жылға физикалық мәнде тау-кен өндіру өнеркәсібі мынадай көлемде өнім өндірді. төмендегі кестеде көрсетілген негізгі өнеркәсіп өнімдерінің [4].

1.1-кесте. Өнеркәсіп өнімдерін физикалық түрде шығару

Р/с №	Өнім атауы	Өндірілген өнім, мың тонна.		Өнеркәсіптік өнім көлемінің физикалық көрсеткіштерден өзгеруі, 2020 жылдан 2019 жылға дейін %-бен
		2020	2019	
1	2	3	4	5
1	Темір кендері	62 865,0	62 975,2	99,8
2	Темір кенінің концентраттары	12 673,2	11 642,9	108,8
3	Темір кенінің агломераты	5 751,1	5 551,1	103,6
4	Темір кенінің шекемтастары	4 814,3	5458,4	88,2
5	Хром кендері	6 326,4	7 018,9	90,1

6	Х р о м концентраттары	4 129,3	5 133,1	80,4
---	---------------------------	---------	---------	------

№ 1.2 және 1.3 кестелерде келтірілген мәліметтер темір және хром кендерін өндіру бойынша кәсіпорындардың өндірістік қуаттарының пайдалану мерзімін, олардың географиялық орналасуын, нақты және жобалық қуаттылығын, түрлері мен көлемін ескере отырып, саланың жай-күйін көрсетеді өнімдер.

1.2-кесте. Темір және хром кендерінің негізгі кен орындары және оларды пайдаланатын кәсіпорындар тізімі

Р/с №	Кәсіпорын, құрылымдық бөлімше/ кен орны	Кеннің негізгі түрі	Кен өндіру әдісі	Кен орнының жалпы бекітілген қоры А+В+С 1, млн.т	Кендегі темірдің/ хромның орташа мөлшері/, %	2019 жылы өндіру, мың тонна
1	2	3	4	5	6	7
1	"ССКБӨБ" АҚ					
1.1	Соколов карьері/ Соколовское"	" Магнетит	Ашық	1 008,6	40,9	5 991,8
1.2	Качар карьері / "Качарский"	Магнетит	Ашық	2 168,6	38,2	12 985,0
1.3	Қоржынкөл карьері / " Куржункульс кий"	" Магнетит	Ашық	109,6	44,4	3 281,0
1.4	Сарыбай карьері/ Сарбайское"	" Магнетит	Ашық	865,5	40,4	7 400,4
1.5	"Соколов" шахтасы / " Соколовское"	" Магнетит	Жерасты	224,1*	40,9	1 861,9
2	"Өркен" ЖШС, "АрселорМиттал Теміртау" АҚ темір кені басқармасы					
2.1	Лисаков филиалы / " Лисаковское"	Қоңыр темір кені, оолит	Ашық	1 728,2	35,4	2 344,5
2.2	" Өркен-Кентөб е"/ "Кентөбе"	Магнетит	Ашық	136,8	47,7	530,9
2.3	" Өркен-Атансо р"/ "Атансор"	Магнетит-мар тит	Ашық	45,5	40,0	1 738,9
2.4	"Өркен-Атасу "/ "Батыс Қаражал"	Магнетит-гем атит	Жерасты	311,6	51,2	985,2
3	"Металтерминалсервис" ЖШС					
	"Шойынтас"	Гематит-магн етит және	Ашық	2,0	48-50	Мәлімет жоқ

		гематит-мартит				
4	"Вару Mining" ЖШС					
4.1	"Бапы" шахтасы/ Бапы"	" Магнетит-серпентин	Ашық	43,8	28,3	3 000
5	Бенкала тау-кен компаниясы АҚ					
5.1	Бенкала кеніші / Бенкалинское	Магнетит	Ашық	27,7	57,6	-
6	"Қазхром" ТҰК" АҚ					
6.1	"Дон" кеніші, "Оңтүстік" карьері / "XX лет КазССР", "Геофизика 1"	Магнохромит	Ашық	30,6	51,9	748,3
				0,5	47,2	
6.2	"МолодҰжная" шахтасы/ "ҚазССР-нің 40 жылдығы"	магнохромит, хромпикотит	Жерасты	89,5	50,3	2 514,8
6.3	"Қазақстан Тәуелсіздігінің 10 жылдығы" атындағы шахта / "Миллионный" , "Гауһар-інжу-маржан", "№21" , "Первомайское"	Магнохромит	Жерасты	49,5	48,4	2 338,6
				287,6	51,1	
				22,7	47,0	
				11,5	43,9	
7	"Восход-Ориэль" ЖШС					
7.1	Восход / Восход кеніші	Магнохромит	Жерасты	15,03	46,2	850,0

1.3-кесте. Қазақстан Республикасындағы кен өндіру, пайдалану мерзімі және өндірістік қуаттары бойынша ең ірі жұмыс істеп тұрған объектілер

6.Р/с 7. №	8. Компания Белгілерінің атауы 9. құрылымдық 10. бөлімдер	11. Енгізілген жылы	12. Орналасуы	13. Жобалық қуаттылық, т/жыл	14. Жылдық өнім көлемі, т/жыл (макс.)
15.	16.	17.	18.	19.	20.
21.	22. "ССКБӨБ" АҚ				
23.	24. Соколовский карьері	25. 1955	26. Қостанай облысы	27. 7 000 000	28. 7 468 092

29.	3 0 . Соколовская кеніші	31. 1975	32. Қостанай облысы	33. 7 000 000	34. 2 763 018
35.	3 6 . Качарский карьері	37. 1985	38. Қостанай облысы	39. 23 000 000	40. 12 985 180
41.	4 2 . Құржүнкұл карьері	43. 1983	44. Қостанай облысы	45. 3 500 000	46. 3 582 100
47.	48. Сарбай карьері	49. 1961	50. Қостанай облысы	51. 10 000 000	52. 7 400 405
53. 2	54. "Өркен" ЖШС				
55. 2.1	5 6 . Лисаковский филиалы	57. 1969	58. Қостанай облысы	59. 1 700 00	60. 3 227 924
61. 2.2	6 2 . "Өркен-Кентөбе"	63. 1983	6 4 . Қарағанды облысы	65. 2 500 000	66. 1 500 000
67. 2.3	6 8 . "Өркен-Атасу"	69. 1959 73. 1972	7 0 . Қарағанды облысы	71. 2 200 000	72. 2 400 000
74. 2.4	7 5 . "Өркен-Атаңсор" ЖШС	76. 1972	77. Ақмола облысы	78. 1 700 000	79. 1 045 203
80. 3	81. "Қазхром" ТҰК" АҚ				
82. 3.1	83. Донской кеніші Южный карьері	84. 1938	85. Ақтөбе облысы	86. 700 000	87. 748 500
88. 3.2	8 9 . "Қазақстан Тәуелсіздігінің 10 жылдығы" атындағы шахта	90. 1999	91. Ақтөбе облысы	92. 1-кезең 3 000 000 93. 2-кезең 6 000 000	94. 2 631 581
95. 3.3	9 6 . "МолодҰжная" шахтасы	97. 1981	98. Ақтөбе облысы	99. 2 500 000	100. 2 500 000
101. 4	102. "Восход-Ориэль" ЖШС				
103. 4.1	104. Восход кеніші	105. 2006	106. Ақтөбе облысы	107. 1 300 000	108. 850 000

Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында қолданылатын негізгі байыту әдістеріне магниттік сепарация әдісі (құрғақ және дымқыл), темір кенін және хром концентраттары мен шекемтастарын өндіру арқылы гравитациялық-магниттік байыту жатады.

ССКБӨБ, ERG құрамына кіреді, негізгі тауарлық өнімнің екі түрін шығарады — домна пеші өндірісі үшін шикізат болып табылатын темір кенінің флюстелген шекемтастары және тауарлық темір кенінің магнетит концентраты. Концентраттағы темір мөлшері – 66,0 %, шекемтастарда – 63,0 %.

"АрселорМиттал Теміртау" АҚ "Өркен" ЖШС темір кені басқармасы шығаратын өнімнің негізгі түрі негізгі тұтынушыға дайын өнімді (темір кен концентраты, байытылған кен) жеткізумен құрамында темірі 55–56 % құрайтын байытылған темір кен концентраты болып табылады. - "АрселорМиттал Теміртау" АҚ металлургиялық зауыты.

Донской ГОК байыту кешені жылына 6,0 млн тонна хром кенін өңдейді. Өнімнің негізгі түрі: ұсақталған тауарлы кен, әртүрлі көлемдегі концентраттар, хром брикеттері, қуырылған шекемтастар.

"Восход Хром" ЖШС байыту зауыты құрамындағы 42–52 % хром концентратын өндірумен Восход кен орнынан өндірілген бастапқы кенді өңдеудің толық циклін жүзеге асырады.

№ 1.4 кестеде келтірілген мәліметтер темір және хром кенін байыту және шекемтастар өндіру бойынша кәсіпорындардың өндірістік қуаттарының пайдалану мерзімін, олардың географиялық орналасуын, нақты және жобалық қуатын, өнім түрлері мен көлемі.

1.4-кесте. Қазақстан Республикасындағы кен байыту және шекемтастар өндіру бойынша ірі нысандарды пайдалану, қызмет ету мерзімі, өндірістік қуаты

Р/с №	Компания, нысанның атауы	байыту әдісі	Енгізілген жылы	Жобалық қуаттылы, т/жыл	Жылдық өндіріс көлемі	Өнімдер
1	2	3	4	5	6	7
1	"ССКБӨБ" АҚ					
1.1	Кенді дайындау және байыту зауыты (КДБЗ)	Магниттік әдіс (құрғақ және ылғалды)	1963 жыл	19 368 784	13 599 077	темір кенінің концентраты
1.2	Шекемтастау зауыты (ШЗ)		-	5 379 160	3 341 197	темір кенінің шекемтастары
2	"Өркен" ЖШС					
2.1	"Өркен" Ж Ш С Лисаков филиалы	гравитациялық-магниттік байыту	1972	940 602	651 123	темір кенінің концентраты
2.2	"Өркен-Кентөбе" өкілдігі	құрғақ магниттік бөлу	-	1 000 000	290 000	темір кенінің концентраты
2.3	"Өркен-Атасу" өкілдігі	құрғақ магниттік бөлу	-	2 400 000	2 265 143	Шоғырлан-дыру

2.4	"Өркен-Атаңсо р" ЖШС	кұрғақ магниттік бөлу	2011	668 763	301 229	темір кенінің концентраты
3	"ТНК Казхром" АҚ Дон тау-кен байыту комбинаты					
3.1	No1 ұсақтау және өңдеу зауыты	гравитациялық	1973	788 500	397 300	х р о м концентраты
3.2	Кенді байыту және шекемтастау зауыты		1984	975 619	556 700	х р о м концентраты (кенді байыту 10-160 мм)
				840 800	636 200	х р о м концентраты (кенді байыту 0-10 мм)
				982 900	743 500	х р о м шекемтастары

1.2. Минералды шикізат базасы

Темір кендері

Темірдің шикізат базасының негізін Солтүстік Қазақстанның Торғай өңірінде шоғырланған жоғары сапалы магнетитті кендері бар скарн кен орындары мен қоңыр темір кенінің кен орындары құрайды. Сонымен қатар, Қарағанды облысының Кентөбе, Атасу кен орындары қара металдың көзі болып табылады.

2017 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша Қазақстан Республикасының мемлекеттік балансында 68 учаскедегі темір кенінің қоры ескерілген, оның ішінде баланстық қоры 10,2 млрд. тонна 38-і барлау мен өндіруге жер қойнауын пайдаланушыларға берілген. Темір кендерінің негізгі баланстық қоры Қостанай және Қарағанды облыстарында шоғырланған. 2016 жылы олар темір кенінің қоры 5,6 млрд тонна (республика қорының 28 %) болатын объектілерді игеруге тартылды [4].

Қалған баланстық қоры 4,6 млрд тоннаны құрайтын нысандарда барлау немесе дайындық жұмыстары жүргізілді. Резервте (бөлінбеген қорда) баланстық қоры 9,7 млрд тонна (республика қорының 49 %-ы) объектілер болды [4].

Магнетиттік кварциттерді өндіретін және өңдейтін ТМД елдерінің темір кенімен байланысты кәсіпорындарының көпшілігінен айырмашылығы, Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі шекемтастар өндіруге арналған кен базасы магнетиттік скарндармен ұсынылған жалғыз кәсіпорын болып табылады. "ССКБӨБ" АҚ кеніштерінің жалпы қуаттылығы жылына 25 млн тонна кенді құрайды, оны келешекте Качарский темір кенін кеңейту арқылы жылына 28 - 30 млн тонна кенге дейін ұлғайту жоспарлануда. ашық карьер. Жер қойнауындағы темір кенінің

геологиялық қоры 3,8 млрд тоннаны құрайды, оның ішінде карьерлердің контурларындағы өнеркәсіптік қоры – 1,3 млрд тоннаны құрайды. Компанияның темір кенінің қоры 126 жылды құрайды.

Хром кендері

Хромиттер Батыс Қазақстандағы Кемпірсай дунит-периодит массивінің шегінде салыстырмалы түрде шағын аумақта орналасқан және жоғары сапалы кендермен сипатталады.

Қазақстан Республикасында 950 млн тоннадан астам хром кенінің қоры ашылды. 2017 жылғы 1 қаңтардағы хром кені қорының мемлекеттік балансына 17 кен орны кірді. 9 кен орны (қоры 356,4 млн. тонна (ҚР қорларының 98 %) екі жер қойнауын пайдаланушыға ("Қазхром" Трансұлттық компаниясы" АҚ және "Восход-Ориэл" ЖШС) берілді. 2016 жылы олар қоры 344,8 млн тонна (республика қорының 95 %) 7 нысанды игеруге тартылды. Резервте 8 нысан бар, оның ішінде баланстық қоры бар 6 нысан бар.

Қазақ КОР-нің 40-жыл атындағы кен орнының Дуберсай учаскесінде геологиялық барлау жұмыстарының нәтижесінде қордың 321 мың тоннаға артуы алынды. Алайда хром кендерінің пайдаланылған қорларын қажетті толықтыру іс жүзінде болмайды.

"ТНК "Қазхром" АҚ филиалы - Дон тау-кен байыту комбинатының саладағы ең ірі ресурстық базасы құрамында хромның орташа мөлшері 50 % және қоспалардың төмен мөлшері бар бірегей сапалы 211,9 млн тонна хром кендері бар. 167,4 млн тонна хром кенінің дәлелденген және болжамды қорлары кен орнын қазіргі өндіріс деңгейінде бірнеше ондаған жылдар бойы пайдалануға қабілетті, әрі қарай кеңейту үшін елеулі әлеуетті қамтамасыз етеді.

"Восход-Ориэль" ЖШС "Восход" кен орнының бекітілген қоры 01.02.2018 жылғы жағдай бойынша 9,7 млн тонна кенді құрайды.

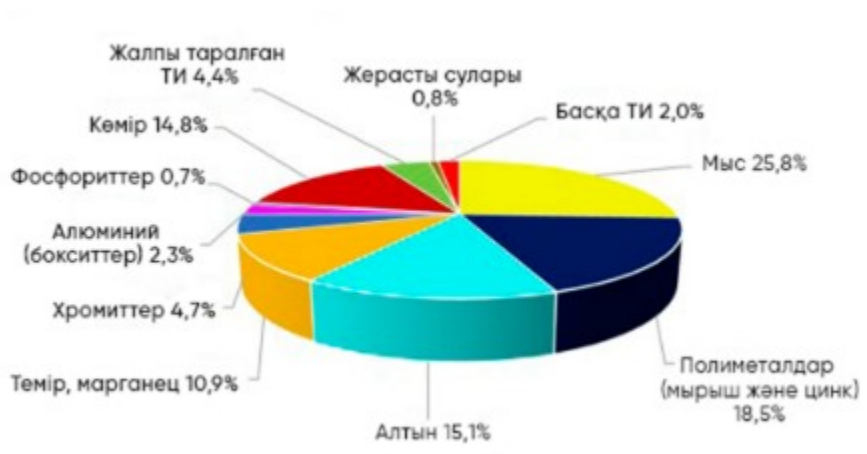
Тау-кен металлургия кешенінің жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарының қызметіне техникалық қызмет көрсету Солтүстік энергетикалық аймақта жүзеге асырылады, бұл электрлік жағынан артық, бұл өндірісті электр энергиясымен толық қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Кейбір кәсіпорындарды желіге қосу үшін жергілікті маңызы бар электр беру желілерін салу қажет.

Ақтөбе облысының су ресурстарындағы өндіріс қажеттілігін Сарыбұлақ кен орындары тобындағы жерасты сулары қамтамасыз етеді, Қостанай облысында оны Тобыл-Торғай су шаруашылығы бассейнінің жерасты және жерүсті сулары қамтамасыз етеді.

1.3. Саланың техникалық-экономикалық көрсеткіштері

ҰСБ ҚР СЖЖРА Геология комитетінің деректеріне сілтеме жасап хабарлауынша, 2019 жылы минералды-шикізат кешенінің жер қойнауын пайдалануға 2 292,1 млрд көмірсутектерге, уранға инвестициялар), бұл 2018 жылғы деңгейден 22,8 %-ға жоғары

Әр түрлі металдар бойынша жер қойнауын пайдалануға инвестициялар төмендегі суретте көрсетілген.



1.1-сурет.- Металдың түрлері бойынша жер қойнауын пайдалануға инвестициялар Жоғарыдағы суретте қара металл кендерін өндіруге инвестициялар түсті және асыл металдармен салыстырғанда басымдылық болып табылатынын көрсетеді, бірақ олардың үлесі бұрынғысынша маңызды және жалпы алғанда темір, марганец және хромит бойынша барлық инвестициялардың 15 %-дан астамын құрайды.

Тау-кен металлургия кешені Қазақстан Республикасының негізгі экспорттық салаларының бірі болып табылады – оның елдің жалпы экспортындағы үлесі шамамен 20 % құрайды. Жоғарыда айтылғандай, экспорт құрылымында тауарлар басым, атап айтқанда, өндірілген кендер мен кен концентраттары шамамен 80 % құрайды. Қазақстандық металдың негізгі тұтынушылары Ресей мен Қытай нарығы болып табылады.

Қатты пайдалы қазбаларды экспорттау бойынша бастапқы деректер ҰСБ ҚР СЖЖРА [5] және Мемлекеттік кірістер комитетінің [6] сайтынан алынды.

2019 жылы темір кенінің экспорты көлемдік мәнде 7 %-ға 10,2 млн тоннаға дейін, ал құндық мәнде 37,5 %-ға 664,4 млн долларға дейін өсті. Қостанай облысынан Ресейге темір кені экспортының жалпы көлемінің 8,5 миллион тоннасы немесе 83,1 пайызы жөнелтілді.

2016 жылдың желтоқсан айында жасалған экспорттық келісімшарт Ресейге темір кенін тұрақты жеткізуге ықпал етеді. ССКБӨБ "Магнитогорск темір-металлургиялық комбинаты" ААҚ-мен 2021 жылдың 1 қаңтарына дейін 30 миллион тоннадан астам темір кенін жеткізу туралы 2019 жылы Қытайға темір кенін жеткізу физикалық мәнде 17,9 пайызға өсіп, 1,68 миллион тоннаға жетті. Қырғызстанға темір кенінің экспорты 43,9 пайызға артып, 35,4 мың тоннаны құрады.

9	Үстіңгі және негізгі жыныстар	▼	▼	▼		▼							
10	қалдықтар									▼			
11	Физикалық әсер ету факторлары (шу және діріл)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
12	Табиғи органның жоғалуы												
13	Жер ресурстары және топырақ жамылғысы	▼	▼	▼	▼		▼					▼	▼
14	Пейзаж	▼	▼	▼	▼	▼	▼					▼	▼
15	Флора мен фауна	▼	▼	▼	▼	▼	▼					▼	▼

1.4.1. Атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары

Пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу кезінде ауаға шығарындылар жару, кенді ұсақтау, ұсақ ұнтақтау және байыту, концентраттарды кептіру және күйдіру, жылумен жабдықтау, көлік және өндіру машиналары, сондай-ақ қалдық қалдықтары мен негізгі жыныстарды төгу кезінде пайда болады. Ең маңызды шығарындылар жарылғыш газдар (CO₂, N₂, CO, NO_x), пайдаланылған газдар (CO₂, CO, көмірсутектер, NO_x, SO₂, ұсақ шаң), өнеркәсіптік газдар (соның ішінде биологиялық шаймалаудан, биосілтісіздендіру ерітінділері. өңдеу, концентраттың қысыммен тотығуы: H₂S, C₂S, SO₂, CO₂, SO және кептіру: SO₂ суспензия және минералды шаң.

Тау жыныстарын қазып алуға дайындау	Иңылалар мен шпурларды бұрғылау кезіндегі шаң Жарылған тау-кен массасынан пайда болған шаңды-газды бұлт пен газдардың шаңы және ұмты заттары Қиябет пен алаң беттерінің шаңы
Қазып алу-тилеу жұмыстары	Тау-кен массасын әртүрлі қазу машиналарымен алу кезіндегі шаң Тау-кен массасын кәсіп құралдарына, үйіндіге немесе бункерге тиеу және түсіру (қайта тиеу) кезіндегі шаң
Әртүрлі карьер жүктерін тасымалдау	Технологиялық алақандардағы шаң Пайдалы қазбаларды, бос жыныстар мен қалдықтардың орнын ауыстыру кезінде көлкіткі ыдыстардан шаңның үрленуі Қайта тиеу пункттеріндегі шаң Кенді карьерден конвейерлік көлікпен тасымалдау кезіндегі шаң Ішкі жолу қозғалтқышымен жұмыс істейтін автокөлік құралдарының және теміржол көлігіндегі тарту құралдарының пайдаланылған газдары
Аршина (бос) жыныстарды, кен байыту қалдықтарының үйінді түзуі және оларды жинау	Тау-кен массасын үйінділерге және қоймаларға жинау кезіндегі шаң Бос жыныстар үйінділерінің, пайдалы қазбалар қоймаларының, қаж сақтау қоймаларының жалаңаш беттерінің шаңдануы
Кен өңдеу	Усату және елеу шығарындары Усатылған кенді буферлік қоймаларға жинау кезіндегі шаң

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

Тау-кен өндірісінің әсері

Кенді өндіру кезінде кен орнын өндіру әдісіне қарамастан, минералды шаңның, пайдаланылған газдардың және жарылғыш газдардың шығарындылары түзіледі. Қоршаған ортаның ластануы шаң мен газ бұлттынан зиянды газдар мен шаңның және жарылған тау массасынан газдардың бөлінуінен болады. Кенді алу үшін қолданылатын жарылғыш заттар (мысалы, эмульсиялық жарылғыш заттар, ДОАС) су буына, көміртегі тотығы мен диоксидіне, азот оксидтеріне айналады. Сонымен қатар, жарылғыш газдардың құрамында көміртегі тотығы және азот оксидтері сияқты зиянды газдар аз мөлшерде болады. Жарылыс сонымен қатар түтін шығарады. Бұл газдардың көлемі бір килограмм жарылғыш затқа 0,7-1 м³ газды құрайды.

Жарылыс кезінде пайда болған ыстық газ біраз тау шаңын өзімен бірге атмосфераға алып кетеді. Бұл жағдайда атмосфераға көтерілетін шаңның көлемі зарядқа және жарылғыш материалға байланысты. Тау жыныстары негізінен шахтаға жақын жерде орналасады, бірақ ұсақ шаңды шахтадан ұзақ қашықтыққа тасымалдауға болады. Мысалы, графит шаңы үлкен аумаққа таралады және бояу қабілетіне байланысты аз мөлшерде де оңай байқалады.

Жерасты кендерін өндіруде шахтаның желдету жүйесі арқылы атмосфераға шығарылатын шығарындылар еңбек қауіпсіздігі ережелерімен шектеледі, сондықтан шығарындылар әдетте аз болады. Шахтадағы ылғалдылық атмосфераға шығатын ауамен шаңның таралуын азайтуға көмектеседі. Тау-кен өндірудің ашық әдісімен шаң мен пайдаланылған газдардың шығарындылары жерасты әдісіне қарағанда, ең алдымен көліктердің қозғалысына байланысты әлдеқайда жоғары.

Елеуде және ұнтақтау кезіндегі әсер

Ұсақтау және сүзу кезіндегі шығарындылар көбінесе жабдықтың орналасқан жеріне байланысты. Үй ішінде немесе жерасты өндірістерінде орналасқан ұсақтау және сүзгілеу қондырғысының шығарындылары әдетте қоршаған ортаға үлкен салмақ түсірмейді, өйткені шаң шығарындылары еңбекті қорғау ережелерімен шектеледі. Машиналар тас массасын ұнтақтағыш қоректену саңылауына жібереді, әдетте әлі ашық кеңістікте, сондықтан шаң шығарындыларын тазалау үшін толығымен жинау мүмкін емес. Толық немесе ішінара сыртқы құрылғы, әдетте, ішкі жабдыққа қарағанда көбірек шаң шығаратын болады. Ашық кеңістікте орналасқан блоктан шығатын шаң шығарындыларының көлемі мен құрамы ауа райы жағдайларына, кеннің түріне және қолданылатын технологияға байланысты. Ұнтақтау сатысында ұсақтау және сүзуден кейін атмосфераға көп мөлшерде шығарындылар түспейді, өйткені ұнтақтау әдетте жабық қондырғыда, сулы ортада - целлюлозада жүргізіледі.

Байыту және концентратты күйдіру кезіндегі әсер

Байыту процесі, мысалы, концентратты кептіру, флотациялық реагенттер мен химиялық заттарды дайындау және пайдалану кезінде немесе байыту процесінің өзінде, шихтаны дайындау және шикі шекемтастарды қуыру кезінде газ және шаң шығарындыларын тудыруы мүмкін. Жылытуды және сәйкесінше отынды жағуды қажет ететін технологиялық процестерде пайдаланылған газдар және технологияға байланысты азот оксидтері, көмірқышқыл газы, күкірт диоксиді және қалқымалы қатты заттар кіретін газ шығарындылары бөлінеді. Байыту процесінде пайда болатын газдардың жағымсыз иісі болуы мүмкін, мысалы, күкіртсутек (H_2S).

Сынаптың бөлінуінің негізгі детерминанттары әртүрлі шикізаттардағы, әсіресе кен/концентрат пен әктегі сынаптың бастапқы концентрациясы және пайдаланылған кен/концентрат мөлшері болып табылады. Кенді байыту кезінде сынаптың едәуір бөлігі полигондарға орналастырылатын қалдық қоймаларында қалады деп болжануда [7].

Тау массасын сақтау және тасымалдау кезіндегі әсер ету (үстінді немесе концентрат)

Тау-кен массасын сақтау, тиеу және тасымалдау кезінде шығарындылар отынды ашық көлікпен жағу кезінде бөлінетін шаң мен көліктің пайдаланылған газдарынан түзіледі.

Тасымалданатын тау жыныстары массалары түсетін тас жолдармен кәсіпорындардың аумағында кенді және төбені тасымалдау жүзеге асырылады. Ауыр көліктердің доңғалақтарының астында минералды материал ұсақ шаңға айналады, содан кейін жол бетінде жиі шаң қабаты пайда болады. Шаң және пайдаланылған газдардың көліктік эмиссиясының көлемі аралық тиеу және түсіру кезінде өседі, сонымен қатар шахтадан байыту цехына дейінгі қашықтық артады.

Тау массасын қайта тиеу орындары (конвейерден конвейерге ауыстырып тиеу, самосвалдарды үйіндіге немесе бункерге түсіру, вагондарды бункерге немесе үйіндідегі экскаватор шұңқырына түсіру және т.б.) шаңды шығарудың қарқынды көздері болып

табылады. Сонымен қатар, айналмалы кешендерді, ұсақтау және тасымалдау пункттерін пайдалану, тау жыныстарын игеру, көліктердің қозғалысы және бульдозерді төгу, технологиялық процестің барлық операциялары белсенді шаң шығарумен жүреді.

Тау массасын немесе дайын концентратты ашық жерде сақтау әдетте шаңды тудырады, жауын-шашынмен шаң жер бетіндегі және жерасты су объектілеріне енуі мүмкін. Шаңдар үйінділердің үстіңгі қабаттарынан және жинақталған дайын өнімдердің үйінділерінен немесе жерге төгілетін құрғақ материалды тиеу кезінде шығарылуы мүмкін. Сақтау кезіндегі шаң шығарындыларының мөлшері ауа райы жағдайларына, сондай-ақ қолданылатын технологияларға байланысты. Концентраттың жеткілікті ылғалдылығы сақталса және оның құрамында абсолютті құрғақ материалдың ең аз мөлшері болса, үйінділер мен үйінділердің бетіндегі шаңның шығуы азаяды. Егер концентрат жабық қоймаларда сақталса, шығарындылар тиеу және тасымалдау кезінде көліктен шығатын газдармен шектеледі.

1.4.2. Су объектілеріне ластағыш заттардың төгілуі

Тау-кен өндіруші кәсіпорынның өмірлік циклі кезінде су ортасына әсер ететін негізгі фактор қалқымалы бөлшектермен және еріген химиялық заттармен ластанған жерүсті және шахталық суларды ағызу болып табылады, сонымен қатар, жерасты жағдайында дренажды шахталармен карьерлерді ағызу кезінде құрғатылған жерасты сулары болып табылады. ластанған, ал шахта суын айдаған кезде радиусы ондаған километрге жететін ойпат карьерлері пайда болады. Су объектілеріне қысымның көздері байыту процестері, сондай-ақ тау жыныстары мен кендік үйінділер мен қалдықтардың табиғи ағындары болуы мүмкін. Сонымен қатар, су қоймалары шаң-тозаңмен, сондай-ақ су жинағыш бетінен жерүсті ағынымен ластануы мүмкін. Кенді өндіру және өңдеу кезіндегі су объектілеріне қысым төменде толығырақ сипатталған.

Тау-кен өндірісінің әсері

Карьерден (кеніштен, шахтадан), жерасты сулары және оған енетін жерүсті ағындары жұмыстарды құрғақ ұстау үшін жер бетіне айдалады. Суды айдау қажеттілігі игерілетін кен орнының геологиялық және гидрогеологиялық ерекшеліктеріне байланысты. Айдалатын судың химиялық құрамына кен және негізгі тау жыныстарының материалдық құрамы және минералды алу (шығару) үшін қолданылатын жарылғыш заттар әсер етеді.

Кенді өндіру кезінде оның түріне байланысты ауыр металдар, жартылай металдар және сульфаттар суға енуі мүмкін. Мысалы, сульфидті кендерді өндіру кезінде айдалатын су, әдетте, сульфидті минералдардың тотығуына байланысты қышқыл және құрамында металды болады.

Кен қазбаларынан айдалатын су құрамында тотығу реакцияларында бөлінетін металдар мен сульфаттардың сульфидті минералдары мен сульфидтік минералдарынан басқа, жарылғыш заттардың қалдықтары болуы мүмкін. Жарылғыш заттар әдетте аммиак селитрасы негізінде жасалады, сондықтан нитраттар мен аммиак иондары шахта суларына түсіп, су қоймаларының эвтрофикациясын тудыруы мүмкін. Жарылғыш заттардың құрамында су ағзалары үшін улы органикалық қосылыстар (мысалы, минералды майлар) болуы мүмкін.

Карьерлердің, шахталардың және зауыттардың жер телімдерінде орналасқан тау жыныстарының үйінділері мен дайын өнімнің ашық қоймалары қар еріген кезде немесе жаңбыр жауған кезде жерүсті және жерасты (негізінен жерасты) суларының ластану көздеріне айналады. Үйіндіге құлап, оның бүйір беттерінен төмен қарай ағып жатқан атмосфералық су тау жыныстары эрозиясының әсерінен ластанады, ал тау жыныстары массасы арқылы сүзілгенде азды-көпті минералданады.

Жерасты қазбаларында, ашық кен қазбаларында өздігінен жүретін жабдықты қолдануды кеңейту- іштен жанатын қозғалтқыштары бар қуатты көліктік және технологиялық жабдық шахта және карьер суларының мұнай өнімдерімен ластануының артуына әкелді. Кенді өндіру кезінде су қоймалары мен топырақтың жай-күйінің сапалық нашарлауы технологиялық жабдықта қолданылатын мұнайдың және химиялық реагенттердің оларды сақтау орындарынан ағуының салдары болуы мүмкін. Сондай-ақ, шахта суларында тау-кен жабдықтарынан шығатын жанар-жағармайдың айтарлықтай концентрациясы болуы мүмкін. Өндірістік қызмет кезеңінде мұнай өнімдерінің су объектілеріне ағуы тау-кен жабдықтарының гидравликалық және отын жүйелерінің зақымдануынан мүмкін. Мұнай өнімдері не кенмен араласып, байыту цехына түседі, не кеніштен сорылатын шахта суына енеді.

Карьерден (кеніштен, шахтадан) айдалатын су қоймаға (су коллекторларына) жиналады, содан кейін ластану дәрежесіне қарай одан әрі тазарту және қоршаған ортаға жіберу үшін тұндырғыштарға немесе қоймаларға жіберіледі. Ластанған шахталық және карьерлік ағынды суларды жерүсті су объектілеріне жіберудің одан әрі әсері су ағынының гидрологиялық және температуралық режимінің, химиялық құрамының өзгеруінен, су түбінің лайлануы мен лайлануының жоғарылауынан көрінеді, бұл су биоәртүрлілігіне теріс әсер етеді. , сондай-ақ су объектісін одан әрі пайдалану мүмкіндіктері.

Кенді байыту кезіндегі әсер ету

Қолданылатын байыту әдісіне байланысты бұл салада суды ең көп тұтынушы байыту зауыттары болып табылады. Байыту процесінде су қалқымалы заттармен, минералды тұздармен, химиялық реагенттермен, егер олар байыту кезінде қолданылса, ластанып, суспензияға айналады (шлам суы, шлам, флотация қалдықтары және т.б.).

Механикалық қоспалардың концентрациясы 1000 мг/л-ден жоғары болуы мүмкін. Байыту қондырғылары, әдетте, айналмалы сумен жабдықтау циклі бойынша жұмыс істейді және тазартылғаннан кейін қайтадан өндірістік мақсаттарға пайдаланылады.

Ылғалды байыту процесінде көмір мен тау жыныстарының бөлшектерінің құрамындағы минералды тұздардың еруі, газдар мен аз еритін қосылыстардың бөлінуі. Бұл жағдайда судың жалпы минералдануының келесідей өзгерістері мүмкін:

пайдалы қазбалардың еруі есебінен жалпы минералдану артады; жалпы тек алмасу реакциялары жүретін болса, жалпы минералдану тұрақты болуы мүмкін; судың құрамындағы заттар ерітіндіден газ және коллоидтар түрінде бөлініп, аз еритін қосылыстар жасайды. Бұл жағдайда жалпы минералдану төмендеуі мүмкін.

Кенді өндіру кезінде жарылмаған жарылғыш зат байыту цехына кенмен немесе бос жыныстармен бірге үйінділерге түседі. Жарылғыш заттың құрамындағы аммиак селитрасы тұндыру тоғандарының немесе қалдық қоймаларының суында байыту кезінде ериді және су қоймаларының селитра және аммиак азотымен ластануын тудырады.

Шекемтасты диірмендерде шихтаны ылғалдандыру, қайтаруды салқындату, қуыру машиналарының әртүрлі агрегаттарын, сорғыштарды салқындату, ошақты салқындату және түтін шығару үшін су қолданылады. Сонымен қатар, су үй-жайларды ылғалды тазалауға, аспирациялық ауаны дымқыл тазалауға, газды тазалауға және шаңды гидротасымалдауға қолданылады.

1.4.3. Жер ресурстары мен топырақ жамылғысына әсері

Тау-кен ісі әдетте айналадағы ландшафтты өзгертеді, өйткені ол бұрын бұзылмаған консолидацияланбаған материалдарды көрсетеді.

Топыраққа байланысты халықтың денсаулығына және қоршаған ортаға қауіп төндіретін қауіптерді екі санатқа бөлуге болады:

- 1) желмен көтерілген шаңнан топырақтың ластануы;
- 2) химиялық ағып кетуден топырақтың ластануы.

Кейбір шахталарда ұшатын шаң күрделі экологиялық проблема болуы мүмкін. Шаңның улылығы өндірілетін кеннің соңғы қабылдаушыларға жақындығына байланысты. Желмен соққан шаңдағы мышьяк, қорғасын және радионуклидтердің жоғары деңгейі әдетте ең үлкен қауіп тудырады. Шахталардың төгілуі нәтижесінде химиялық ластанған топырақ, егер бұл материалдар жағалау құрылысына, абаттандыруға немесе топырақ қоспалары ретінде пайдаланылса, тікелей және тікелей қауіп төндіруі мүмкін.[8]

Тау-кен өндіру қызметі қоршаған ортаның барлық компоненттеріне: жер қойнауына, жерге, топыраққа, жер үсті және жер асты суларына, атмосфералық ауаға, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне әсер етеді.

1.4.4. Өнеркәсіптік қалдықтарды өндіру және басқару

Металл кенін өндірудің типтік қалдықтары – кенді өндіру кезінде бөлінген негізгі тау жыныстары, байыту процесінде пайда болған қалдықтар және құрылыс кезеңінде жойылған топырақтың беткі қабаты (әсіресе ашық әдіспен өндіру кезінде).

Сонымен қатар, өндіріс процестерінде қалдықтарға теңестірілетін тұнбалар немесе шламдар түзілуі мүмкін, мысалы, еріту процесінен немесе химиялық тұндыру реакцияларынан қалдық материал түрінде (мысалы, гипс пен металл гидроксидтерінің қоспасынан тұратын шлам) немесе шахта суының суспензия бөлшектерінің тұндыру түрінде (мысалы, жұмыс орындарынан айдалатын суды тазарту кезінде).

Қоршаушы жыныстар

Негізгі тау жыныстары кенді өндіруді қамтамасыз ету үшін ашық және жерасты тау-кен жұмыстарында алынады және жойылады. Жерасты тау-кен жұмыстарында негізгі тау жыныстарының үлесі әдетте ашық тау-кен жұмыстарына қарағанда аз болады, мұнда алынатын қабаттың және негізгі жыныстардың көлемі өндірілген кен көлемінен бірнеше есе көп болуы мүмкін. Кен орнын жерасты әдісімен игерген кезде, әдетте, негізгі тау жынысы, әдетте, толтырғыш қоспаларға құйылған құмды толтыру үшін, карьерлер мен құлау кратерлерін толтыру үшін пайдаланылады немесе құрылыс кезінде жер бетінде сақталады. шахта, әлі күнге дейін гофты толтырудың қажеті болмаған кезде. Содан кейін бос жыныстар, мысалы, жол құрылысында пайдаланылады. Ашық әдіспен өндіру кезінде пайда болған негізгі жыныстар, егер оларды құрылыста пайдалану мүмкін болмаса, кен орнында сақталады.

Негізгі жыныстарды пайдалану мүмкіндіктері олардың геотехникалық ерекшеліктеріне және қоршаған ортаға жарамдылығына байланысты. Жақсы сапалы қабырғалық жыныстар құрылыс материалы ретінде шахтадан тыс сатуға немесе пайдалы компоненттерді/минералды ресурстарды, егер бар болса, қосымша қалпына келтіруге жарамды болуы мүмкін.

Шахта алаңында уақытша немесе тұрақты сақталатын бос жыныс үйінділері минералды шаң шығарындыларын және судың ластануын тудыруы мүмкін. Бос жыныстар кесек материал түрінде сақталады, сондықтан күшті шаң болмайды. Үлкен кесектердің арасында алып тастау кезінде ұсақ ұсақталған минералды материал болуы мүмкін, бұл шаңды оңай тудырады. Минералды материалдың ықтимал тозуы, үйінді бетінің жасылдануын қамтамасыз ететін қарашірік қабатының болмауы, үйіндінің жоғары биіктігі жел эрозиясының қаупін және оның әсерінен болатын шаң жүктемесін арттырады.

Бос жыныстардың шығарындыларының сипаты негізінен материалдың минералогиялық және химиялық құрамына байланысты. Егер бос жыныстар үйіндісінде сульфидті минералдар болса және қышқыл болса, үйіндіден қышқыл және

металл бар ағынды сулар жерүсті және жерасты суларының көздерін ластауы мүмкін. Қалдық қоймаларынан шайылған сулардың құрамында жақын маңдағы су айдындарын азотпен ластайтын жарылғыш заттар да бар.

Байыту қалдықтар

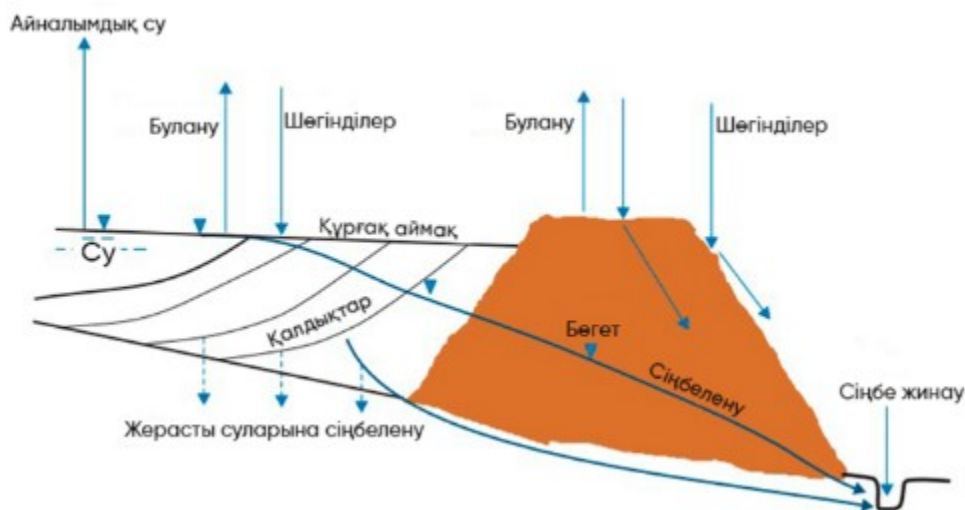
Байыту процесінде пайда болатын қалдықтар немесе қалдықтар майда бөлінген кен минералдары мен негізгі жыныстардан, сондай-ақ байыту реагенттерінің қалдықтарынан (бар болса) тұрады. Қалдықтарды қалдық қоймаларында суспензия түрінде тұрақты сақтау үшін орналастырады, онда қатты материал бассейнің түбіне түседі, ал тұндырылған су өңдеуге, айналымға немесе тікелей су қоймасына беріледі. Қалдық қоймаларындағы (гидроқойынды) материал көлемінің ұлғаюымен қалдық қоймаларының сыйымдылығын арттыру үшін оның бөгеттері көтеріледі.

Түзілген қалдықтардың көпшілігі қалдық қоймасында тұрақты сақтау үшін орналастырылады, өйткені бұл қалдықтарды пайдалану мүмкіндіктері шектеулі. Қалдықтарды пайдалану олардың физикалық қасиеттерімен (мысалы, ұсақтығы, беріктігі) және химиялық қасиеттерімен (мысалы, сульфидті қалдықтар: қышқылдық потенциал, қоршаған ортаға зиянды металдар) шектеледі. Тұрақты сақтауға орналастырылған қалдықтардың көлемін әлі де жерасты шахтасының бос жерлерін толтыру үшін үлкен фракцияларды пайдалану арқылы азайтуға болады. Ол үшін дөрекі фракцияға аз мөлшерде қатайтатын қоспаны (мысалы, цемент, домна пешінің шлактары, шыбын шаңы) қосады, бұл қалдық кеніш құрылымын нығайтуға қолайлы болады. Толтырғыш материалды пайдалану көптеген шахталардың жұмысы үшін маңызды. Паста құюдың жана технологиясы жерасты шахтасының бос жерлерін толтыру үшін барлық дерлік қалдықтарды пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда қалдық концентрленеді де, олардан қопсытқышқа айдалатын паста тәрізді материал дайындалады [9].

Қалдық қоймасы шаң шығаруға, су қоймаларын ластауға және кейде жағымсыз иіс шығаруға әкелуі мүмкін. Қалдық қоймасына целлюлоза түрінде келетін байыту қалдықтары ұсақ шекемтасты және кептірілген кезде қатты шаңды тудыруы мүмкін. Шаңдануға қалдық қоймасының үлкен ауданы және оның жер деңгейінен жоғары орналасуы да ықпал етеді. Шахтаны пайдалану кезінде қалдық қоймасының бүйірінің бүкіл шеңбері бойынша қалдықтарды орналастыру олардың кебуіне жол бермейді. Целлюлозаны қалдық қоймасы жағынан бергенде, қалдықтардың ұсақ шекемтас бөлшектері тоғанның ортасына қарай жылжиды, үлкендері түсіру орнына жақын қалады. Шаң, әсіресе құрғақ және желді ауа райында, қоршау бөгеттерінің құрғақ жақтарынан, сондай-ақ жағалау бөгетімен және тұнба тоғанының су сызығымен шектелген жерлерден шығуы мүмкін. Иіс (мысалы, күкіртсутек), мысалы, байыту агенттерінен немесе тұндырғыш тоғанында болатын ықтимал химиялық және биологиялық реакциялардан туындауы мүмкін.

Ластағыш заттар қалдық қоймаларынан ағынды суларды шығарумен және инфильтрация нәтижесінде жерүсті және жерасты су объектілеріне түседі. Қалдық қалдықтарының ағынды суларының химиялық құрамы кен орнының құрамына, қолданылатын технология мен байыту реагенттеріне, сондай-ақ қалдықтарды орналастыру әдісіне және қалдықтардың құрылымына байланысты.

Қалдық қоймаларындағы судың көлемі тоғандағы суды төгетін жол арқылы шығару арқылы бақыланады. Су әдетте шұңқырға түседі, ол жерден тазартылғаннан кейін технологиялық процеске қайта оралады немесе су қоймасына жіберіледі. Әсіресе, қалдық бөгеттері гидротехникалық құрылыстың тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін бөгет пен тұндырғыштың су желісі арасында кең құрғақ жолақты (жағажай деп аталатын) қажет етеді. Қалыпты ағынды суларды ағызудан басқа, бөгет арқылы ағын су ағып кетуі мүмкін (1.3-сурет).



1.3-сурет. Тығыз негізі жоқ қалдық қоймасының бөгеті аймағындағы су ағыны

Инфильтрат әдетте айналма арнада жиналады, егер оның сапасы резервуарға ағызудың жарамсыз болса, онда суды қайтадан қалдық қоймасына беруге болады. Тоғанның түбі арқылы жерасты суларына инфильтрация да мүмкін, егер тоғанның негізі су өткізгіш топырақтан жасалған болса. Әдетте, қалдық қоймасын салу кезеңінде топырақтың қасиеттері зерттеледі, қажет болған жағдайда іргетас жасанды өткізбейтін материалдармен (мысалы, полимерлі пленкамен, бентонитпен және т.б.) тығыздалады.

Алып тасталатын жер массалары

Тау-кен кәсіпорнының бастапқы кезеңінде, әсіресе ашық карьерді салу кезінде кен орнының беті жердің беткі қабатынан тазартылады. Бұл жер массалары жақын жерде жиналады және мүмкіндігінше шахтаның жер жұмыстарында пайдаланылады. Сақталған өсімдік қабатын шахта жабылғаннан кейін учаскені қалпына келтіру үшін

пайдалануға болады. Бұл жағдайда біз топырақты ұзақ сақтау туралы айтып отырмыз. Егер бұл топырақ құрылыс кезінде немесе кеніш жабылғаннан кейін оның геотехникалық ерекшеліктеріне немесе экологиялық қолайсыздығына байланысты жер жұмыстарында қолдануға жарамсыз болса, онда ол тұрақты сақтау үшін алаңға орналастырылады. Алынған жер массаларының көлемі мен құрамы игеру масштабына, жер бетіндегі топырақтардың қалыңдығы мен құрылымына байланысты.

Жауын-шашын және шлам

Өндеу немесе суды тазарту кезінде шахталық жұмыстар әртүрлі тұнбалар немесе тұнбалар тудыруы мүмкін. Минералды гидроксидті тұнба суды химиялық өндеу кезінде, мысалы, бейтараптандыру немесе жауын-шашын кезінде пайда болады. Гидроксид шөгіндісі қалдықтардағы темірі бар суды аэрациялау нәтижесінде де түзіледі. Тұнбаның құрамы судың химиялық құрамына және қолданылатын реагенттерге байланысты.

Суды тазарту кезінде шлам (шлам) түзіледі, оның ішінде шахталық және технологиялық судан қалқымалы заттарды шығару кезінде. Қалыпты заттар судан әдетте тұндыру, тұндыру немесе тұндыру арқылы тазартылады. Жерасты тау-кен жұмыстарында тұндырғыштарды жерастындағы тазарту кеңістігінде де, жер бетінде де орналастыруға болады. Ашық әдіспен өндіруде бассейндер жер бетіндегі карьерге жақын орналасады. Технологиялық суды тұндыру көбінесе қалдық қоймасының аумағында өндірістік циклге қайтарылғанға дейін жүргізіледі. Тұнба (шлам) тұндырғыш бассейндердің түбіне жиналады, ол майда ұнтақталған кенді минералдардан және електен өткізілген материалдан тұрады, сонымен қатар жарылғыш заттардың (шахта және карьер суларының тұнбалары) немесе байыту реагенттерінің (технологиялық сулардың шламы) қалдықтары болуы мүмкін. Шөгінділер мен тұнбалар тұрақты сақтау үшін шахта аумағында немесе осы мақсат үшін арнайы құрылған полигондарда немесе басқа шахталық қалдықтармен бірге орналастырылады. Тұрақты орналастыруға қойылатын талаптар тұнба мен тұнбаның құрамына байланысты. Шөгінділер мен тұнбалардың құрамы мен орналасуына байланысты олар шаң шығарындыларымен және шахта ағынымен су объектілеріне төгілумен байланысты болуы мүмкін.

Басқа қалдықтар

Жоғарыда аталған тау-кен өндіру және өндеу қалдықтарынан басқа мыналар түзіледі:

- картон және қағаз қалдықтары;
- металл сынықтары;
- электр және электрондық құрылғылардың қалдықтары;
- резеңке және пластик қалдықтары;
- проблемалық қалдықтар;
- кәріз ағындары;

басқалар.

Қалдықтар сұрыпталып, қайта өңдеуге немесе сақтау орындарына жіберіледі. Полигондарға жіберілетін қалдықтардың көлемін барынша азайту керек.

1.4.5. Энергияны, шикізатты және су ресурстарын тұтыну

Энергетикалық ресурстарды тұтыну

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

Тау-кен өнеркәсібіндегі ең маңызды энергия шығыны, атап айтқанда, көлік құралдарына, бұрғылау, тау жыныстарын қазу, пайдалы қазбаларды қазу, ұнтақтау, ұсақтау, байыту, сусыздандыру және желдету сияқты барлау және технологиялық процестерге арналған.

Ресурстардың келесі түрлері технологиялық және экономикалық қажеттіліктерге жұмсалады:

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

мотор отыны (дизельдік отын 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, құрылыстар мен құрылыстарды жылыту үшін қолданылады;

электр энергиясы;

керосин TS - 1 (бензин сияқты авиакеросин);

су (техникалық, тұрмыстық - ауыз);

қысылған ауа;

ауаны бөлу өнімдері (оттегі және азот).

Кәсіпорынның құрылымдық бөлімшелерін энергия ресурстарымен қамтамасыз ету бөгде көздерден де жүзеге асырылуы мүмкін, сондай-ақ кәсіпорынның құрылымдық бөлімшелері дербес өндіруі (өндіруі) мүмкін.

Энергияны тұтыну кеннің сипаттамаларына және қажетті технологиялық процеске өте тәуелді. Егер кен қатты болса, онда оны бөлу, ұнтақтау және ұнтақтау жұмсақ кенді өңдеуге қарағанда әлдеқайда көп энергияны қажет етеді. Ірі технологиялық қондырғылар мен өндірістердің энергия тиімділігінің көрсеткіші өнім бірлігіне энергия ресурстарының үлестік шығыны болып табылады.

Тау-кен өндірісінде қолданылатын электр жабдықтарын келесі топтарға бөлуге болады:

электр энергиясын беруге және таратуға арналған құрылғылар: электр беру желілері, трансформаторлар, кабельдер;

электр жабдықтары: электр қозғалтқыштары, шамдар және қол құралдары; басқару, басқару, байланыс және автоматтандыруға арналған жабдықтар.

Кенді өндіру және тасымалдау процесінде электр энергиясын келесі нысандар тұтынады:

электрогидравликалық жұмыс машиналары (мысалы, бұрғылау қондырғылары, жабындардың шатыры мен қабырғаларын бекіту, бетонмен құйма бетонға арналған машиналар);

конвейерлер;

кен көтергіштері;

сығылған ауаны өндіру;

желдету.

Байыту процестеріндегі энергия шығыны ең алдымен өңделген кен көлемімен, қолданылатын байыту процестерімен және осыған қажетті жабдықпен анықталады. Әдетте кенді ұсақтау кезінде ең қуатты электр қозғалтқыштары қолданылады. Сондай-ақ, кенді ұсақтау және іріктеу энергияны көп қажет ететін кезең болып табылады, бірақ жұмыста қолданылатын жеке электр қозғалтқыштары мен сорғылардың қуаты азырақ.

Суды тұтыну

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

бұрғылау суы;

тікелей технологиялық су (ұнтақтау және целлюлозадағы байыту);

қоректік су (сорғылар, сорғыш құрылғылар және т.б.);

химиялық заттарды (реагенттерді) дайындау;

жууға арналған су (мысалы, жабдықтар мен едендер);

шаю суы (мысалы, сүзгі шүберектері);

тұрмыстық және ауыз су және т.б.

Қажетті судың көп бөлігі әдетте әртүрлі технологиялық процестерде айналым арқылы толтырылады, бірақ пайдалану үшін жиі таза тұщы су қажет. Су айналымының мүмкіндіктері белгілі бір технологиялық процесспен, оның ішінде онда қолданылатын химиялық реагенттермен анықталады. Айналым судағы заттардың концентрациясын арттырады. Нәтижесінде заттардың концентрациясы байыту процесі үшін тым жоғары деңгейге жетуі мүмкін, бұл процесте технологиялық суды пайдалануды болдырмайды. Тұщы су әдетте жақын маңдағы көлден немесе өзеннен алынады. Кейбір жағдайларда карьер суын тазартусыз немесе тазартудан кейін тұщы су ретінде пайдалануға болады (мысалы, суды тұндыру, металдарды тұндыру). Көптеген кен байыту фабрикаларында суға деген сұраныс карьер суын қайта өңдеу және пайдалану арқылы толығымен дерлік қанағаттандырылуы мүмкін. Екінші жағынан, үлкен көлемдегі тұщы суды шахтаның

сыртына шығару мүмкін емес. Кеніште пайдаланылатын коммуналдық су әдетте сыртқы жеткізушіден келісім-шарт бойынша бөлек сатып алынады. Кейбір процестер (мысалы, сүзгі шүберектерін шаю, компрессорларды салқындату) зауыттың өз тазалау құрылғыларымен (мысалы, құм сүзгілері) үйде өңделген суды пайдалана алады.

Көмекші өндіріс материалдарының шығыны

Тау-кен өндірісі энергия және су ресурстарынан басқа, жарылғыш материалдар, химикаттар, кен қазбаларын қолдауға арналған материалдар (металл арка тіреуіштері, тас болттарының әртүрлі түрлері, металл торлар, бүріккіш бетон қоспалары), құбырлар, бұрғылау сияқты әртүрлі қосалқы өндіріс материалдарын қажет етеді. корпустың әртүрлі типтегі және тағайындалуындағы ұңғымаларды бұрғылау үшін қолданылатын құралдар, негізгі және қосалқы жабдықтардың қосалқы бөлшектері, сүзгі маталары, полимерлі және композиттік материалдар және т.б.

1.4.6. Физикалық әсер ету факторлары

Шу және діріл

Тау-кен өнеркәсібінің кәсіпорындарында жерасты және ашық тау-кен өндіру технологиясының ерекшеліктеріне байланысты жұмысшыларға бір мезгілде өндірістік органың әртүрлі қолайсыз факторлары (шаң, шу, діріл, қолайсыз микроклимат және т.б.) әсер етеді. , оның ауырлығы көбінесе нақты климаттық-географиялық және тау-кен жағдайларына байланысты.кәсіпорындардағы геологиялық жағдайлар.

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, тым үлкен тас блоктарын ұсақтау, жару болып табылады. ұсақтау сұрыптау, ұсақтау. Жұмыс істеп тұрған экскаваторлардың, бульдозерлердің, жару жұмыстарының, тасымалдаудың, кенді ұсақтау мен ұнтақтаудың, сондай-ақ материалды жинаудың бірлескен әсерлері жабайы табиғат пен жақын маңдағы қауымдастықтарға айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Ұсақтаудан басталатын өндірістік циклдің процестері негізінен жабық кеңістіктерде өтеді. Сонымен бірге шудың қоршаған ортаға әсерін конструкторлық шешімдердің көмегімен шектеуге болады. Кейбір жағдайларда байыту цехының және қосалқы жұмыстардың (үрлегіштер және т.б.) шу көздері олардың тар жолағына байланысты маңызды болуы мүмкін.

Діріл тау-кен өндірісінде қолданылатын әртүрлі техниканың жұмысымен байланысты, бірақ оның негізгі көзі болып жарылыс жұмыстары қарастырылады.

Діріл инфрақұрылымның, ғимараттардың тұрақтылығына, кең ауқымды тау-кен жұмыстарының жанындағы адамдардың тұруына әсер етеді. Жарылыс кезінде дірілден басқа, ішінара адам естуінің жиілік диапазонында, ішінара одан төмен болатын ауа дірілдері байқалады. Жарылыс кезінде пайда болатын ауаның бұл төмен жиілікті

тербелісі атмосфералық қысым толқыны деп аталады. Толқынның күшіне әсер ететін факторлар жарылысқа байланысты өзгеріп отырады, бұл атмосфералық қысым толқынының күшін бағалауды қиындатады.

Атмосфералық қысым толқынының қоршаған ортаға таралуына және оның зақымдану қаупіне ауа райы жағдайлары, жер бедері, кедергілер және толқынның бағыты әсер етеді. Атмосфералық қысым толқындарының басқа себептері - атмосфералық қысымның импульстері және жердегі тербеліс. Жарылыс ауада немесе беттік зарядта болған кезде атмосфералық қысым толқыны үлкен болады.

Иіс

Байыту цехындағы күкіртті сутегінің концентрациясы денсаулық үшін қауіпсіз деңгейден асып кетуі мүмкін, бірақ шахта аймағынан тыс жерлерде әдетте жағымсыз иіс қана мазалайды. Концентрлі қышқыл сульфидті минералдармен әрекеттескенде керамикалық сүзгілерді азот қышқылымен жуу кезінде азот диоксиді бөлінуі мүмкін.

1.4.7. Жою және рекультивация кезіндегі әсері

Кенді жабу және рекультивациялау экономикалық тиімді кен қорлары таусылғанда немесе тау-кен жұмыстары біржола тоқтатылғанда өзекті болады. Тау-кен өндіру кәсіпорнының өндірістік қызметінің зардаптарын қалпына келтіру және жою мақсаты әр түрлі өндірістен улы ластағыш заттардың бөлінуін болдырмау үшін жер учаскесін бастапқы күйіне барынша жақын күйге қайтару болуы керек. нысандар.

Жою және рекультивациялау жұмыстарын жүргізу кезінде, сондай-ақ өндірістік қызмет кезінде атмосфералық ауаны қатты (шаң) және газ тәрізді (пайдаланатын газдар) заттармен ластауға, ғимараттар мен құрылыстарды бөлшектеу кезінде қалдықтардың түзілуіне және көмілуіне, ластанған жерүсті ағындарының қалыптасуы және шахта суларының су объектілеріне ағуы , әсер етудің физикалық факторлары.

Тау-кен өндіру кәсіпорны жабылғаннан кейін табиғи ортаға негізгі қауіп кен орнының тау-кен қазбаларының бұрынғы аумақтарында және тау-кен қалдықтарын көму орындарында пайда болатын ағынды сулар, сондай-ақ, бәлкім, қарағайдан ағып жатқан сулар болып табылады. Сульфидті кендер өндірілетін аймақта қышқылды шахта ағынды сулары жыл бойына сульфидтің тотығу реакциясын тоқтата алмаса, табиғи ортаны ластауы мүмкін. Қалдық қоймалардан қышқыл, металлмен ластанған сулар бөгет пен қалдық табанынан өтіп, жерасты суларына немесе бөгет арқылы тікелей айналма арнаға және жерүсті су объектілеріне түсуі мүмкін.

Өндірілген кеңістік сумен толтырылған кезде оның қабырғаларына сіңген жарылғыш заттардың өнімдері (нитрат және аммиак азоты), тау-кен жұмыстарында пайдаланылған және толтыру кезінде пайда болған сульфидті тотығу өнімдері жуылады және ластанған судың сумен таралуына ықпал етеді. жерасты суларына немесе су объектілеріне жерүсті ағызу арқылы жарықтар.

Су объектілеріне ағынды сулардың жүктелуінен басқа, шаң шығарындылары, оның ішінде жабылмаған үйінділердің, қалдық қоймалардың немесе кен өндіру орындарының бетінің шаңдануынан байқалуы мүмкін. Ағынды сулардың химиялық құрамы сияқты шаңның құрамы кен орнының минералогиялық және химиялық құрамына байланысты. Шаңның құрамында қоршаған ортаға зиянды ауыр металдар немесе жартылай металдар болуы мүмкін. Шаңның құрамында сульфидті минералдар да болуы мүмкін, олардың тотығуы топырақтың қышқылдануын, соның салдарынан жерүсті және жерасты суларының қышқылдануын тудыруы мүмкін. Атап айтқанда, қышқылдық реакциясы бар тау жыныстары жер бетіне көтерілсе, онда мұндай үйінділер өте ұзақ уақыт бойы өсімдіктермен жабылмайды.

Карьер немесе шахта жабылғаннан кейін тірі жандардың денсаулығын қоса алғанда, қоршаған орта үшін басқа ықтимал қауіп факторлары жердің шөгуі (жарақат карьерлері), жердің шөгуі және кен орындарының немесе бос жыныс үйінділерінің опырылуы болуы мүмкін.

Тау-кен өндіруші кәсіпорын қызметінің зардаптарын жою және жою жөніндегі жұмыстар Тарату жоспарын жасау жөніндегі Анықтамалықтың (Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 24 мамырдағы бұйрығы) талаптарына сәйкес жүргізілсін, 2018 № 386.) жер қойнауын пайдалану.

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау әдіснамасы

Қағидаларға сәйкес осы ЕҚТ анықтамалығының көлеміне арналған ЕҚТ анықтау рәсімін ЕҚТ бюросы ұсынған "Жасыл технологиялар және инвестициялық жобалардың халықаралық орталығы" КЕАҚ (бұдан әрі – Орталық) және ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы ұйымдастырады.

Осы процедураның шеңберінде ЕҚТ анықтау бойынша халықаралық тәжірибе мен тәсілдер, соның ішінде ЕҚТ негізіндегі экологиялық рұқсаттарды алу шарттарын қанағаттандыру үшін ЕҚТ анықтау және экологиялық тиімділік деңгейлерін белгілеу бойынша Анықтамалықтарға негізделген көзқарастар ескеріледі [10].

2.1. ЕҚТ анықтау таңдау қағидаттары

ЕҚТ анықтамасы техникалық жұмыс топтарының әрекеттерінің реттілігін сақтауға негізделген:

ластағыш заттардың маркерлі шығарындыларын ескере отырып, саланың басты экологиялық проблемаларын анықтау;

Қара металл кендерін өндірудің, байытудың және шекемтастар алудың әрбір технологиялық процесі үшін маркерлі заттардың тізімі анықталады (толығырақ ақпаратты осы ЕҚТ анықтамалығының 6-бөлімін қараңыз).

Маркер заттарының тізбесін анықтау әдісі негізінен осы ЕҚТ анықтамалығын қолдану саласындағы кәсіпорындардың КТА кезінде алынған конструкторлық, технологиялық құжаттама мен ақпаратты зерттеуге негізделген.

Ластаудың негізгі көздерінің шығарындыларында болатын ластағыш заттардың тізбесінен әрбір технологиялық процесс үшін жеке маркерлі заттардың тізбесі олар келесі сипаттамаларға сәйкес болған жағдайда анықталды:

қарастырылатын технологиялық процеске зат тән (конструкторлық және технологиялық құжаттамада негізделген заттар);

қоршаған ортаға және (немесе) халықтың денсаулығына айтарлықтай әсер ететін зат, оның ішінде уыттылығы жоғары, канцерогендік, мутагендік, тератогендік қасиеттері дәлелденген, кумулятивтік әсері бар, сондай-ақ тұрақты органикалық ластағышларға жатқызылған заттар.

саланың экологиялық мәселелерін кешенді шешуге бағытталған техникалық кандидаттарды анықтау және сипаттау;

Кандидаттардың тізбесін қалыптастыру кезінде осы ЕҚТ анықтамалығын қолдану саласындағы экологиялық мәселелерді кешенді шешуге бағытталған технологиялар, әдістер, әдістер, процестер, тәжірибелер, тәсілдер мен шешімдер қарастырылды. Қазақстан Республикасы (СТА нәтижесінде анықталған) және ЕҚТ саласындағы халықаралық құжаттарда, соның нәтижесінде 5-бөлімде ұсынылған техникалық кандидаттардың тізімі анықталды.

Әрбір кандидат техникасы үшін технологиялық сипаттама және кандидат техниктердің техникалық қолдану мүмкіндігіне қатысты пайым берілген; кандидаттық технологияны ендірудің қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштері және ықтимал пайда; экономикалық көрсеткіштер, ықтимал кросс-медиа (кросс-медиа) әсерлері мен қажетті шарттар.

техникалық қолдану, қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштері және экономикалық тиімділік көрсеткіштеріне сәйкес кандидат техниктерді талдау және салыстыру;

ЕҚТ ретінде қарастырылатын кандидат техниктер келесі реттілікпен бағаланды:

Технологиялық қолданудың параметрлері бойынша үміткер техниканы бағалау.

Міткер техниканы қоршаған ортаның тиімділігі тұрғысынан бағалау.

Келесі көрсеткіштерге қатысты сандық мәнде (бірлік немесе % азайту/өсу) көрсетілген кандидаттық әдістерді ендірудің қоршаған ортаға әсерін талдау жүргізілді:

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

суды тұтыну: жалпы су тұтынуды азайту;

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

топырақ, жер қойнауы, жерасты сулары: табиғи ортаның құрамдас бөліктеріне әсер етудің алдын алу және (немесе) азайту;

қалдықтар: өнеркәсіптік қалдықтардың түзілуін/жиналуын және/немесе оларды қайта өңдеуді болдырмау және (немесе) азайту, қалдықтарды қайта өңдеу және қалдықтардан энергияны қалпына келтіру;

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

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

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

Кросс-медиалық әсерлердің жоқтығы немесе болуы да ескерілді.

Үміткер техникасының жоғарыда аталған көрсеткіштердің әрқайсысына сәйкестігі немесе сәйкес келмеуі КТА нәтижесінде алынған ақпаратқа негізделген.

Экономикалық тиімділік параметрлері бойынша кандидат-техникті бағалау.

Кандидат техниканың экономикалық тиімділігін бағалау міндетті болып табылмайды, алайда, техникалық жұмыс тобы мүшелерінің көпшілігінің шешімі бойынша, ҰДТ-ны экономикалық бағалауды енгізілетін және жақсы жұмыс істейтін өнеркәсіптік қондырғыларда/зауыттарда пайдаланылатын кейбір техникаларға қатысты өнеркәсіптік кәсіпорындардың техникалық жұмыс тобының мүшелері-өкілдері жүргізді.

Өнеркәсіптік ендіру фактісі КТА нәтижесінде анықталған мәліметтерді талдау нәтижесінде анықталды;

4. НДТ-ны қолданумен байланысты технологиялық көрсеткіштерді айқындау.

Эмиссиялардың деңгейлерін және НДТ-ны қолдануға байланысты өзге де технологиялық көрсеткіштерді айқындау көп жағдайда өндірістік процестің соңғы сатысында теріс антропогендік әсерді төмендетуді және ластануды бақылауды қамтамасыз ететін техниктерге қатысты пайдаланылды.

Сонымен, НДТ қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштер ұлттық көрсеткіштер деңгейін ескере отырып анықталды, бұл жүргізілген КТА есептерімен расталды.

2.2. ЕҚТ-ғатехникаларды жатқызу қағидаттары

Экологиялық кодекстің 113-б. 3-т. сәйкес ең үздік қолжетімді техникаларды айқындау өлшемшарттары мыналар:

- 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 рециклингін ескеру;

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 акпарат;

13) Қазақстан Республикасында немесе одан тыс жерлерде екі және одан да көп объектілерде өнеркәсіптік ендіру.

2.3. ЕҚТ ендірудің экономикалық аспектілері

2.3.1. ЕҚТ экономикалық бағалау.

Ең үздік қолжетімді техникалар әдетте бүкіл әлемде кеңінен танымал, ал экономикалық бағалау ЕҚТ ендіру мүмкіндігі немесе одан бас тарту туралы шешім қабылдаудың қосымша критерийі 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 ендіру 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 ендіру 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 ҚҚТ 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 ендіру 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 ендіру процесіне ерекше режим қолданылуы тиіс шарттарды дәлелдеу үшін объектінің операторы жауапты болады.

2.3.2. ЕҚТ экономикалық бағалау әдістері

Пайдалылық пен үнемділік тұрғысынан ЕҚТ инвестициялар келесідей бағаланады:

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

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

өзінің қаржылық шығындары бойынша пайдаз 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 бағалау кезінде мәндерді үш санатқа бөлетін еуропалық кәсіпорындардың (Голландия) сауалнамасы бойынша алынған анықтамалық мәндер шкаласы пайдалы болуы мүмкін:

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.-кесте. Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жүзеге асырылуының болжамды анықтамалық мәндері *.

Р/с №	Шығындардың негізгі көрсеткіштерге қатынасы	Қолайлы	Талқыланатын	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 %

* Smets, T., S. Vanassche and D. Huybrechts (2017), Guideline for determining the Best Available Techniques at installation level, VITO, Mol, https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/resume/en/Leidraad_BBT_op_bedrijfsniveau_English.pdf.

Анықтамалық мәндер шкаласы нақты жоғары шығындармен технологияларды тез жоюға немесе ендіру шығындарын қосымша талдаусыз мүмкін деп санауға болатын әдістерді анықтауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, "талқыланатын" 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 ендіру 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 ендіру 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 ендіруге кәсіпорынның шығындары, яғни өнім бірлігін өндіру кезінде кәсіпорын ЕҚТ ендіруге 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 өндіруге 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, жанармай құю станцияларындағы еуропалық зерттеу көрсеткендей, бұды ұстау технологиясы бензиннің өзіндік құнының литріне 0,1-0,2 евроцентке өсуіне әкелді. Литріне 12,0 евроценттік операциялық маржамен салыстырғанда, тиімділік тұрғысынан өзіндік құнның өсуі қолайлы болып көрінеді.

2.3.5. Шығындар мен экологиялық нәтиженің арақатынасы

Осы анықтамалық үшін ЕҚТ экономикалық бағалаудың негізгі әдісі кәсіпорынның ЕҚТ өндіруге жұмсалған қаражатын талдау және ластағыш заттардың эмиссиясын азайту/болдырмау және/немесе қалдықтарды азайту түрінде оны өндіруден 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) және қаралатын техниканың бүкіл қызмет ету мерзімі бойынша бөлінген операциялық (пайдалану) шығыстардың сомасы түсініледі.

Жылдық шығындарды есептеу кезінде формула қолданылады:

$$\text{Жылдық шығындар} = I_0 r + \frac{m}{r} (1 - e^{-r n}) + O C$$

Бұл жерде:

I_0 - сатып алу жылындағы жалпы инвестициялық шығыстар,

$O C$ - 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 өндіру 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 техник-кандидаттар бойынша қол жеткізілген экологиялық нәтижеге шығындардың арақатынасының алынған көрсеткіштерін салыстыру кәсіпорынның ЕҚТ , сол немесе басқа техник-кандидатқа 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.

Бағдарлы ретінде голландиялық кәсіпорындардың тәжірибесінде шығарындыларды азайту жөніндегі іс-шаралар шығындарының тиімділігінің қолайлы деңгейі келтірілуі мүмкін.

2.-кесте. Ластағыш заттың масса бірлігіне есептегенде технологияны ендіруге арналған бағдарлы анықтамалық шығындар

Р/с №	Ластағыш зат	Ластағыш заттар шығарындыларын азайтуға 1 кг Евро
1	2	3
1	ЛОС	5
2	Шаң	2,5
3	NOX	5
4	SO2	2,5

2.4. 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 ендіруді 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 ендіру 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.

Республикалық деңгейде салық заңнамасында белгіленген төлем ставкаларынан басқа, жергілікті өкілді органдардың (мәслихаттардың) белгіленген төлем ставкаларын 2 еседен артық көтеруге құқығы бар.

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

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.

2.5. Қондырғыдағы есептеу

Ластағыш заттардың құрамын азайту технологияларын ендіру 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 болдырмау 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 болдырмау 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 болдырмауға 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.

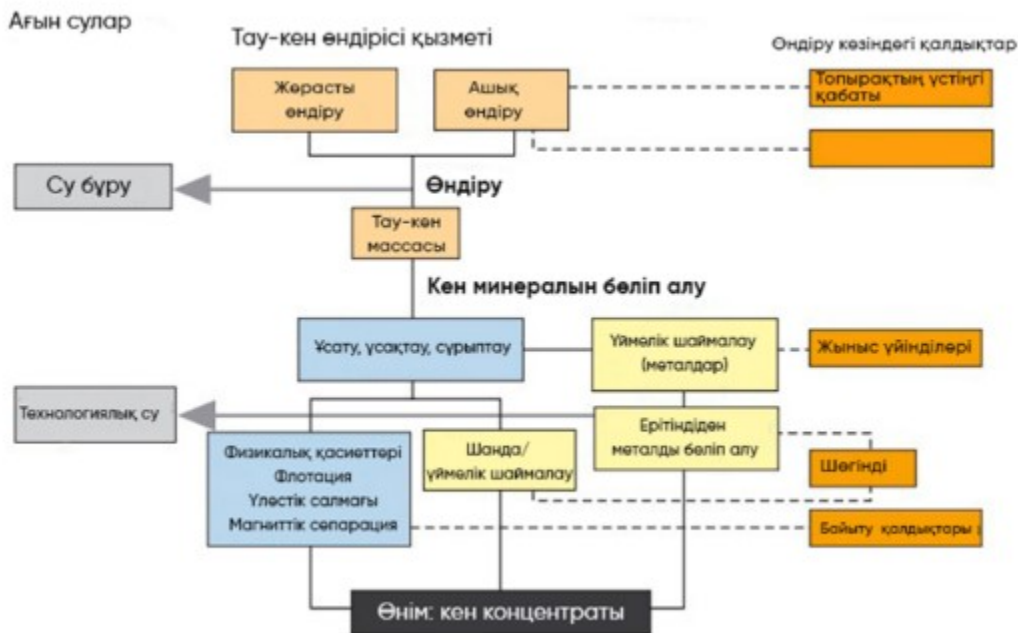
Қондырғыдағы есептеу объект операторының жалпы шығыстарын шығындар баптары бойынша жіктеу кезіндегі белгісіздік факторын жояды, сондай-ақ кәсіпорынның баламалы ЕҚТ шығындарын салыстырмалы көрсеткіштер бойынша салыстыруға мүмкіндік береді. Дәл осындай қағида ЕҚТ пайдан есептеу кезінде қолданылады.

Есептеулердің нақты мысалдары, экономикалық бағалау бойынша, әрбір сала үшін ҚҚТ техникалық-экономикалық негіздеме (ТЭН) шеңберінде есептеледі.

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

ЕҚТ анықтамалығының бұл бөлімінде кендерді ашық және жерасты әдістермен өндіру, қара металл кендерін байыту және шекемтастар өндіруді қоса алғанда, негізгі технологиялық процестердің сипаттамасы берілген.

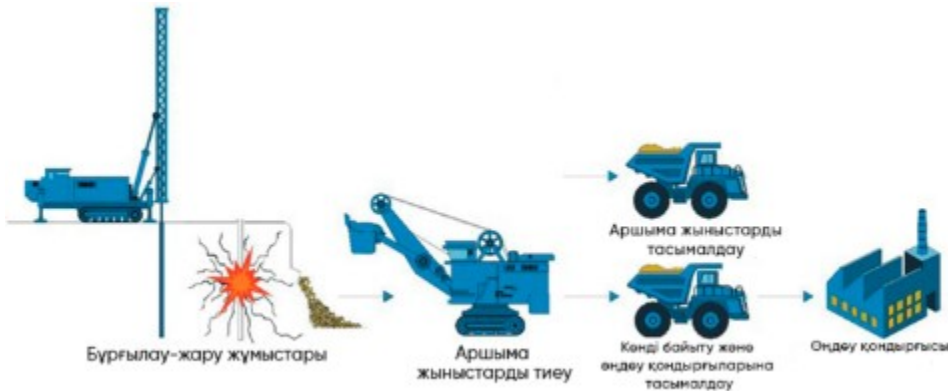
Келесі бөлімдер тау-кен жұмыстарының кезеңдерін толығырақ сипаттайды.



3.1-сурет. Тау-кен кәсіпорнының негізгі технологиялық процестерінің схемасы

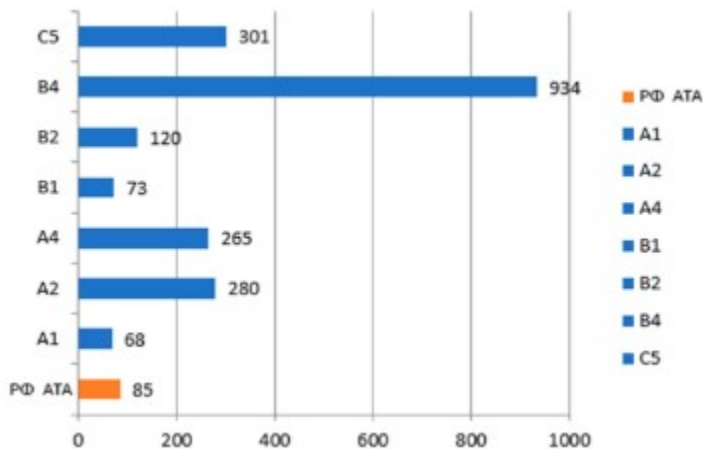
3.1. Қара кендерді ашық әдіспен өндіру

Ашық әдіспен өндірудің негізгі процестері болып табылады (3.2-сурет): топырақтың құнарлы қабатын жою, үстіңгі қабат, бұрғылау және жару, кенді өндіру, тасымалдау, бастапқы ұсақтау, бос жыныстарды сақтау [9].



3.2-сурет. Ашық әдіспен өндірудің технологиялық процесінің схемасы

Әдетте, ауаға әсер етудің негізгі көздері темір кендері, қалдық қоймалары, үйінділер және дайын өнімдердің ашық қоймалары болып табылады.



3.3-сурет. Өндірілетін тау жыныстары массасының тоннасына шаққандағы ашық әдіспен өндіру кезіндегі шаңның үлестік шығарындылары (г/т)

Нақты көрсеткіштерді анықтау кезінде бұрғылау-жару жұмыстарын, бос жыныс үйінділерін және сапасыз кендерді шаңнан тазартуды, тау массасынан кенді алуды, тиеу-түсіру жұмыстарын, тау-кен массасын тасымалдауды, төгу мен сақтауды, бастапқы ұсақтау, өнімді жөнелту және т.б.

3.1.1. Топырақтың құнарлы қабатын алу және қоймалау

Жерді қалпына келтірудің негізгі ережелеріне сәйкес пайдалы қазбалар кен орындарын ашық әдіспен игеретін, сондай-ақ топырақ жамылғысының бұзылуына әкелетін (механикалық зақымдану, ластану, су басу) басқа да жұмыстарды жүргізетін кәсіпорындар жерді алып тастауға және тасымалдауға міндетті. құнарлы қабат топырақ төсеу (немесе уақытша сақтау) орнына және оны қалпына келтірілген жерлерге немесе шеткі жерлерге жағу.

Кен өндіру нәтижесінде бұзылған жерлерді тау-кен техникалық рекультивациялау кәсіпорынның өндірістік объектілеріне бөлінген барлық учаскелерде топырақтың құнарлы қабатын жоюдан басталады. Әртүрлі үлгідегі бульдозерлердің көмегімен құнарлы топырақ қабатын жою ең кең таралған. Құнарлы қабат дәйекті ену арқылы жойылады және уақытша топырақ қабаты жасалады. Топырақ экскаваторлармен немесе тиегіштермен көліктерге тиеледі. Бульдозер келесі схема бойынша жұмыс істейді: машина топырақ қабатын оптималды тасымалдау қашықтығынан аспайтын қашықтықта, жабдықтың конструктивтік ерекшеліктеріне сүйене отырып, кесіп, қадаға жылжытады, содан кейін бастапқы орнына оралады және цикл қайталанды.



3.4-сурет. Топырақтың құнарлы қабатын алып тастау

а – бульдозер, б – тиегіш

Көлік құралдары болған жағдайда оны құнарлы топырақты тасымалдау үшін пайдаланған жөн. Бұл жағдайда бульдозермен жойылған құнарлы қабат кейіннен жүк тиегішпен көлікке тиеу арқылы үйіндіге жиналады. Топырақтың құнарлы қабатын алып тастау және оны көліктерге тиеу шынжыр табанды немесе пневматикалық доңғалақты тиегіштермен жүзеге асырылуы мүмкін. Жүк тиегіштердің маневрлік қабілеті жоғары, өнімділігі жоғары және карьердегі қазу және тиеу жұмыстарында қолданылады. Техникалық параметрлерге сәйкес, тиегіш топырақтың құнарлы қабаттарын алып тастап, оларды кейіннен көліктерге тиеумен бірге жинай алады. Тиегіштерді пайдалану кезінде топырақты кетіруге бөлінген аумақ жеке учаскелермен әзірленеді. Әдетте учаскенің ұзындығы 100 м-ден аспайды. Құнарлы топырақ қабатын сақтау уақытша үйінділерде жүзеге асырылады.

Топырақтың құнарлы қабатын алу және сақтау қолданыстағы заңнаманың талаптарына сәйкес жүзеге асырылады. Құнарлы топырақ қабатының уақытша үйінділері негізінен беткейлерде орналасады, бұл құнарлы топырақ қабатының учаскеден тыс нөсер ағындарымен жойылуына, қойма алаңының шайылуына және эрозиясына жол бермейді. Топырақтың құнарлы қабатын алу, тасымалдау және сақтау топырақтың табиғи ылғалдану кезеңінде жүзеге асырылады, бұл шанды болдырмайды. Ұзақ сақтау жағдайында үйіндінің бетіне көпжылдық шөптердің тұқымдары себіледі.

ҚТҚ шығару, сақтау және тасымалдауға арналған көлік құралдарының қозғалысы кезінде ауаның ластануының негізгі факторы шаң болып табылады.

КТА нәтижесінде шаң шығарындылары туралы мәліметтер алынды, олар төмендегі кестеде көрсетілген.

3.1-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (КТА бойынша)

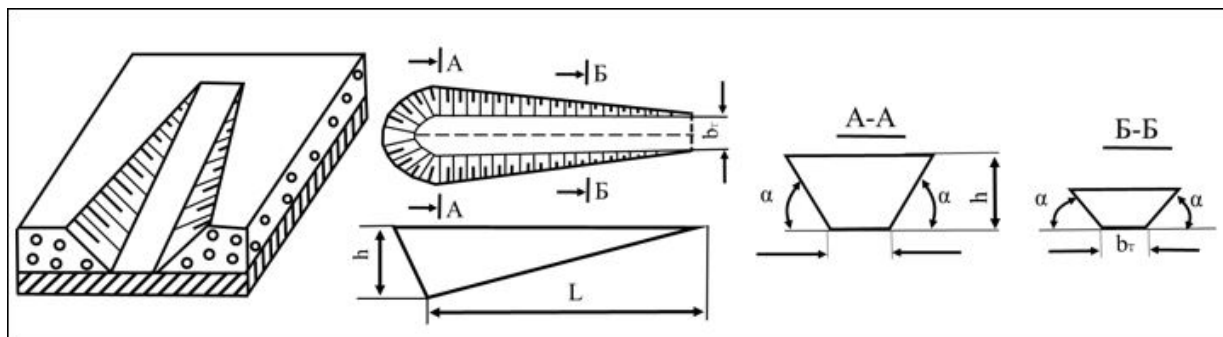
P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6
1	A1	203,0	150,4	0,02	0,01
2	A2	12,9	9,0	0,005	0,003
3	A3	94,0	79,1	0,01	0,01
4	A4	64,2	58,3	0,01	0,008

№ 3.1 кестеден шығатыны, тау-кен жұмыстары кезінде топырақтың құнарлы қабатын жою кезіндегі шаң шығарындыларының нақты көрсеткіштері 0,005-тен 0,02 кг /т-ға дейін өзгереді. Әртүрлі кәсіпорындардағы шығарындылардың нақты көрсеткіштерінің бұл сәйкессіздігі қарастырылып отырған кәсіпорындардың сипаттамаларымен, сондай-ақ топырақтың құнарлы қабатын алу және сақтау процесінде қолданылатын жабдықтар мен механизмдермен байланысты.

3.1.2. Карьер алаңын қазу

Қазу әдісі бірқатар ерекшеліктермен, ең алдымен, ашу жұмыстарының түрімен анықталады. Жұмыс горизонттарын ашу жүк ағындарын қамтамасыз ету үшін сатылы пішінді көлденең қимасы бар немесе трапеция (траншеялар) немесе үшбұрыш (жартылай траншеялар) түрінде көлбеу (капиталды) ашық жұмыстарды салу арқылы жүзеге асырылады. жүктерді жұмыс горизонттарынан жер бетіндегі немесе аралық горизонттағы қабылдау пункттеріне жылжытуға мүмкіндік беретін көлік коммуникациялары бар кертпелер бойынша қалыптасады. Ашу жұмыстары жер бетінен немесе ашылған аралық жұмыс горизонтынан басталып, ашылған горизонттың жұмыс алаңының деңгейінде аяқталады.

Әдетте, ашылатын көлбеу траншеялар кен орнының бүкіл қызмет ету мерзімінде болады және бос жыныстар мен пайдалы қазбаларды карьерден шығаруға қызмет етеді. Сондықтан бұл траншеяларды капитал деп атайды. Доңғалақты көлік құралдарының (теміржол және автомобиль көлігі) қозғалысына арналған траншеялар көлбеу болуы керек. Жалпы трассасы бар траншеялар қызмет көрсететін кертпелер санына байланысты (бір, топтық немесе карьердің барлық қырлары) сәйкесінше бөлек, топтық және жалпы траншеялар бөлінеді.



3.5-сурет. Көлбеу траншеяның параметрлері

КТА негізінде көп жағдайда Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында карьердің жұмыс горизонттары траншеялық әдіспен ашылады (капиталды траншеялар немесе жартылай траншеялар). Мысалы, А1 карьері біріктірілген солтүстік-батыс, уақытша шығыс және оңтүстік-батыс траншеяларымен ашылды. Біріктірілген солтүстік-батыс автомобиль-теміржол траншеясы жұмыс горизонттарын үйіндімен, жер бетінде орналасқан тіректермен байланыстыруға, сонымен қатар карьерге автокөліктер мен қосалқы жабдықтардың келуіне қызмет етеді. Шығыс траншеясы оңтүстік және солтүстік жақтардың жұмыс горизонттарына тікелей теміржол ағындарын жер бетіне шығарады, одан тау жыныстары теміржол үйінділеріне шығарылады. А2 карьерін ашу схемасы екі вагон шығатындай сипатталады. Технологиялық көліктердің бірінші шығуы солтүстік бағытта №1 және №3 үйінділерге ұйымдастырылған. Екіншісі шығыс, оңтүстік-шығыс жақтарды бойлай салынып, №4 үйінді бағытында оңтүстікке бағытталған. А3 кен орны сыртқы кен орнындағы екі күрделі траншея қазылды. Оңтүстік бортты тасымалдау бойынша карьердің негізгі ашылу қазбасы-шығыс бортында орналасқан және карьерді фабрикамен және үйіндімен байланыстыратын, әртүрлі деңгейлерде қиылысатын екі теміржолдарының жүйесімен карьердің көкжиектеріне жалғанған, тереңдігі 70 м оңтүстік-шығыс траншеясы бар. Солтүстік траншея 15 м тереңдікте, ол арқылы үйіндіге тек тау жыныстары тасымалданады. Оңтүстік-шығыс траншеясы тау жыныстарының басына дейін сыртқы іргетасы бар, одан әрі ішкі траншеялар жүйесіне өтеді. Солтүстік траншея солтүстік және солтүстік-батыс жағында орналасқан ішкі траншеялар жүйесін

пайдалана отырып, жамылғы қабатының жоғарғы горизонттарын ашуға арналған. Солтүстік траншеяның жетекші еңісі 25 %, оңтүстік-шығыс 20 %. Төменгі горизонттар тұйық күйде теміржол туннельдерімен ашылған. Оның шығыс және оңтүстік жағындағы карьерге көліктердің кіреберіс жүйесі ұйымдастырылған. С1 кен орнын ашу трассаның спиральді ілмек пішіні бар ішкі траншеялармен жүзеге асырылады.

Жерасты қазбаларын қолдану арқылы ашу ерекше игеру жағдайында қолданылады.

3.1.3. Аршымалы жұмыстары

Аршу операциялары – кенді жабатын бос (үстінді) тау жыныстарын шығару бойынша тау-кен жұмыстары, тау жыныстарын қазуға дайындау, қазу және тиеу жұмыстары, тасымалдау және төгу процестерін қамтиды. Карьерлерді салу кезінде және пайдалану кезеңінде осы фронтты сақтау және дамыту үшін тау-кен жұмыстарының бастапқы фронтын құру үшін үстірт жұмыстары жүргізіледі. Пайдалы құрамдастары жоқ үстемелер сыртқы немесе ішкі үйінділерге шығарылады. Егер үстіңгі қабат құрылыс индустриясына жарамды болса (күм, саз, әктас және т.б.), онда оларды ұсақтау және сұрыптау түрінде одан әрі өңдеуге жіберуге немесе үшінші тарап тұтынушыларына сатуға болады.

Шамадан тыс жұмыстар күрделі өндіру және ағымдағы болып бөлінеді.

Тау-кен қазу және жерасты қабатын аршу жұмыстары негізінен карьерде оны іске қосу қуаттылығында пайдалануға берілгенге дейін жүргізіледі және үйінділерді жоюға, сондай-ақ бастапқы үйінділерді салуға байланысты жұмыстарды қамтиды. Пайдалануға берілгеннен кейін күрделі тау-кен төсеніштері жұмысына сондай-ақ күрделі траншеялар мен жартылай траншеяларды, туннельдерді, кен асуларын және т.б. Карьерді реконструкциялау және кеңейту кезінде күрделі тау-кен жабындық жұмыстарға техникалық-экономикалық есептеулермен анықталған мөлшерде тұрақты ашылатын қазбаларды шөгу және бос жыныстарды шығару жатады.

Кәсіпорында оның жұмыс істеу кезеңінде ағымдағы жүк көтеру жұмыстары жүргізіледі. Бұл ашылған пайдалы қазбалардың қорларын аршу, ашылған кертпелер бойынша ойылған траншеялардың келесі учаскелерін жүргізу (жұмыс фронтының ұзындығын ұлғайту), жабуды алу және бос жыныстарды үйінділерге қоршау жұмыстары.

3.2-кесте. Тау-кен өндіру технологиясы және қара металл кендерін өндіру үшін карьерлерде қолданылатын жабдықтар түрлері туралы жалпы мәліметтер

Р/с №	Кәсіпорынның/ құрылымдық бөлімшенің атауы	Тау-кен жұмыстарына арналған тау-кен машиналарының түрлері	Қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтайтын техникалық шарттар
1	2	3	4
		Экскаваторлар ESH-10/50 , ESH-10/70, Hitachi EX5600, Hitachi EX5500-	Салмағы және өлшемдері жердегі қысым

1	A1	6, Hitachi EX3600-6, Terex RH 170-B, тиегіш САТ-993К	Іштен жанатын қозғалтқыштың түрі, көлемі және қуаты
2	A2	ЭКГ-5А, ЭКГ-8И экскаваторлары, ЭКГ-10, ЭКГ-12К, ЭШ-10/60, ЭШ-11/50	Қолданылатын отын түрі Отын шығыны Экскаватордың айналу бұрышы
3	A3	ЭКГ-6,3УС, ЭКГ-8УС, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-12К, ЭКГ-15М, ЭШ-10/50 экскаваторлары	Шөміш көлемі Қозғалыс механизмі (тіректі немесе доңғалақты)
4	A4	ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-15М, ЭШ-10/50 экскаваторлары	Шаңды басатын жүйенің болуы Цикл уақыты
5	B 1	ЭКГ-8И, ЭШ-6-45, ЭШ-5-45 экскаваторлары	Гидравликалық жүйе Э л е к т р қозғалтқыштарының қуат тұтынуы
6	B2	Экскаваторлар Komatsu PC 750, Komatsu 1250	Күрделі жөндеуге дейінгі ресурс
7	B3	ЭКГ-5А, Комацу 1250, САТ-385 экскаваторлары	Шу, діріл көрсеткіштері
8	C1	ЭКГ-8И және Hitachi экскаваторлары	

Кен орындарын игеру үшін тау-кен машиналары ретінде ЭКГ, ЭШ типті экскаваторлар және әртүрлі өндірушілердің гидравликалық экскаваторлары 3.2-кестеде көрсетілген.

Аршу жұмыстары кезінде шаң бөлінеді. Құрғақ мезгілде экскаватордың сыртын дымқылдап тұрады. 3.3-кестеде аршымалы және тау-кен жұмыстарынан шығатын шаң шығарындылары берілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.3-кесте. Тау-кен жұмыстары кезінде атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		макс.	мин.	макс.	мин.
1	2	3	4	5	6
1	A1	203,0	173,4	0,003	0,002
2	A2	297,1	207,6	0,1	0,1
3	A3	871,7	734,1	0,1	0,1
4	A4	1139,8	1036,3	0,2	0,1
5	B1	9,6	4,7	0,1	0,005
6	B2	86,9	0,5	0,1	0,0005
7	C1	34,1	29,0	0,1	0,03

3.3-кестеден шығатыны, шаң шығарындыларының үлестік көрсеткіштері өндірілген кеннің 0,003-тен 0,1 кг/т дейін ауытқиды, шаң шығару қарқындылығына қолданылатын

экскаваторлар, олардың шөміш ауданы, арнайы техниканың жұмыс істеу ұзақтығы және құрғақ маусымда экскаватор бетін су себуды пайдалану.

3.4-кесте. Кәсіпорындарда қолданылатын ластағыш заттардың шығарындыларын бақылауға арналған техникалық шешімдер (ҚТА бойынша)

Р/с №	Техникалық шешімдер	Ластағыш-ның атауы	Қолдану мүмкіндігі	Жұмыс принципі және техникалық сипаттамалары	тиімділік (нақты)	(Сайтта қол жетімділік)
1	2	3	4	5	6	7
1	Аспирациялық жүйелер	Аспирациялық шаң	Қоймалу және қалдыққойма	АТУ-1 ұсақтау корпусы	95	B1
				АТУ-2 ұсақтау корпусы	92	
				АТУ-3 ұсақтау корпусы	95	
				АТУ-4а ұсақтау корпусы	93	
				АТУ-4б ұсақтау корпусы	95	
				АТУ-5а ұсақтау корпусы	93	
				АТУ-5б ұсақтау корпусы	94	
2	Жеңдік сүзгі	шаң	бұрғылау қондырғыларында		94	B2

3.1.4. Даму жүйелері

Ашу әдістері мен ашу жұмыстары жүйесі қолданбалы әзірлеу жүйесімен және оның параметрлерімен органикалық түрде байланысты. Кен орнын ашық әдіспен өндіру жүйесі деп уақыт пен кеңістікте тау-кен өндіру және дайындау, жерүсті және тау-кен жұмыстарын жүргізудің белгіленген тәртібі және карьер кен орнында немесе оның учаскесінде ашық әдіспен өндіруді жүргізудің кезектілігі түсініледі. Ашық тау-кен жүйелері тау-кен және көлік жабдықтарының түрін, карьердің негізгі параметрлерін және оның негізгі элементтерін, сонымен қатар жалпы карьердің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін алдын ала анықтайды. Игеру жүйесін дұрыс

таңдау кен орындарының қорларын ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау арқылы үнемді және қауіпсіз игеруді қамтамасыз етеді.

Әзірлеу жүйесінің элементтеріне кертпелер, кертпештің және карьердің жұмыс алдыңғы бөлігі, карьердің жұмыс алаңы, жұмыс алаңдары, көлік және қауіпсіздік бермалары кіреді. Әзірлеу жүйесінің элементтерінің параметрлері (кертпелердің биіктігі, жұмыс және жұмыс істемейтін аймақтардың ені, жұмыс фронтының ұзындығы, жұмыстың алдыңғы бөлігін жылжыту жылдамдығы, панельдер мен кірістердің өлшемдері және т.б.) жұмыс параметрлерімен өзара байланысты. және жабдық кешенінің қуаты.

Игеру жүйесінің негізгі көрсеткіштері: кертпелі ілгерілеу жылдамдығы, ашық карьерді тереңдету жылдамдығы, жұмыстың кен және тау жыныстарының фронттарының бірлігіне өнімділік, жұмыс алаңының 1 м² өнімділігі (төбелік, тау-кен қазу) Игеру жүйесінің негізгі көрсеткіштері: стендік аванс. жылдамдығы, ашық карьерді тереңдету жылдамдығы, жұмыстың кен және тау жыныстарының фронттары бірлігіне шаққандағы өнімділік, жұмыс аймағының 1 м² өнімділігі (үстінді, кен өндіру)

Қазақстан Республикасының тау-кен өндіруші кәсіпорындарында тау жыныстарын ішкі (қарында орналасқан) немесе сыртқы (карьер шекарасынан тыс орналасқан) үйінділерге жылжыту теміржол, автомобиль жолдары арқылы жүзеге асырылатын карьерлік көлік жүйелері кеңінен қолданылады. , конвейер және аралас көлік.

А1 кен орнын игеру жүйесі – бұл үстінгі қабаттарды сыртқы үйінділерге жылжытумен тасымалдау. А1 карьеріндегі тау-кен жұмыстары жобасы теміржол көлігіне тиеумен ЭШ-10/50 жаяу экскаваторлары арқылы биіктігі 13 метр борпылдақ қабаттардың екі үстінгі қырларын әзірлеуді қарастырады. Үйіндінің борпылдақ жыныстарын игеру (құмдар, сазбалшықтар, чеган саздары, кремний қосындылары бар опокаға ұқсас саздар) биіктігі 10-15 м өрелер арқылы жүзеге асырылады. Құмдарды өңдеу кезінде ЭШ-10/70 драглиндері пайдаланылады, бұл ретте жұмыс кертпесі 24 м. Борпылдақ тау жыныстары үшін аралық жоспарларды салу кезінде жұмыс қырларының еңіс бұрыштары 500-ге дейін қабылданады. Тау жыныстары бойындағы жұмыс қырларының еңіс бұрыштары 800-ге дейін қабылданады.

А2 темір кенінің кен орны автомобиль көлігін пайдалана отырып, ашық әдіспен өндіру жолымен игерілуде. Кен орнында темір кендерінің пайда болуының тау-кен-геологиялық жағдайлары карьерде кенді автомобильмен жер бетіне шығарумен көліктік тау-кен жүйесін пайдалануды алдын ала анықтады, онда бай кендер тасымалдау қоймасына тасымалданады, содан кейін вагондарға қайта тиеледі және DOP-қа, ал нашар кенді үлкен өлшемді магниттік іріктеудің қабылдау бункеріне тасымалдайды.

Карьерді дамытудың А3 жүйесі аралас (автомобиль және теміржол) көлікті пайдалана отырып, көлік жүйесі ретінде қабылданды. Үйінді жыныстары сыртқы және

ішкі үйінділерге, кенді өңдеу зауытына тасымалданады. Тау-кен өндіру бағыты кен денелерінің соғуы бойынша дамып келеді. Игеру жүйесінің элементтері келесідей: кен орнының борпылдақ жыныстарын игеру теміржол көлігіне тікелей тиеумен ЭКГ-10 механикаландырылған күректермен қамтамасыз етіледі. Кернеулердің биіктігі 10-нан 14 м-ге дейін қабылданады. Тау жыныстары мен кендер ЭКГ-8И және ЭКГ-10 экскаваторлары арқылы теміржол көлігіне де, автомобиль көлігіне де тией отырып, одан әрі экскаваторды карьерішілік теміржол көлігіне тией отырып, 20 метрлік кертпелер арқылы өндіріледі. Борпылдақ жыныстар үшін теміржол көлігіне арналған механикалық күректерді пайдалану кезінде жұмыс алаңдарының есептік ені 40 м қабылданады.

С1 карьері ішкі демпингпен көліктік өндіру жүйесімен өндіріледі. Кенді алу жобаның негізінде қаңқалар мен экскаваторлардың, ұңғымалардың орналасуын, кеннің сорттары бойынша мөлшерін және қопсытылған тау-кен массасын алу ретін ескере отырып жүзеге асырылады. Төбелік 10 м биіктіктегі кертпелерде жүргізіледі. Жару жұмыстарынан кейін пайда болған бос жыныстар ЭКГ-8И және Хитачи экскаваторларымен ауыр самосвалдарға тиеп, ішкі үйінділерге тасымалданады. Кенді ауыр жүк көліктеріне тиеп, карьер маңындағы кен қоймасына апарды. Әрі қарай, кен зауыттарға жеткізу үшін ЭКГ экскаваторымен немесе САТ тиегішімен теміржол көлігіне қайта тиеледі.

3. 1. 5. Бұрғылау-жару жұмыстары

Бұрғылау-жару – қазба жұмыстарына тау-кен массасын дайындаумен байланысты жұмыстар кешені жатады.

Тау жыныстарының беріктігіне байланысты оларды қазуды алдын ала бұрғылау мен жару немесе механикалық қопсытусыз жүргізу мүмкін емес, өйткені қазіргі заманғы арқан, тірек немесе гидравликалық экскаваторлар тау жыныстарының массасын жою үшін шөміштің жеткілікті күші жоқ.

Тығыз, борпылдақ, қатып қалған немесе жартасты жыныстарды қазуға дайындау үшін қазу үшін алдын ала қопсыту не механикалық (фрезерлер, жыртқыштар) немесе бұрғылау-жару арқылы қолданылады. Темір кенінің разрездерінің биіктігі 15 метрге дейін жоғары өнімділік пен жобалық параметрлерге байланысты массивті механикалық дайындау іс жүзінде мүмкін емес және тиімсіз, кейде техникалық мүмкін емес.

Карьерлерде бұрғылау-жару жұмыстарының дамуы жару құралдарының және жарылғыш заттарды төсеу үшін ұңғымаларды бұрғылау әдістерінің жетілдірілуіне байланысты жүреді. Жарылыс қопсыту параметрлерін есептеу белгілі бір тау жынысының жойылған көлемінің жарылғыш зарядтың массасына пропорционалды тәуелділігіне негізделген. Бұл есептеудегі массивтің қасиеттері жарылғыш заттың үлестік шығыны арқылы ескеріледі, оның мәні есептеу әдістерімен немесе эмпирикалық түрде белгіленеді. Қазіргі кезде барлық темір кені карьерлерінде

ұңғымаларды зарядтау әдісіне негізделген массивті қопсытудың бұрғылау-жару әдісі қолданылады. Жарылғыш зат тау жыныстарының массасындағы бұрғылау қондырғыларымен бұрғыланған тесіктерге тікелей орналастырылады.

А, В және С кәсіпорындарының карьерлерінде тау-кен жұмыстары алдын ала бұрғылау-жару жұмыстарымен жүргізіледі. Кен орнындағы тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттерін ескере отырып, жартасты қабаттарды және кенді бұрғылау үшін негізінен бұрғылау диаметрі 250 мм СБШ-190/250-60, СБШ-250МНА32 роликті бұрғылау станоктарымен жүргізіледі. , олар темір кенін өндіруде ашық әдіспен өндіруде кеңінен қолданылады. Сондай-ақ бұрғылау диаметрі 150-250 мм, ROC L8, Pit Viper 235 EPIROC DM75 LP дизельді бұрғылау қондырғылары қолданылады.



3.6-сурет. Карьерлерде қолданылатын бұрғылау машиналары
а - SBSH-250MNA32, б - DM75

Бұрғылау-жару жұмыстарының тиімділігі көп жағдайда жару жұмыстарының нақты тау-кен-геологиялық жағдайлары үшін жарылғыш заттарды дұрыс таңдауға байланысты. Жарылғыш заттың түрін таңдау бірқатар өндірістік, геологиялық, гидрогеологиялық, техникалық және экономикалық факторларды ескере отырып жүргізілуі керек. Тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттері, минералогиялық құрамы мен құрылымы тау жыныстарының беріктігі мен жарылғыштығын анықтайды. Тау жынысының тығыздығы, оның қаттылығы мен тұтқырлығы неғұрлым жоғары болса, оның бұзылуы мен қозғалуына соғұрлым көп энергия қажет. Белгілі бір қолдану жағдайында жарылғыш материалдар осы ескертпелер, сондай-ақ тау-кен кәсіпорнының практикалық тәжірибесі және жару жұмыстарын механикаландырудың қабылданған Схемасына сәйкес жарылғыш заттардың дайындалуы ескеріле отырып таңдалады.

Сонымен бірге зауытта дайындалған жарылғыш заттардың жоғары бағасы кәсіпорындарды бұрғылау-жару жұмыстарына кететін шығынды азайтуға, жару жұмыстарының тиімділігін арттыруға, өнімнің өзіндік құнында өз шығындарының үлесін азайтуға мәжбүр етеді. Осының барлығына жұмыс орындарында дайындалған

жаңа арзан жарылғыш заттарды қолдану арқылы қол жеткізіледі, оларды дайындау оңай, пайдалану қауіпсіз, қолданыстағы зарядтау және жеткізу машиналары мен механизмдерін пайдалануға мүмкіндік береді. Ұңғымаларды жару үшін жарылғыш заттар ретінде негізінен гранулит-Е, гранулит-ЭМ және гранулотол қолданылады. Алдын ала дайындалған жарылғыш заттармен салыстырғанда гранулит-Е механикалық және термиялық әсерлерге сезімталдығы төмендеген, сондықтан оны өңдеу қауіпті емес. Гранулит-Е өндіру технологиясының қарапайымдылығы жарылғыш қоспаны тікелей ұңғыма сағасында дайындауға мүмкіндік берді.

Карьерлерде жарылыс жұмыстары типтік бұрғылау-жару жұмыстарының жобасы негізінде жүргізіледі. Ұңғылық қатарлар әдісінің мәні жарылғыш заттарды еңіс немесе тік ұңғымаларға үстіңгі бөлігін құмнан инертті материалдармен, бұрғылау майда немесе арнайы құрамдағы штангалық материалмен штангалаумен (толтырумен) орналастыру болып табылады.

Ұңғымаларды жару үшін жарылғыш заттар ретінде негізінен гранулит-Е, гранулит-ЭМ және гранулотол қолданылады. Жарылыс көп қатарлы зарядтар әдісімен жару шнурын немесе электрлік емес жарылысты бастау жүйелерін желіні қайталай отырып және қысқа мерзімді жару әдісін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Шамадан тыс өнім жарылған тау массасының 1 % мөлшерінде қабылданады. Карьерлерде габаритті ұсақтау карьерлік кескішпен жабдықталған экскаватордың көмегімен механикалық түрде қамтамасыз етіледі.

Жарылғыш заттарды таңдау кезінде ұңғымалардың және саңылаулардың диаметрі де ескеріледі. Ұңғымалар бір немесе бірнеше қатарда кертпештің үстіңгі төбесіне параллель орналасады және бір-бірінен тікбұрышты тордың бойымен немесе шахмат үлгісінде есептелген қашықтықта орналастырылады. С1-де диаметрі 245 мм болатын жарылыс саңылаулары 5-12 қатардан тұратын төртбұрышты торға орналастырылған. Ең көп таралған жарылыс сұлбалары "қысылатын ортада" немесе "тірек қабырғасында" . Ұңғымаларды тиеу кезінде екі сөндіргіші бар үздіксіз заряд колоннасы қолданылады. Жоғарғы қарушының баяулауы 450 мс, төменгі атқыштың баяулауы 500 мс. Қолданылған жарылғыш заттардың 98 %-дан астамы жұмыс орнында өндірілетін және аммиак селитрасы мен су-май эмульсиясының қоспасы болып табылатын гранулит Е болып табылады.

3.5 кесте. Қазақстан Республикасындағы қара металл кендерін өндіру үшін қолданыстағы карьерлерде қолданылатын жарылғыш заттар (ҚТА бойынша).

Р/с №		Белгілерінің а т а у ы құрылымдық бірлік	ВВ	Химиялық құрамы, %	Жарылғыш заттардың жылдық шығыны, макс, т	Жарылғыш заттардың жылдық шығыны, мин, т
1	2	3	4	5	6	
		гранулит-Е	Түйіршіктелген аммиак	6622,9	3425,9	

1	А4	гранулит-ЭМ	селитра (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14) 85 %-ға дейін судағы май эмульсиясы 15 %	672,0	137,6
		гранулотол	Аммиак нитраты NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % (94,5 %±1) өнеркәсіптік май, дизель отыны (5,5 %±0,5)	122,3	36,5
2	А1	гранулит-Е	Түйіршіктелген аммиак	20 833,4	10 054,8
		гранулит-ЭМ	селитра (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14) 85 %-ға дейін судағы май эмульсиясы 15 %	1361,9	182
		гранулотол	Аммиак нитраты NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % (94,5 %±1) өнеркәсіптік май, дизель отыны (5,5 %±0,5)	182,2	24,7
3	А2	гранулит-Е	Түйіршіктелген аммиак	7 268,2	2 820,9
		гранулит-ЭМ	селитра (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14) 85 %-ға дейін судағы май эмульсиясы 15 %	204,6	44,4
		гранулотол	Аммиак нитраты NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % (94,5 %±1) өнеркәсіптік май, дизель отыны (5,5 %±0,5)	64,9	18,7
4	А3	гранулит-Е	Түйіршіктелген аммиак	10 510,2	7 267,4
		гранулит-ЭМ	селитра (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14) 85 %-ға дейін судағы май эмульсиясы 15 %	562,3	100,4

	гранулол	Аммиак нитраты NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % (94,5 %±1) өнеркәсіптік май, дизель отыны (5,5 %±0,5)	261,6	90,3
--	----------	---	-------	------

Бұрғылау-жару кезіндегі негізгі шығарындылар газ тәрізді заттардың (азот оксидтері, көміртегі тотығы, күкірт диоксиді) және бейорганикалық шаң SiO₂ 20 %-дан аз шығарындылары болып табылады. Бұрғылау өнімдерінің ірі бөлшектері ұңғыма сағасына шөгеді, ал ұсақ бөлшектер (шаң бөлшектерін қоса) 10–14 м қашықтыққа дейін тасымалданады. Ұңғыманың түбін шаңды басу және бұрғылау ұсақтарын жою және жою өнімдерінен тазарту ауа-су қоспасы арқылы жүзеге асырылады, өйткені бұрғылау-жару технологиялық процесінде шаңды басуға арналған суды пайдалану ең тиімді және қолжетімді болып табылады. ауаның ластануын азайту жолы. Бұл әдіс бейорганикалық SiO₂ шаңының 20 %-дан аз мөлшерін 5-7 есе азайтуға мүмкіндік береді.

Қуатты шаң шығарындылары 100-250 тоннаға жететін жаппай жарылыс кезінде пайда болады. Жаппай жарылыс кезінде шаң бұлты 150-300 м биіктікке лақтырылады, оның дамуында ол 16 км биіктікке жетіп, жел бағыты бойынша айтарлықтай қашықтыққа (10-14 км) таралады. Жарылыс кезінде зиянды қоспалардың бөлінуін және таралуын азайту үшін гидротозаңсыздандыру су қопсытқышын (гидроқошқар) пайдалана отырып жүргізіледі. Суды соғу сумен толтырылған полиэтиленді ыдыстарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Гидравликалық тампингті қолдану шаң мен газ бұлтында түзілетін шаңның көлемін 20–30 %-ға, ал түзілетін азот оксидтерінің көлемін 1,5–2 есеге азайтуға мүмкіндік береді [11].

3.6, 3.7, 3.8-кестелерде бұрғылау және жару кезінде шаң, азот оксидтері және көміртек тотығы шығарындыларының көлемдері берілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.6 кесте. Бұрғылау-жару кезінде атмосфераға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6
1	A1	399,4	295,9	0,04	0,02
2	A2	7,5	5,2	0,003	0,001
3	A3	63,7	53,7	0,01	0,01
4	A4	46,6	42,4	0,01	0,01
5	B4	747,5	725,5	0,9	0,5
6	C1	13,3	11,3	0,05	0,01

Кешенді технологиялық аудит барысында Қазақстан Республикасының аумағында жұмыс істейтін темір кенін өндіру және байыту бойынша ірі кәсіпорындардың жалпы әсері бағаланды. Кәсіпорындардан атмосфераға шаңның үлестік шығарындылары өндірілген кеннің 0,003-0,9 кг/т аралығында болатыны анықталды, бұл сәйкессіздік тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттеріне және олардың құрамындағы суға, жару әдістеріне, өндіру уақытына байланысты. жаппай жарылыс, жаппай жарылыс кезіндегі ауа райы жағдайы және т.б.

3.7-кесте. Атмосфералық ауаға азот оксидтерінің шығарындылары (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	2	3	4	5
1	A1	186,2	137,9	0,02	0,01
2	A2	19,7	13,8	0,008	0,004
3	A3	13,8	11,6	0,002	0,002
4	A4	9,3	8,5	0,002	0,001
5	B3	1,8	1,5	0,002	0,001
6	C1	0,6	0,5	0,002	0,0006

3.7-кестеден шығатыны, қазу кезінде бұрғылау-жару кезінде азот оксиді шығарындыларының үлестік көрсеткіштері өндірілген кеннің 0,0006-дан 0,02 кг/т-ға дейін өзгереді, бұл қолданылатын жарылғыш заттардың мөлшері мен химиялық құрамына, жару әдістеріне, жаппай жарылыс уақытына байланысты, жаппай жарылыс кезіндегі ауа райы жағдайы және т.б.

3.8-кесте. Атмосфералық ауаға көміртегі тотығының шығарылуы (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6
1	A1	286,6	212,3	0,03	0,02
2	A2	20,7	14,5	0,01	0,004
3	A3	81,4	68,6	0,01	0,01
4	A4	51,45	46,8	0,01	0,01
5	B3	9,1	8,0	0,01	0,01
6	C1	2,2	1,9	0,01	0,002

3.8-кестеден шығатыны, өндіру кезінде бұрғылау және жару кезінде көміртегі тотығының үлестік шығарындылары өндірілген кеннің 0,002-ден 0,03 кг/т-ға дейін өзгереді, бұл химиялық құрамы мен қолданылатын жарылғыш заттардың мөлшеріне, жару әдістеріне және өңдеу уақытына байланысты. жаппай жарылыс, жаппай жарылыс кезіндегі ауа райы жағдайы және т.б.

3.1.6. Кен өндіру

Тау-кен жұмыстары – тау-кен массасынан кен алу процестерінің жиынтығы. Қазақстан Республикасындағы қара кендерді өндіруге арналған ашық карьерлерде қазбалар кертпештер түрінде қалыптасатын жекелеген қабаттарда жүргізіледі, өндіру тереңдігі 500 м-ден асады (А3 кәсіпорны), орташа биіктігі шеттері 10-15 м. Бос жыныстар үшін аралық жоспарларды салу кезінде жұмыс орындықтарының еңіс бұрыштары 500-ге дейін қабылданады. Тау жыныстары бойындағы жұмыс қырларының еңіс бұрыштары 800-ге дейін қабылданады.

Карьерлерде кен өндіру қазба әдісімен жүргізіледі. Кен өндіруде негізгі таралу көлемі 5-тен 20 м³-ге дейінгі шөмішті ЭКГ бір шөмішті экскаваторлар және шөміш сыйымдылығы 30 м³-ге дейінгі гидравликалық түзу күрек тәрізді экскаваторлар (қолданылатын экскаваторлардың түрлері мен үлгілерінің тізімі 3.1.2- бөлімде келтірілген).

Массивтен кенді қазу процесі жоңқаларды шөміштің кесу жиегімен кесу, экскаваторды түсіру орнына бұру, шөмішті түсіру және жұмыс денесін беткейге қайтарудан тұрады. Қатты жыныстардың жарылған жыныс массасын қазу шөмішті опырылған жерге тереңдету арқылы жүзеге асырылады. Экскаваторды экстракциялаудың жұмыс циклі мына операциялардан тұрады: шөмішті шөміштен алу, түсіру орнына бұру, шөмішті түсіру деңгейіне дейін көтеру немесе түсіру, шөмішті беткейге қайтару және орнату. сору үшін.

Тұтқаны шөмішпен жылжыту құралдары бойынша қазіргі экскаваторлар арқанды және гидравликалық болып бөлінеді. Гидравликалық экскаватордан түсіру шөмішті аударып немесе ашу арқылы жүзеге асырылады. Арқанды экскаваторда түсіру түсіру нүктесінен жоғары шөміштүбін жырту арқылы жүзеге асырылады. Кенді автосамосвалдарға немесе теміржол вагондарына түсіреді.

Теміржол көлігіне тау-кен массасын тиеу арқылы беткейді өңдеу кезінде теміржолдың осі экскаватор осінен максималды қазу радиусының белгілі бір қашықтықта орналасады. Автокөлікпен тасымалдау үшін самосвалдар шөміш түсіру аймағында экскаватордың бүйірінде немесе артында шөміш түсіру орнынан ең аз бұрылу бұрышымен орналасуы мүмкін. Конвейермен тасымалдау кезінде тау-кен массасы экскаватормен экскаватордың бүйірінде немесе экскаватордың артындағы кіреберістің ішінде орналасқан қоректендіру бункеріне тиеледі.

Аршу және тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі энергия ресурстарын тұтынудың ағымдағы көлемдері (ҚТА бойынша) 3.16-кестеде, 3.1.11-бөлімде келтірілген.

3.1.7. Тасымалдау

Үстіңгі қабаттарды, кендерді және материалдарды тасымалдау үшін үздіксіз тасымалдау (конвейер, құбыр) және циклдік көлік (теміржол, автомобиль) қолданылады (3.7-суретті қараңыз). Карьерлердің өнімділігі жоғары болған кезде негізінен теміржол көлігі қолданылады.

Карьер жүктерін тасымалдау металл кендерін өндіру кәсіпорындарында энергияны көп қажет ететін өндірістік процесс болып табылады. Тау-кен жұмыстарын ашық әдіспен өндіру сипатына қарай мыналар тасымалдауға жатады: тау-кен қазбалары, кен және тау-кен жұмыстарына арналған материалдар. Карьер жүктерін тасымалдау үшін белгілі көлік түрлерінің барлығы дерлік қолданылады: үздіксіз жұмыс (конвейер); циклдік әрекет (теміржол, автомобиль). Әрбір көлік түрінің өзіндік ерекшелігі бар, сондықтан тиімді пайдалану үшін тау-кен жағдайына байланысты оны жүк ағындарында бір нысанда немесе басқалармен біріктіріп пайдалануға болады.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында үстіңгі тау жыныстары мен кендер автомобиль және теміржол көлігімен тасымалданады және олардың комбинациясы, конвейерлік көлік аз дәрежеде қолданылады.

3.9-кесте. Тау-кен өндіру технологиясы және кара металл кендерін өндіру үшін карьерлерде қолданылатын жабдықтар түрлері туралы жалпы мәліметтер

P/c №	Белгілерінің атауы кәсіпорындар/ құрылымдық бөлімдер	Тау-кен өндірісінің технологиясы, тау-кен жұмыстарына арналған көлік құралдарының түрлері	Қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтайтын техникалық шарттар
1	A1	Көлік, аралас (автомобиль және теміржол) автосамосвалдар Hitachi EN3500AC2, Hitachi EN4000 AC-3, БелАЗ-75131, самосвалдар думпкары	Салмағы және өлшемдері жердегі қысым Іштен жанатын қозғалтқыштың түрі, көлемі және қуаты Қолданылатын отын түрі Отын шығыны Ұшуға жұмсалған материалдардың жалпы шығыны жүк сыйымдылығы Дене көлемі
2	A2	Көлік, автосамосвалдар БелАЗ-75131	
3	A3	Көлік, аралас (автомобиль және теміржол) самосвалдар, самосвалдар	
4	A4	T көлік, құрама (автомобиль және теміржол) самосвалдар, самосвалдар	

5	B1	Көлік, аралас (жүктеу биіктігі автомобиль және теміржол) самосвалдар, самосвалдар	Күрделі жөндеуге дейінгі ресурс Жүк түсіру уақыты Шу, діріл көрсеткіштері
6	B2	Көлік, автосамосвал	
7	B3	Көлік, автосамосвалдар БелАЗ-7523, Комацу HD- 465 және САТ-773Е	
8	C1	Көлік, автосамосвалдар БелАЗ 130, P-170	

Кенді және үстірт жыныстарды тасымалдауға арналған көліктің негізгі түрі БелАЗ, Komatsu, HOVA, Cat маркалы жүк көтергіштігі 35-тен 130 тоннаға дейінгі автосамосвалдар болып табылады.

Конвейерлік көлік тау-кен жұмыстарының ағымын, басқаруды автоматтандыруды және жоғары еңбек өнімділігін қамтамасыз етеді. Оның қазу-тиеу және үйінді қалыптау жабдықтарымен үйлесуі тау жыныстарын игеру үшін толық автоматтандырылған жоғары өнімді кешендер құруға мүмкіндік береді.

Карьердегі мақсаты мен орналасуы бойынша конвейерлік көлік ұңғымалық, құрастыру, көтеру, негізгі және үйінді болып бөлінеді. Беттік конвейерлер кертпештің жұмыс алаңында орналасқан. Құрастыру конвейерлері беттік конвейерлерден кейін өз осіне параллель қозғалады. Көтергіш конвейерлер карьердің жұмыс істемейтін немесе уақытша жұмыс істемейтін аймағында орналасады және тау-кен массасын карьердің жұмыс аймағынан жер бетіне жеткізуге арналған. Негізгі конвейерлер карьердің бетінде орналасады және үстіңгі жыныстарды үйінділерге, ал пайдалы қазбаларды өңдеу зауытына немесе қоймаларға тасымалдауға арналған. Үйінді конвейерлері үйінділерге қойылады және үйінді шебінен кейін қозғалады.

Теміржол көлігі барлық климаттық жағдайларда жоғары сенімділігімен, жоғары өнімділігімен және пайдалану тиімділігімен темір кен карьерлерінде кең таралған көлік болып табылады. Теміржол көлігінің жұмыс істеу принципі – вагондардағы тау жыныстарын электровоздармен немесе тепловоздармен жүк түсіру орнына қарай жылжыту. Теміржолдар уақытша және стационарлық болып бөлінеді. Уақытша жолдарға карьердегі және үйіндідегі жұмыс орындарындағы жолдар жатады. Стационарлық жолдарға траншеялардағы, көлік бермаларындағы және карьер бетіндегі жолдар жатады.



3.7-сурет. Кенді тасымалдау

а – теміржол, б – автомобиль және в – конвейерлік көлікпен

Көліктердің тау-кен өндірісі аймағында қозғалуы шаңның шығуын тудырады. Дөңгелектер жол төсемімен әрекеттескенде және оны шанақтағы тасымалданатын материалдың бетінен үрлеу нәтижесінде ҚТҚ, бос жыныстар мен баланстан тыс кендерді самосвалдарда тасымалдау кезінде ластағыш заттар бөлінеді.

3.10-кестеде тасымалдау кезіндегі шаң шығарындыларының мөлшері көрсетілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.10 кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6
1	A1	23,9	17,7	0,002	0,001
2	A2	395,6	276,4	0,2	0,1
3	A3	302,4	254,7	0,04	0,04
4	A4	253,9	230,9	0,04	0,03
5	B2	23,1	0,2	0,03	0,0002
6	C1	44,9	38,1	0,2	0,05

3.10-кестеден шығатыны, тау-кен процесінде кенді тасымалдау кезіндегі шаң шығарындыларының нақты көрсеткіштері өндірілген кеннің 0,0002-ден 0,2 кг/т-ға дейін ауытқиды, нақты көрсеткіштердегі мұндай сәйкессіздік жабдықтың қуаты мен өткізу қабілетіне байланысты болуы мүмкін. пайдаланылатын, сондай-ақ кеннің табиғи ылғалдылығы.

Тау массасын тасымалдау кезінде автомобиль көлігі шаңды көп көтереді. Автокөлік пайдаланатын карьерлердегі автомобиль жолдары карьердегі шаң шығарудың барлық көздері бойынша шаң шығару балансында бірінші орындардың бірін алады. Олар барлық шығарылатын шаңның 70-90 % құрайды. Карьер жолдарынан шаң шығару

қарқындылығы жол төсемінің жағдайына, көлік жылдамдығына және климаттық жағдайларға байланысты. Әсіресе, арнайы қосылыстармен өңделмеген қара жолдарда, сондай-ақ қиыршық тас пен қиыршық тастарда үлкен шаңды шығару.

Құрғақ жолды тазалау әдісі суды пайдалану шектелген жерлерде және суық мезгілде қолданылады. Тазалау жеңіл немесе орташа бульдозермен, автогрейдермен, әмбебап тиегіштермен жүргізіледі.

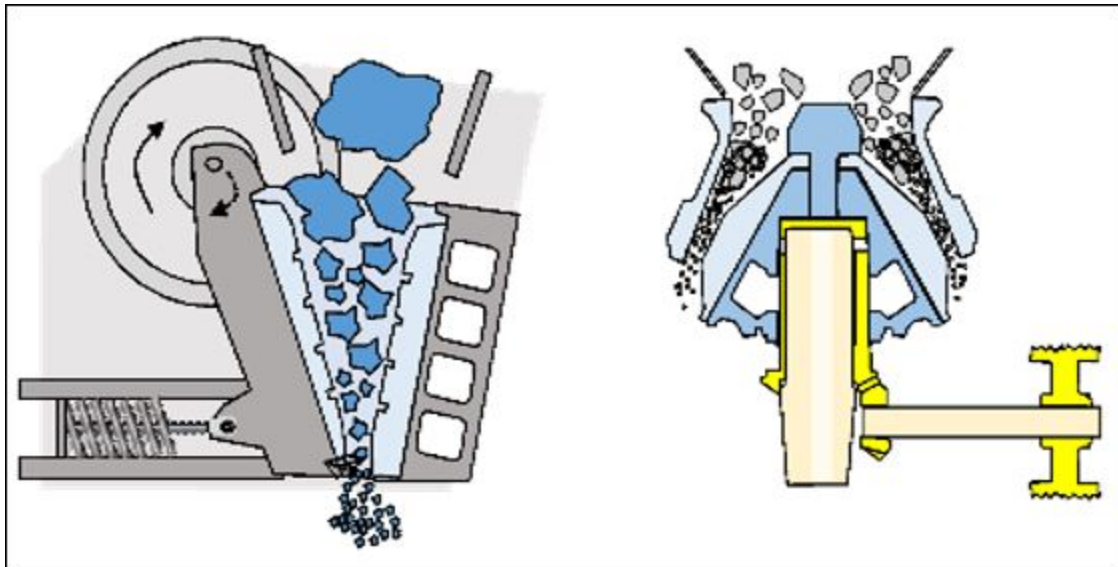
Жылы мезгілде жолдарда шаңмен күресу үшін дымқыл әдіс (шаңды тазарту) қарастырылған – жолға су себу. Көбінесе карьерлердегі жолдарға су себу үшін БелАЗ, КамАЗ негізіндегі су себу машиналары қолданылады. Шаңды басуға арналған суды қабылдау карьер ішінде орналасқан тұндырғыштардан немесе жер бетінде орналасқан уақытша қоймалардан жүзеге асырылады.

3.1.8. Бастапқы ұсақтау

Ұсақтау және ұнтақтау келесі байыту процестеріне қолайлы кен кесектерін, қажетті өлшемді, бөлшектердің мөлшерін бөлуді немесе минералдардың ашылу дәрежесін алу үшін орындалады. Мақсаты бойынша ұсақтау процесі дайындық және тәуелсіз болуы мүмкін. Ұнтақтау - ұнтақтау процесінің алғашқы қадамы. Шартты түрде ұсақтау кезінде 5 мм-ден үлкен бөлшектер, ал ұнтақтау кезінде 5 мм-ден кіші бөлшектер алынады деп есептеледі. Минералды байытуға дайындау кезінде ұсақтау немесе ұнтақтау қажет болатын ірі дәндердің мөлшері минералды құрайтын негізгі компоненттердің қосындыларының мөлшеріне және жабдықтың техникалық мүмкіндіктеріне байланысты. ұнтақталған (ұсақталған) өнімді өңдеудің келесі операциясы жүзеге асырылуы тиіс. Бастапқы кеннің мөлшеріне және ұсақталған өнімнің мөлшеріне байланысты ұсақтау үш кезеңнен тұрады:

- 1) үлкен - 1500-300-ден 350-100 мм-ге дейін;
- 2) орташа – 350–100-ден 100–40 мм-ге дейін;
- 3) кішкентай - 100–40-тан 30–5 мм-ге дейін.

Ұсақтау арнайы ұсақтау қондырғыларында (ұсатқыштарда) жүргізіледі. Ұсату мақсатына және ұсақтағыш материалдың беріктігіне қарай ұсатқыштардың әртүрлі типтері (жақ, конус, барабан, барабан-балға, ролик, тісті, балға, айналмалы) қолданылады.



3.8-сурет. Ұнтақтағыштардың жұмыс схемасы

а - жақ, б - конустық

Алғашқы ұсату процесі деп карьерде немесе оның бортында кенді немесе үстеме қабаттарды бірінші рет ұсақтау үшін қызмет ететін ұсақтау кешенінің болуын айтады. Темір кен карьерлерінде ұсақталған материалды кейіннен конвейерлік көлікпен тасымалдауға немесе кенді тікелей карьерде немесе бортта бастапқы байыту мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін бастапқы ұсақтау қолданылады. Бастапқы ұсақтау кешені автосамосвалдардан кенді немесе тау жыныстарын қабылдайтын қабылдау бункерлерінен тұрады, қабылдау бункерлерінің астында 1500 мм-ге дейінгі бөлшектердің мөлшері бар кенді немесе тау жыныстарын ұсақтауға мүмкіндік беретін дөрекі ұсақтағыштар (конусты, сирек жақ) орналасқан. Ұнтақтау қондырғыларынан шыққанда кен мөлшері 300-400 мм-ден аспайды, бұл оны одан әрі конвейерлік көлікпен тасымалдауға мүмкіндік береді.

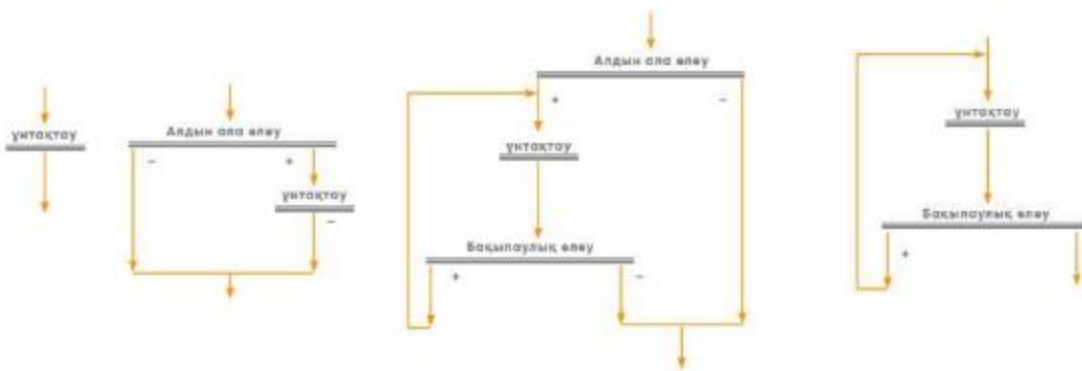


3.9-сурет. ЩДП 15Х21 жақтаулы ұнтақтағыш

Ұсақтау процесі энергияны көп қажет етеді және қымбатқа түседі, сондықтан алдын ала немесе бақылау скринингін қолдану арқылы "артық ештеңені ұсақтамау" принципін ұстану ұсынылады.

Бұл принципті жүзеге асыру үшін бірінші сатыдағы ұсатқыштардан кейін кенді 150–200 мм ұсақтыққа дейін ұсақтайтын торларды немесе екінші сатыдағы ұсақтағыштарды орналастыруға болады, бұл оны тік көлбеу конвейерлермен тасымалдауға мүмкіндік береді.

Ұсақтау және сүзгілеу операцияларының үйлесіміне байланысты кенді дайындау схемасы ашық және жабық болуы мүмкін. Ашық контурлы ұсақтауда кеннің әрбір бөлігі берілген сатыдағы ұсатқыштан тек бір рет өтеді (3.10-суретті қараңыз). Жабық циклде ұсату кезінде ұсақталған өнімнен ірі және жиі ұсақталуы қиын кенкесектерін електен бөліп алады (бақылау скринингі) және қосымша ұсақтау үшін сол ұсақтағышқа қайтарылады.



3.10-сурет. Бір сатылы ұнтақтағыш схемалары

a – ашық циклде және b – тұйық циклде

Алғашқы ұсақтау аралас жол-конвейерлік көлікте қолданылады және конвейер кешенінің құрамына кіреді. Беткейден алынған кен немесе тау жынысы ұсатқышқа автокөлікпен жеткізіледі де, оны көтергіш конвейермен карьердің шетіне, одан әрі негізгі конвейермен үйіндіге, кенді өңдеу зауытына тасымалдайды.

3.11-кесте. Қазақстан Республикасындағы металл кендерін өндіруге арналған жұмыс істеп тұрған карьерлердегі ұсақтау-елеу кешендері

Р/с№	Кәсіпорын	Ұсақтау және іріктеу (классификация)
1	2	3
		Ұсатудың 1-кезеңі – ККД-1500/180 ірі ұсақтаудың конустық ұсатқыштары 2-кезеңді ұсақтау – конусты ұсатқыштар "Гидрокон" Н-8800

1	A	<p>3-ші ұсақтау кезеңі - KSD 2200A және KSD 2200T немесе H8800, TRIO TC84X, METSO HP800</p> <p>Ұсатудың 4-кезеңі – конусты ұсатқыштар "Hydrocone" H-6800, конустық ұсатқыштарда КМД-2200 Т, TRIO TC 84X, METSO HP800 ұсақ ұсақтауға арналған.</p> <p>1 кезеңдік скрининг - инерциялық экран SkH×2S</p> <p>2 кезеңдік скрининг GIT-51M</p>
2	B1	<p>Ұсатудың 1 сатысы – ДФМ-11-Г ұсату-фрезерлік станок.</p> <p>2 сатылы ұсақтау – балғалы ұсақтағыш СМД-102</p> <p>Ұсатудың 3-кезеңі – СМД-102 ұсатқышы</p> <p>Скринингтің 1 кезеңі – GIT-51N және GIT-71N экраны</p> <p>Скрининг 2 кезеңі – GIT-71N экраны</p>
3	B2	<p>1 сатылы ұсақтау – жақ ұсатқыш С-125</p> <p>2 сатылы ұсақтау - конусты ұсатқыш KSD 2200T</p> <p>Скринингтің 1 кезеңі – ГИТ-42М экраны</p>
4	B3	<p>1 сатылы ұсақтау - С140 жақ ұсатқыш</p> <p>2-ші ұсақтау сатысы - конусты ұсатқыш NW HP 400</p> <p>3-кезеңді ұсақтау – BARMAC 9100 ортадан тепкіш ұсатқыштар</p> <p>1 скрининг кезеңі - METSO B16-50-3V экраны</p> <p>Скрининг 2 кезеңі - экран MULTIFLOW 3x8,5 DD</p> <p>3-ші скрининг кезеңі - NW2060 CVB экраны</p>
5	C	<p>Ұсатудың 1 сатысы - ЩДП 15x21 жақ ұсатқыш</p> <p>2 сатылы ұсақтау - конусты ұсатқыш KSD 2200T</p>

3.12-кесте. Қазақстан Республикасының тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында кенді алғашқы ұсақтауға арналған жерасты ұсақтау кешендері

Р/с№	Кәсіпорын	Ұсақтау және іріктеу (жіктеу)
1	2	3
1	A5	Ұнтақтау және бункерлік кешен
2	B4	СМД-111 жақ ұсатқыштары бар екі жерасты ұсақтау кешені
3	C2	SMD-111D жақ ұсатқыштары бар екі жерасты ұсақтау кешені
4	C3	Ұнтақтау және бункерлік кешен

3.1.9. Аршымалы жыныстарымен жұмыс істеу

Демпинг және сақтау карьерлерде тау жыныстарын игерудегі соңғы технологиялық процестер болып табылады. Бос жыныстардың үйіндісін тау жыныстарының үйіндісі, құнарлы қабаттағы жыныстардың үйіндісі, сапасыз кендер мен пайдалы қазбалар – қоймалар немесе арнайы үйінділер деп атайды.

Тау жыныстары үйінділер өндірістік жұмыс басталғанға дейін жабдықталады және карьердің контурына қатысты орналасуымен, төгу деңгейлерінің санымен және өндірістік қалдықтарды өндіру орнынан қауіпсіз сақтауға кепілдік беретін үйінді жұмыстарын механикаландыру құралдарымен ерекшеленеді. денсаулық пен қоршаған ортаға көзқарас. Көлденең және жазық кенорындарды игеру кезінде үйінділер карьердің контуры шегіндегі гоафта орналасады. Бұл үйінділер ішкі деп аталады. Көлбеу және тік шөгінділерді игеру кезінде үйінділер карьер контурынан тыс жер бетінде орналасады, сондықтан оларды сыртқы деп атайды. Үйінділер бір немесе бірнеше деңгейлерде төгіледі. Яустың биіктігі сақталатын тау жыныстарының қасиеттеріне, жер бетінің рельефіне, гидрогеологиялық-климаттық жағдайларға және төгу технологиясына байланысты тұрақтылықпен анықталады.

Конвейерлік көлікте жұмсақ жыныстарды төгу көліктік және үйінді көпірлерімен, консольді самосвалдармен, теміржол көлігінде – драглиндермен, автомобиль көлігінде – бульдозермен жүзеге асырылады. Қазақстан Республикасының тау-кен кәсіпорындарында бульдозерді төгу үшін D355, D155, TD-40E, TD-25, D9R, TD-20, D10T (тартқыш сыныбы 25-45 тф) ауыр бульдозерлері қолданылады.

Қазіргі уақытта шарттар немесе тұтынушылар талаптарына сәйкес келмейтін кендер бөлек үйінділерге орналастырылады. Үйіндінің технологиясы мен кешенді механизациясы бос жыныстарды төгуге ұқсас. Байланысты минералдар да осылай сақталады, қазіргі уақытта пайдаланушы пайдаланбайды.

Кәсіпорынның аумағына жерүсті және қоршау жыныстарынан, бұрғылау кесінділерінен және т.б. пайда болған қалдықтар топырақ пен өсімдік жамылғысының ластануы, жерүсті су объектілерінің және жерасты суларының ластануының көзі болуы мүмкін.

Аллювиалды қалдықтары мен тұнба қоймалары бар барлық тау-кен өндіруші және өңдеуші кәсіпорындардың күрделі проблемасы желдің жылдамдығы 5 м/с-тен астам қарқынды шаң басатын, таусылған құрғақ жағажайлардың болуы болып табылады.

Қазіргі уақытта құрғақ шаңды жағажайларды бекіту химиялық және биологиялық әдістермен жүзеге асырылады. Химиялық бекіту фиксинг ерітінділерімен бетті өңдеуден тұрады: мысалы, Dustbint реактиві, бисофит, кальций хлориді. Бұл әдістің кемшілігі - оны қолданудың маусымдылығы (бекіту тек + 4 ° C және одан жоғары температурада мүмкін) және желдің жылдамдығы 15-20 м/с-тан жоғары болған кезде тұрақсыздық.

Жағажайларды биологиялық бекіту белгілі бір өсімдіктерді егу арқылы жүзеге асырылады, олардың тамыр жүйесі шаңды болдырмайды.

Көмекші өндірістің қалдықтары кәдеге жарату үшін үшінші тарап ұйымдарына беріледі немесе полигонға орналастырылады. Құрамында металлы бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінің қалдықтары, соның ішінде үстіңгі қабат үйінділерде сақталады.

3.13-кестеде темір кендерін ашық әдіспен өндірудің өндіріс қалдықтары бойынша деректер келтірілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

Атмосфераға шаң шығарындылары үйіндінің пайда болуы кезінде және қатты бөлшектер үйіндінің бетінен ұшып кеткенде пайда болады. Үйіндіні қалыптастыру кезінде шаңның шығуы қолданылатын жабдықтың түріне, бір уақытта қайта жүктелетін материалдың көлеміне және ылғалдылығына, толып кету биіктігіне, аумақтың климаттық ерекшеліктеріне және қолданылатын шаңды басатын құралдардың тиімділігіне байланысты.

3.13-кесте. Темір кендерін ашық әдіспен өндіру қалдықтары. P/c №	Қалдық атауы	Қалдықтардың түзілу көлемі, мың тонна/жыл		Пайдаланылған қалдықтар, мың тонна/жыл		Қалдықтарды кәдеге жарату көлемі. мың тонна/жыл		Өндірілген өнім бірлігіне қалдықтардың түзілуінің нақты көрсеткіштері, кг/тонна өнім		Артық жүктемені қолдану / орналасуы	Орналасуы / коймалау (төмендегі тізімделген опцияларды толықтыруға болады)
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Темір кенін ашық әдіспен өндіру											
1	A1											
2	Тау-кен қалдықтары	0,7	0,6	4,9	3,5	4,9	3,5	0,6	0,3		Көмекші өндірістің қалдықтары кәдеге жарату үшін үшінші тарап ұйымдарына	Полигонға орналасуы, кәдеге жарату және (немесе) үшінші тұлғаларға сату

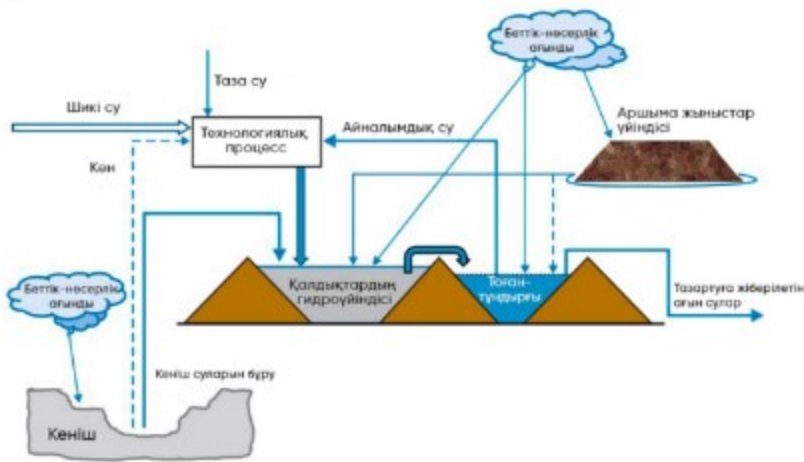
										беріледі немесе полигонға орналастырылады.	үшін үшінші тұлғаларға беру
3	Құрамында металлы бар минералды шикізаттың кеніштері мен карьерлерінің қалдықтары, оның ішінде үстіңгі қабат	100470,0	53688,0	196,1	0,0	100470,0	53688,0	10443,8	4134,6	Құрамында металлы бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінің қалдықтары, соның ішінде үстіңгі қабат үйінділерде сақталды.	Полигонға орналастыру, кәдеге жарату және (немесе) үшінші тұлғаларға сату үшін үшінші тұлғаларға беру
4	A2										
5	Тау-кен қалдықтары	0,2	0,06	0	0	0,2	0,06	10232,3	4477,4	Көмекші өндірістің қалдықтары кәдеге жарату үшін үшінші тарап ұйымдарына беріледі немесе полигонға орналастырылады.	Полигонға орналастыру, кәдеге жарату және (немесе) үшінші тұлғаларға сату үшін үшінші тұлғаларға беру

11	кеніштері мен карьерлерінің қалдықтары, оның ішінде үстіңгі қабат	20242,3	8901,0	20199,6	8137,4	2684,2	0	3247,7	1202,8		Шамадан тыс үйінді
12	A4										
13	Тау-кен қалдықтары	12599,8	8697,3	5964,3	1979,2	9058,4	6529,7	0,0	0,0		Шамадан тыс үйінді
14	Тау-кен қалдықтары	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0		Толығымен қайта қолданылған
15	Соколовское кен орнында төгу	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,03	2222,2	1164,6		Полигонға орналасыру, кәдеге жарату және (немесе) үшінші тұлғаларға сату үшін үшінші тұлғаларға беру
16	B1										
17	Құрамында металлы бар минералды шикізаттың кеніштері мен карьерлері	396,4	95,0	25,6	0,9	381,6	95,0	328,8	29,4		Бос жыныстарды рекультивациялау үшін карьердің өндірілген учаскесінің ішкі бос жынысы

21	минералды шикізаттың кеніштері мен карьерлерінің қалдықтары, оның ішінде үстіңгі қабат	6258,0	6258,0	0,0	0,0	6473,1	6473,1	7822,5	4172,0		Қоқыс орналас тыру
22	күлшлак	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0		Қоқыс орналас тыру
23	ұшатын күл	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0		Қоқыс орналас тыру
24	C1										
25	Құрамында металдары жоқ минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінің қалдықтары, соның ішінде үстіңгі қабат	9000,0	2517,0	9000,0	2517,0	0,0	0,0	31066,6	3053,5	Карьердің қазылған кеңістігін толтыру	Шығарылатын қалдықтар: негізгі тау жыныстары – карьерлердің өндірілген кеңістігіне төселеді.

3.1.10. Карьердегі сутөккіш

Карьердің дренаж жүйесі – карьерден түсетін жерасты суларын, жауын-шашын және инфильтрациялық суларды (технологиялық суларды) шығаруға бағытталған шаралар кешені.



3.11-сурет. Су айналымының дәстүрлі схемасы

Ашық тау-кен жұмыстарында карьер дренажына карьерішілік ағынды реттеуге арналған құрылғылар, су жинағыштар, сусыздандыру қондырғылары бар карьерлік сорғы станциялары және айдау құбырлары жатады.

Карьерішілік ағынды реттеуге арналған құрылғыларға жерасты суларының беткейлерде ағып жатқан учаскелеріндегі борпылдақ жыныстардың деформациясының алдын алу үшін қосымша ақыла р, биіктік және дренаждық арықтар жүйесі немесе суды барлық жиектерге және қазбаларға жинауға және суды алдымен ауданға, содан кейін бұруға арналған құбырлар жатады. негізгі су жинағыштарға.

Негізгі су жинағыштардың орналасуына байланысты карьер дренажы ашық, жерасты және аралас, оның ішінде ашық және жерасты элементтеріне бөлінеді.

Ашық дренажда сорғы станциялары бар су коллекторлары карьердің ең төменгі биіктіктерінде орналасқан. Сорғы станциялары су коллекторларында салынған және су бұру қондырғыларымен жабдықталған, олардың өнімділігі судың максималды тәуліктік ағынын айдауды қамтамасыз етуі керек, қосымша резервтік сорғылар қарастырылған. Нөсер суының түсуі нормадан бірнеше есе көп болатын аймақтарда негізгі дренаждық сорғылар қалқымалы етіп жасалады. Су басқан карьерлердегі ашық дренажда негізінен өнімділігі жоғары төмен қысымды сорғылар қолданылады. Айдау құбырлары ашық карьерлердің жұмыс істемейтін жақтарына төселеді. Қыс мезгілінде дренаждық жүйелер, ағызу құбырлары, дренаждық арықтар мұздан қорғалған.

Карьердегі жерасты дренажы кезінде су айдалады немесе арнайы дренаждық және дренаждық жұмыстарға (дрейфтерге) бұрылады, сорғы камерасы бар су жинағышқа қарай еңіспен беріледі, ол жерден су төгетін шахталар немесе ұңғымалар арқылы жер бетіне айдалады. ағындар немесе су қоймалары. Бұл жағдайда негізінен шахталық дренаждағыдай сорғылар қолданылады.

Карьер суларын кәсіпорын сумен жабдықтау жүйесін қайта өңдеу үшін пайдалана алады.

Карьердегі дренаждық судың сапалық құрамы сарқынды сулардың ағызылуын аналитикалық бақылау және олардың табиғи суларға әсерін бағалау барысында зерттеледі.

Темір кенін ашық әдіспен өндіруге арналған ҚТА нәтижесінде төгінділердегі маркерлі ластағыштар туралы деректер жиналды.

Кешенді технологиялық аудиттен өткен кәсіпорындар үшін ең типтік ластағыш заттардың концентрациясы, жалпы төгінділері және үлестік мәндері туралы мәліметтер 3.14-кестеде келтірілген.

Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады. Маркерлі заттарды анықтау үшін кестеде келтірілген ластағыш заттар қарастырылды

3.14-кесте. Темір кендерін ашық әдіспен өндіру кезіндегі негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері мен үлестік мәндері (ҚТА бойынша)

P/c №	Зат атауы	Ластағыш заттардың концентрациясы, мг/дм ³		Ластағыш заттардың шығарындылары т/жылына		Түпкілікті өнім немесе қызмет өнімінің бірлігіне ағындардың нақты көрсеткіштері* кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Темір кенін ашық әдіспен өндіру							
1	A1						
2	суспензияланған қатты заттар	359,4	306,6	280,4	231,1	0,03	0,02
3	мұнай өнімдері	0,3	0,3	0,1	0,1	0,00001	0,000007
4	Нитраттар (NO ₃ сәйкес)	635,3	547,7	905,8	739,2	0,1	0,06
5	Нитриттер (NO ₂ бойынша);	25,3	22,1	34,1	27,9	0,004	0,002
6	Сульфаттар (SO ₄ бойынша)	2501,9	2159,8	4411,7	3679,5	0,9	0,6
7	Марганец	3,8	3,2	3,3	2,7	0,0003	0,0002
8	Мырыш	0,8	0,7	0,3	0,2	-	-
9	Қорғасын	0,03	0,03	0,03	0,03	-	-
10	A2						
11	тоқтатылған қатты заттар	1208,7	1054,1	280,1	234,6	0,1	0,07
12	мұнай өнімдері	1,1	0,9	0,3	0,2	0,0001	0,0001
13	Нитраттар (NO ₃ сәйкес)	723,5	619,0	376,9	314,9	0,2	0,1
14	Нитриттер (NO ₂ бойынша);	9,6	8,3	6,4	5,4	0,003	0,002

15	Сульфаттар (SO4 бойынша)	5047,5	4306,6	2549,7	2112,3	1,02	0,6
16	Жалпы темір	1,7	1,5	0,6	0,5	0,0003	0,0001
17	Марганец	1,3	1,1	1,3	1,1	0,0005	0,0003
18	A3						
19	тоқтатылған қатты заттар	216,8	185,5	170,8	146,3	0,03	0,02
20	мұнай өнімдері	15,0	13,1	0,2	0,2	0,00003	0,00002
21	Нитраттар (NO3 сәйкес)	41,5	36,2	19,3	15,9	0,003	0,002
22	Нитриттер (NO2 бойынша);	1,9	1,6	0,9	0,8	0,0001	0,0001
23	Сульфаттар (SO4 бойынша)	3759,8	3245,5	4101,3	3513,3	0,7	0,5
24	Жалпы темір	0,7	0,6	0,8	0,7	0,0001	0,0001
25	Марганец	0,4	0,4	0,6	0,5	0,0001	0,0001
26	B3						
27	тоқтатылған қатты заттар	87,5	87	8,5	8,0	0,01	0,01
28	мұнай өнімдері	0,1	0,1	0,03	0,01	0,00003	0,00001
29	Нитраттар (NO3 сәйкес)	66,0	37,0	45,0	42,0	0,06	0,03
30	Сульфаттар (SO4 бойынша)	1344,0	683,5	336,0	335,0	0,4	0,2
31	Жалпы темір	0,9	0,9	0,2	0,2	0,0003	0,0001
32	Марганец	1,2	0,5	0,3	0,3	0,0004	0,0002

Шөгінділердің спецификалық көрсеткіштері карьер суларының түсуіне және олардың сапалық құрамына байланысты.

Ағынды сулардағы ластағыш заттардың түрлері мен концентрациясы негізінен өңделетін шикізаттың құрамына және қолданылатын технологиялық реагенттерге, сондай-ақ ағынды суларды тазарту (бейтараптандыру) сапасына байланысты.

Еуропалық анықтамалықтарда ағынды сулардың көрсеткіштеріне қойылатын талаптар жоқ. ИТС 25-2021 ресей анықтамалығында темір кендерін ашық әдіспен өндіру кезінде су объектілеріне төгінділердегі ластағыш (маркер) заттардың концентрациясы 3.15-кестеде көрсетілген.

3.15-кесте. Су объектілеріне ағызудағы ластағыш заттардың ресейлік технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Ластағышның атауы	Орташа жылдық концентрациясы, мг/дм ³
1	2	3
1	суспензияланған қатты заттар	≤26,0
2	Жалпы темір	≤0,5
3	Мырыш	≤0,1
4	Марганец	≤0,4
5	Сульфат аниондары (сульфаттар)	≤390,0
6	Нитрат анионы	≤85,0
7	Мұнай өнімдері (мұнай)	≤0,05

Шахталық сулардағы ластағыш заттар – хлоридтер, сульфаттар, марганец, темір – карьерлердегі палеозой дренаждық суларының жоғары тұздылығымен байланысты. Айта кету керек, хлоридтер мен сульфаттардың жоғары концентрациясы Солтүстік Қазақстанның жерүсті суларына да тән, бұл кәсіпорындардың өндірістік қызметімен байланысты емес, аймақтағы табиғи фактор болып табылады. Марганец пен темірдің жоғарылауы темір кені орнының геохимиялық ерекшелігімен түсіндіріледі.

Сарқынды суларда мұнай өнімдерінің, фосфаттардың және қалқымалы заттардың болуы машиналар мен механизмдердің өндірістік қызметімен байланысты. Негізгі технологиялық процесте жарылыс жұмыстарын қолдану карьер суларында азотты топты ластағыш заттардың: нитраттар, нитриттер және аммиак азотының болуына әкелді. Карьерлердегі жаппай жарылыстар қоршаған ортаға кері әсерін тигізуде. Жарылыс кезінде улы газдар – көміртегі тотығы, азот оксидтері және шаң шығады. Қатты тау жыныстарын жоюдың тиімді және арзан әдісі ойлап табылмайынша, жарылыс технологиялары жақын болашақта ең қауіпті және қоршаған ортаға зиян келтіретін карьерлерде қалады. Жару жұмыстарын өндіру үшін кәсіпорындарда негізі аммиак селитрасы (90 %-ға жуық) болып табылатын кәдімгі жарылғыш заттарды пайдаланады. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында да, әлемдік тәжірибеде де жарылғыш заттарды қолданатын тау-кен жұмыстарын жүргізу технологиясы дренаждық суларға жарылғыш заттардың қалдықтарының түсуін толығымен жоққа шығара алмайды.

Учаскелердің ағызылатын суларында азот тобының ластағыш заттардың мөлшері жоғары емес.

Барлық сарқынды сулар еріген металдар мен бөлшектерді жою үшін тазартылады.

Сарқынды суларды қабылдағыштардың сипаттамалары.

А1 нысанында сарқынды сулар қысымды құбырлар арқылы шығарылады, шахтаның қалдық сулары бір шығарылым арқылы Соркөл-Тызығұн буландырғышына жіберіледі. Аралық звено ретінде аккумулятор-буландырғыш копан Качар әрекет етеді. Соркөл-Тызығұн қойма-буландырғышы жабық типтегі соңғы су алу, т.б. су себу үшін

ашық су алу орындары жоқ, қоймалық сарқынды сулардың бір бөлігі басқа табиғи объектілерге жіберілмейді. Қашар қазбасының суы өнімділігі 400 м³/сағ сорғы қондырғысымен қысымды құбыр арқылы шахта су айдау стансасының қабылдағышына және одан Соркөл-Тызығұн буландырғышына жіберіледі.

А2 шахтасында тұрмыстық сарқынды суларды тазарту үшін жалпы өнімділігі 50 м³/сағ болатын "Астра-100 ұзын" және "Астра-150 ұзын" терең биологиялық тазарту станциясы, май ұстағыш қондырғы және сыйымдылығы 3 л/с қоқыс сақтайтын ұңғыма, ағынды су қоймасының көлемі 50 м³.

Буландырғыштың резервуарына ағызылатын шахта суын тазарту құрылғылары қарастырылмаған.

Дренаждық сорғы станциясы дренаждық арықтар арқылы ауырлық күшімен ағып жатқан карьер суын сорғышқа айдайды.

Су ұзындығы 600-700 м құбыр арқылы жер бетіне тартылатын арықпен шығарылады, содан кейін Құжай көліне барады.

Көлдің су қоймасы-буландырғышы. Табиғи жағдайда сарқынды суларды кейінгі тазарту жүргізілетін Құжай.

Цехтерден шығатын сарқынды сулар кәріз жүйесі арқылы ауырлық күшімен тұрмыстық канализациялық тазарту қондырғысына ағып, тазартылады, содан кейін буландырғыш қоймасына құйылады. Құжай көлі технологиялық су қоймасы болып табылады және Күржүнкөл өнеркәсіптік алаңының ағынды суларын сақтау-буландырғыш қызметін атқарады.

А3 нысандарында дренажды су "Южно-Сарбайская" кеніші арқылы өндеу зауытына, одан әрі қалдық қоймасына жіберіледі.

В3 нысанында темір кенінің шөгінділерін ашатын жұмыс істеп тұрған карьерден шығарылған ластанған жерасты сулары булану тоғанына жіберіледі.

С1 карьерінің сулары (дренажы) жер бедеріне қарай бұрылады.

3.1.11. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтыну

Кәсіпорындарда шатыр және тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде келесі шикізат пен энергия ресурстары пайдаланылады:

мотор отыны (дизельдік отын, керосин, бензин);

электр энергиясы;

су.

Энергетикалық ресурстарды тұтынудың жалпы үлесінде ашық әдіспен өндіру жалпы тұтынудың 4-тен 10 %-ға дейінін тұтынады. Кенді ашық әдіспен өндіру кезінде энергия ресурстарының негізгі тұтынушылары:

тау-кен массасын өндіру және қазу үшін – бұрғылау қондырғылары мен экскаваторлар пайдаланылады, әдетте, бұл техника электр энергиясын тұтынады, ал

электр энергиясына қол жеткізу қиын болса, мотор отынымен жұмыс істейтін жабдық қолданылады (карьердің электр энергиясын тұтынуының 40 % дейін).);

тау-кен массасын тасымалдау – тау-кен автосамосвалдары (самосвалдар) пайдаланылады, карьерді жеткілікті тереңдету кезінде циклдік ағындық технологияларды (КТТ) ең тиімдісі ретінде пайдалануға болады (карьердің электр энергиясын тұтынуының 70 % дейін).

Сондай-ақ, карьерде тау-кен өндіру кезінде кәсіпорын карьерде алдын ала ұсақтауды қолдана алады (КТК қолданғанда).

Кәсіпорындарда тұтынылған энергетикалық ресурстардың технологиялық кезеңдері бойынша жеке есебінің болмауына байланысты отын-энергияны тұтынудың және өндірілген өнімге арналған үлестік шығындардың жиынтық көрсеткіштері қарастырылды.

3.16-кестеде қара металл кендерін ашық әдіспен өндіруде қолданылатын энергия ресурстарын тұтынудың ағымдағы көлемдері берілген. Өндірілетін бір тонна кеннің ресурстарын тұтыну ресурстарды тұтынудың өзіндік құны ретінде анықталады.

3.16-кесте. Аршу және тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі энергия ресурстарын тұтынудың ағымдағы көлемдері (ҚТА бойынша).

Р/с №	Нысанның атауы	Тұтынылатын ресурс	Қолдану мақсаты	Жылдық тұтыну, т.б	Меншікті тұтыну, ш.о.т./т
1	2	3	4	5	6
1	A1	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	24824,11	0,00258
2	A2	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	5226,857	0,00146
3	A3	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	7267,56	0,00098
4	A4	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	6486,999	0,00092
5	B1	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	1116,916	0,000839
6	B2	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	290,262	0,000278
7	B3	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	836,4	0,000558

8	C1	Электр энергиясы	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	544,841	0,728
9	B1	мотор отыны	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	1076,838	0,00062
10	B2	мотор отыны	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	2555,998	0,00244
11	B3	мотор отыны	Шамадан тыс жүктеме және тау-кен өндіру	3840,4	0,00305

Ұсынылған кестеден өндірілген кен үшін электр энергиясының үлестік шығыны 0,00092-ден 0,728 ш.о.т.-ға дейін өзгеруі мүмкін екенін көруге болады. (1,92–20,9 кВт/т) өндірілген кеннің тоннасына ИТС ЕҚТ 25–2021 сәйкес, Ресей Федерациясының тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында тау-кен массасын өндірудің тоннасына электр энергиясының үлестік шығыны 0,61–3,84 кВт/т құрайды.

Өндірілетін кен үшін мотор отындарының үлестік шығыны 0,00062-ден 0,00305 ш.о.т.-ға дейін ауытқиды. өндірілген кеннің тоннасына (0,0004–0,004 т/т). ИТС ЕҚТ 25 –2021 сәйкес Ресей Федерациясының тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында тау-кен массасын өндірудің тоннасына дизельдік отынның үлестік шығыны 0,0004–0,002 т/т құрайды.

Ашық тау-кен жұмыстарында электр энергиясы мен мотор отынының үлестік шығынына әсер ететін негізгі факторлар:

электр желісімен жұмыс істейтін экскаваторларды (ЭКГ, ЭШ) немесе мотор отынымен жұмыс істейтін экскаваторларды пайдалану;

теміржол көлігін (самосвалдар) пайдалану немесе тау-кен автосамосвалдарында тау-кен массасын тасымалдау;

циклдік ағындық технологияларды (ЦАТ) қолдану;

карьерде алдын ала ұнтақтау (жақ ұсатқыштарды қолдану);

карьердің тереңдігі.

Сондай-ақ карьерде жүргізілетін аршу жұмыстарының көлемі энергия ресурстарының үлестік шығынына айтарлықтай әсер етеді, өйткені үлестік шығындар өндірілген кеннің тоннасына анықталады.

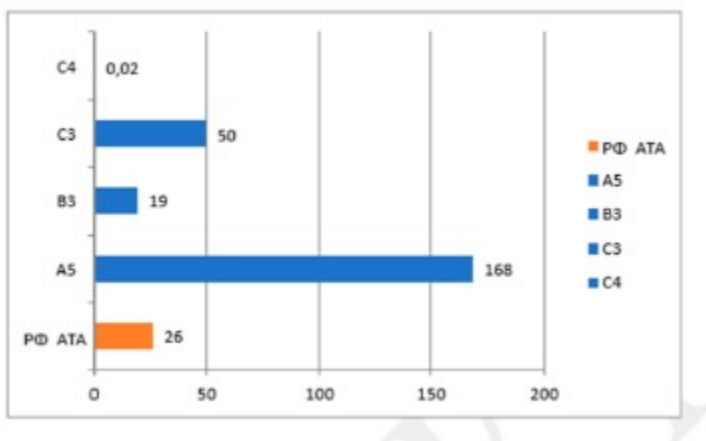
Бірлік құнын анықтауға әсер ететін тағы бір фактор әртүрлі кәсіпорындарда энергия ресурстарын тұтынуды есепке алу және бөлу ерекшеліктері (технологиялық кезеңдерді, сондай-ақ әрбір маңызды жабдықты есепке алудың болмауы).

3.2. Қара кендерді жерасты өндіру

Әртүрлі пішіндегі, қалыңдықтағы, түсу бұрыштарымен, әртүрлі тереңдіктегі қара металл кенінің кен орындарын жерасты қазу жұмыстары үстінгі тау жыныстарының қалыңдығы астындағы жерасты қазбаларын қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Кен орындарын жерасты игеру үш кезеңнен тұрады: ашылған, дайындалған және қазуға дайын пайдалы қазбалар қорларының өндірісті жеткілікті қорларымен қамтамасыз ету мақсатында дәйекті түрде немесе уақыт пен кеңістікте біріктірілген ашу, дайындау және тоқтату қазбалары. Кен орнының жүйелі және тиімді игерілуі аршу, дайындау және қазу жұмыстарының уақыты мен кеңістігі бойынша қатаң үйлестіру жағдайында және шахта аршылған, дайындалған және қазуға дайын пайдалы қазбалардың жеткілікті қорымен қамтамасыз етілген жағдайда мүмкін болады.

Атмосфералық ауаны ластау көздері негізінен бұрғылау-жару және тау-кен жұмыстарынан пайда болатын газ және шаң шығарындылары болып табылады. Газдар мен шаңдар тау жыныстары үйінділері мен пайдалы қазбалар кен орындарының бетінен де шығарылады.



3.12-сурет. Жерасты өндіру кезіндегі шаңның үлестік шығарындылары, г/т

3.12-суретті талдау кейбір кәсіпорындарда жерасты тау-кен жұмыстарынан шығатын үлестік шаң шығарындылары Ресей Федерациясының ИТС-25 талаптарымен шамалы жоғары бағаланғанын көрсетеді. Нақты көрсеткіштерді анықтау кезінде шаң шығарындылары бұрғылау-жару жұмыстары мен сақтау кезіндегі шығарындыларды есепке алмай алынды.

Қазақстандық кәсіпорындар үшін, КТА мәліметтері бойынша, жерасты тау-кен жұмыстарында ұсақтау және бұрғылау және жару кезіндегі үлестік шаң шығарындылары өндірілген тау жыныстарының массасының 0,02 - 168 г/т құрайды.

Мысалы, ИТС 25–2021 стандартында темір кендерін жерасты өндіру арқылы өндіру кезінде қалқымалы заттардың үлестік шығарындылары өндірілген тау жыныстарының массасының 26 г/т құрайды.

3.24 және 3.27-кестелерде Қазақстан Республикасындағы ҚТА есептілігінің нәтижелері бойынша алынған ластағыш заттардың шығарындылары, ағынды сулар және темір кенін жерасты өндіру үдерісінің қалдықтары туралы деректер келтірілген.

3.2.1. Аршу жұмыстары

Ашу жер бетінен кен массивіне кіруді ашатын және дайындық жұмыстарын жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ететін тау-кен жұмыстарын жүргізуден тұрады.

Ашу қазындылары – бірінші және одан кейінгі барлық тасымалдау және желдету деңгейжиектерінде кен орнын ашуға арналған жұмыстар. Ашу жұмыстарын жүргізуді күрделі өндіру, ал жұмыстардың өзін капитал деп атайды. Ашу қазындыларына мыналар жатады: тік және көлбеу оқпандар, штольнялар, квершлагтар, оқпан маңындағы аулалар, күрделі кен түсіру және тау жыныстарын түсіру, шурфтар, негізгі деңгейжиектерге қызмет көрсететін автомобиль жолдары мен еңістер және т.б.

Жер бетіне қатысты орналасуына қарай ашу жұмыстары 2 топқа бөлінеді:

жер бетіне тікелей шығу мүмкіндігі бар негізгі;

жер бетіне тікелей шығусыз жерасты.

Атқаратын функциялары бойынша ашу жұмыстары келесіге бөлінеді:

негізгілері – кенді тасымалдау және көтеру бойынша жұмысшылар;

көмекші – барлық басқа жұмыстар.

Негізгі негізгі ашу жұмыстарына: тік және көлбеу шахта оқпандары, пайдалы қазбаларды көтеру немесе тасымалдаудың негізгі функцияларын орындайтын вагон пандустары, ал негізгі қосалқылары – тік және көлбеу оқпандар, желдетуге, адамдардың қозғалысына, жеткізуге арналған адиттер. материалдар және т.б. Жерасты негізгі ашатын қазбаларға кенді тасымалдау және көтеру үшін қызмет ететін соқыр тік және көлбеу оқпандар, қабатты квершлагтар, автомобиль өткелдері мен тасымалдау беткейлері жатады.

Негізгі саңылаулар кен (шикі) және бос жыныстарды жер бетіне тасымалдауға, желдетуге, адамдардың қозғалысына, материалдар мен жабдықтарды жеткізуге қызмет етеді. Бұл жұмыстар: далада; бос жыныстарда жатқан немесе ілулі жағынан немесе қапталдан; бос жыныстар мен кенді бойлай, кен массивін кесіп өтеді.

Жерасты қосалқы ашу жұмыстарына: оқпан маңындағы өңдеу жұмыстары (оқпан маңындағы аулалар, сорғы камералары, су жинағыштар, электр қосалқы станцияларының камералары, асатын және қосу жұмыстары), жерасты бункерлері, мөлшерлеу камералары және ұсақтау қондырғыларының камералары, астық кендік асулар мен тау асулары, камералар. арнайы мақсаттағы құрылыстар (көтергіш машиналар камералары, локомотив депосы, жөндеу және құю бекеттері, кез келген мақсаттағы қоймалар, күту залдары, фельдшерлік пункттер және т. өздігінен жүретін және негізгі горизонттан төменгі деңгейлі горизонттарға дейінгі басқа да жабдықтар, барлық жұмыстардың шоғырлану горизонты. Көмекші жұмыстар желдету, жабдықты

жеткізу, сонымен қатар жер бетіне қосымша шығу және басқа мақсаттар үшін қызмет етеді.

Пішіні, өлшемдері, ашу жұмыстарының жүргізу, бекіту әдістері олардың қызмет ету мерзіміне, көліктің оңтайлы жұмысына, адамдардың қозғалысының қауіпсіздігіне, материалдар мен жабдықтардың жеткізілуіне, сондай-ақ ауаның қажетті мөлшерінің өтуіне байланысты.

Негізгі ашу жұмыстарының орналасуына байланысты кен орнын ашу әдістері қарапайым және аралас болып бөлінеді. Ашудың қарапайым және аралас әдістерінің алуан түрлілігі жеткілікті.

Қарапайым әдістерге саңылаулар жатады: кен денесінің бойымен тік шахта оқпанымен, жатқан жағының жыныстары бойымен, ілулі жағының жыныстары бойымен; кен орнының жатқан жағының тау жыныстары бойындағы және қапталындағы көлбеу шахталық оқпан; кен денесінің бойымен, жатқан жақтың тау жыныстарының бойымен, ілулі жақтың жыныстары бойымен ашылатын адиттер. Қарапайым аршу әдістерінің мәні мынада: кен орнын ашу барлық игеру тереңдігі бойынша жұмыс істейтін негізгі аршу арқылы жүзеге асырылады.

Біріктірілген әдістер екі немесе одан да көп ашу әдістерін біріктіреді, мысалы: тік соқыр оқпанға ауысумен жер бетінен тік шахталық оқпан; көлбеу соқыр оқпанға ауысумен жер бетінен тік шахталық оқпан; тік соқыр білікке көшумен адит; соқыр көлбеу білікке ауысумен адит. Біріктірілген аршу әдістерінің мәні мынада: кеннің үстіңгі бөлігі бір негізгі жұмыспен, ал төменгі бөлігі екіншісімен ашылады, бұл ретте кенді екі негізгі жұмыстың бойымен ретімен жер бетіне шығару.

А5 шахтасында айтарлықтай өндірістік қуаты бар шахталар үшін қарастырылған типтік диагональды желдету үлгісін пайдаланып, тік біліктермен жер бетінен аршылған темір кені орнының бір бөлігін игереді. Тау жыныстарының ығысу аймағының артындағы жатқан жағынан кен орны ашылды: ортасында екі оқпанмен: негізгі және қосалқы; солтүстік және оңтүстік қапталда - әрқайсысында бір желдету.

Кен аймағын әр деңгейжиек бойынша ашу оқпандардың орталық тобынан екі квершлагпен және шахта алаңын қабаттарға бөлетін қапталдағы оқпандардан бір желдеткіш квершлагпен арқылы жүзеге асырылды. Тасымалдау кендері мен дрейфтері бар сақиналы схема бойынша операциялық горизонттарды дайындау кен орнын шартты түрде үш бөлікке бөледі: солтүстік, орталық және оңтүстік.

С2 шахтасы флангты әдіспен үш білікпен ашылды: скипті, торлы және желдеткіш біліктер. Жоба бойынша екі фазада пайдалануға берілген С3 шахтасы төрт оқпанмен ашылды: скип-калет, тор, желдету және қосалқы.

3.2.2. Дайындық

Негізгі горизонттарды дайындау әдістері геологиялық, техникалық, технологиялық және экономикалық факторларды ескеретін және кен денесінің табиғатына - оның

қалыңдығына және түсу бұрышына, физикалық және кеннің және негізгі жыныстардың механикалық қасиеттері, минералды тасымалдау әдісінен еденде қазуды тоқтатудың қабылданған тәртібі.

Дайындық жұмыстарының мақсаты келесідей:

еденді, кен орнын, блоктарды немесе панельдерді контурлау (ерекшелеу);

блоктың (панельдің) жалпы шахталық көлік желісіне қосылуын құру;

жұмыс орындарын тиімді желдетуді қамтамасыз ету;

беткейлерге еркін қол жеткізуді және олардан авариялық шығуды қамтамасыз ету, фасондарды жабдықпен, материалдармен, энергиямен қамтамасыз ету, олардан өндірілген кенді жоғары өнімділікпен шығару.

Кенді кен орындарын тазартуға дайындау дайындық-кескіш жұмыстарын қамтиды. Дайындық жұмыстары – материалдар мен кендерді тасымалдауды қамтамасыз ету, желдету, кесу және тазалау жұмыстарын жүргізу мақсатында кен орнын немесе оның бір бөлігін бөлек қазу блоктарына (панельдерге) бөлетін бір экспозициялық жазықтықпен дайындық жұмыстарын жүргізу.

Дайындау жұмыстарының қабылданған әдісі, орналасуы мен көлемі мыналарды қамтамасыз етуі тиіс: тазарту жұмыстарын қауіпсіз өндіру; аялдамаларды тиімді желдету; пайдалы құрамдастардың белгілі бір орташа құрамы бар өндіруге дайын және дайын кен қорының тұрақты қорын ұстау үшін едендер мен блоктарды уақтылы дайындау; адамдардың қозғалысы, материалдар мен жабдықтарды өндіріс орындарына жеткізу үшін қолайлы және қауіпсіз жағдайлар; қазбаларды қорғайтын тіректердегі кеннің ең аз шығыны, кенді жеткізудің, тиеудің және тасымалдаудың ыңғайлы және өнімді әдістері; жұмыстарды күтіп ұстауға және төсемді жөндеуге ең аз шығындар. Дайындық шеңберінде желдету, электр энергиясын канализациялау, адамдардың қозғалысы және жүктерді тасымалдау үшін коммуникациялар мен автомобиль жолдары жасалады.

Дайындалған кен қорлары – қабылданған игеру жүйесінде көзделген игеру жұмыстары толығымен аяқталған тау-кен орындарының қорлары.

Кен орнын едендерге бөлу үшін негізгі горизонттың дайындық жұмыстары – жүк тиеу дрейфтері мен орттар, ал еденді бөлек қазу учаскелеріне бөлу – көтерілу – блоктар қолданылады. Кейбір жағдайларда едендер биіктігі бойынша ішкі қабаттарға бөлінеді. Еденнің биіктігі тау-кен-геологиялық жағдайларға және тау-кен технологиясына байланысты 50–100 м (сирек көп).

Қалыңдығы үлкен кендік денелердің жатқан жағындағы тау жыныстарында кен орны қабатының дрейфтерін байланыстыратын кен орны көтергіштері бар. Сонымен қатар, ілулі жағының жанасуында қосалқы көтергіштер немесе кен денесін кесіп өтетін көтергіштер бар.

Төбелі қазба учаскелеріндегі механизмдердің қозғалысы үшін тасымалдау және желдету горизонттарының, көтерілу және кен асуларының көлденең өңдеу жүйесі

қолданылады; көлбеу пандустарды, спиральді немесе басқа пішіндегі пандустарды және құлатылатын кен асуларын дайындау кезінде ішкі деңгейлері бар.

Кен массивіне қатысты игеру қазбаларының орналасуына сәйкес кен орындарын дайындау кенді, далалық және аралас болуы мүмкін.

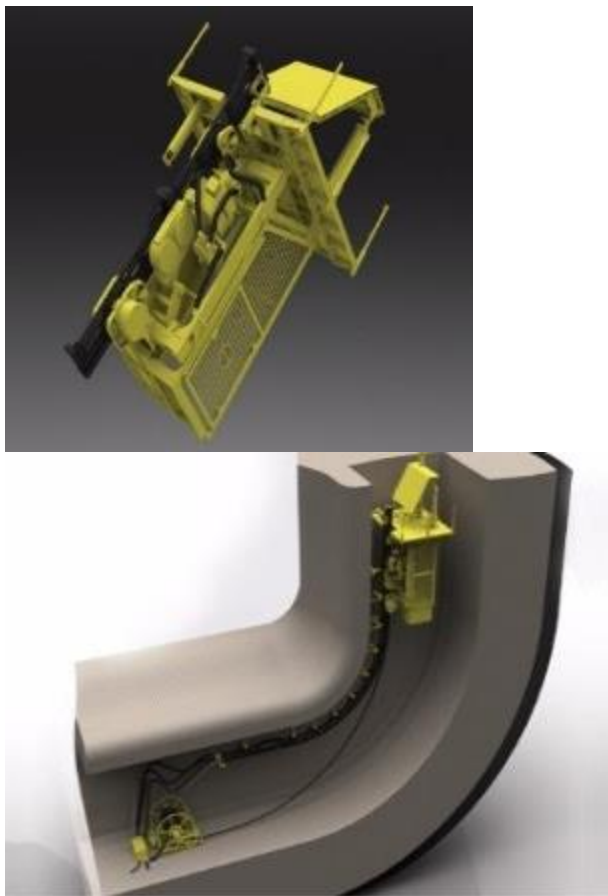
Қалыңдығы үлкен кендік денелердің жатқан жағындағы тау жыныстарында кен орны қабатының дрейфтерін байланыстыратын кен орны көтергіштері бар. Сонымен қатар, ілулі жағының жанасуында қосалқы көтергіштер немесе кен денесін кесіп өтетін көтергіштер бар.

Кесу, кенді шығару, желдету және жүргізу, астыңғы қабаттар мен арналар арасындағы көтерілу ұңғымаларды секциялық жару, жару немесе үлкен диаметрлі ұңғымаларды бұрғылау (кеңейту) арқылы бұрғыланады және жарылады. Секциялық жару әдісімен көтерілетін көтергіштерді туннельдеудің ең көп қолданылатын әдісі кендерді едендік және төменгі деңгейлі бұзу кезінде кесу көтергіштерді немесе ойықтарды жасау болды. Көбінесе секциялық жару арқылы көтергіштерді туннельдеу тектоникамен және тау жыныстарының қысымының көріністерімен қиындайды.

Тау-кен жұмыстарын олардың мақсатына, геологиялық және гидрологиялық жағдайларына байланысты әртүрлі әдістермен жүргізуге болады. Қазбаға арналған әдіс пен жабдықты таңдау олардың қазба мақсатына байланысты белгіленетін көлденең қималарының мөлшеріне де, тау жыныстарының беріктігі мен тұрақтылығына да байланысты. Қазіргі уақытта кен орындарын жерасты өндіруде кен жұмыстарын жүргізудің екі әдісі – бұрғылау және жару және комбайндар кеңінен қолданылады.

А5 шахтасында көлденең шахталық өңдеулер бұрғылау және бұрғылау арқылы ұсақ саңылауларды жару арқылы, тік – терең ұңғымалардың бумаларын секциялық үзу арқылы жүргізіледі. Өндіру және дайындау жұмыстарының үлестік көлемі 3 м³/1000 тонна өндірілген кенді құрайды. Бір циклдегі беттік тазарту орта есеппен 1,5 м, цикл ұзақтығы бір алты сағаттық ауысым, тау-кен жұмыстарының жылдық көлемі 13 км.

Өндірістің жоғарылауы - еңбекті көп қажет ететін және қауіпті процестердің бірі. 60-90 °С көлбеу бұрышы бар туннельдік жұмыстардың процестерін механикаландыру үшін КПВ кешендері қолданылады. Сөре жетекші жұлдызшалардың көмегімен монорельс бойымен қозғалады. Сөрелерден бұрғылау перфораторлармен жүзеге асырылады. Дегенмен, әдіс туннельдердің қауіпті жағдайда болуының негізгі кемшілігін жоққа шығармайды және соңғы уақытта аз және аз қолданылады.



3.13-сурет. КПВ-4А ұңғыма кешені

Бұрғылау қондырғыларын пайдалана отырып, тік және көлбеу ұңғымаларды бұрғылау және кеңейту арқылы шөгу әдісі адамсыз және ең перспективалықтардың бірі болып табылады. Бұрғылау және жару әдістерімен салыстырғанда көтерілген көтерілулердің ену жылдамдығы кейде жоғарылайды. Бұл типтегі машиналар Протодьяконов бойынша 12-ге дейінгі беріктік коэффициенті бар тау жыныстарында диаметрі 3 м-ге дейін, ұзындығы 100 м-ге дейін және 70 °С бұрышта тік және көлбеу жұмыстарға арналған, алайда , олар қаттырақ жыныстарда да қолданылады. Станоктар сондай-ақ тұтас бетпен немесе жетекші ұңғыманы бастапқы бұрғылаумен екі кезеңмен көтерілетін төменнен жоғарыға шөгу үшін қолданылады. Осы принцип бойынша 2KB, Robbins фирмасының Atlas Copco (Швеция) және Rhino комбайндары TRB-Raise Borers (Финляндия) біріктіреді. А5 кенішіндегі қазба жұмыстарының жалпы көлемінде елеусіз орынды (10 %) Robbins 44RH қондырғысы арқылы қазбаларды көтерудің комбайндық әдісі алады.

Тау-кен блоктарының ішінде бір немесе екі шөгінді жазықтығы бар дайындалған учаскелерде жүргізілетін және осы учаскелерден тазарту (тау) жұмыстарын өндіру үшін қажетті тау-кен жұмыстары әдетте кесу жұмыстары деп аталады, ал оларды орындау кезінде орындалатын жұмыстар кесу жұмыстары деп аталады. Бұл жұмыстардың негізгі мақсаты қазба алаңдарын, деңгей астындағы горизонттарды, кесу

ойықтарын, асты кесілген жұмыстарды және т.б. Кесу операциялары аяқталғаннан кейін блок тазалау жұмыстарына дайындалған болып саналады.

Кесілген жұмыстардың кеңістіктегі саны мен орналасуы өңдеу жүйесіне байланысты. Бұрандалы жұмыстарды мақсатына қарай мыналарға бөлуге болады:

бұрғылау (бұрғылау дрейфтері, орттар, көтергіштер, камералар мен кіреберістер);

сору (карьерлер, траншеялар, каналдар, тиеу алаңдары және т.б.);

жеткізу (кенді өткелдер, қырғыш дрейфтер немесе орттар, қоректендіргіштерге арналған тауашалар, конвейер жұмыстары және т.б.);

астын кесу және кесу (кесу ойықтары мен көтерілу, астынан кесілген дрейфтер немесе орттар және т.б.);

желдету (желдету дрейфтері, орттар, көтерілулер, үзілістер және т.б.);

байланыстырушы (жүрушілер, материалды-жүргізу жұмыстары және т.б.);

тау жыныстарының қысымын бақылауға арналған қондырғылар (қосу операцияларын өндіруде және негізгі тау жыныстары мен кендерді құлатуда қолданылады).

Бұрандалы жұмыстар блоктардың, панельдердің ішінен тікелей қазбаны тоқтату үшін өтеді:

төменгі деңгейлі көлденең өңдеулер блокты бөлек қазба қосалқы қабаттарына бөледі;

қырғыш горизонттың өңдеулері - дрейфтер немесе орттар - негізгі горизонттың қазбаларына сынған кенді жеткізуге, сондай-ақ оны қайталама ұсақтауға қызмет етеді;

іріктеу горизонтының жұмысы – камералар, дрейфтер, орттар – кенді екінші рет ұсақтау және кенді негізгі горизонтқа айналып өту үшін қызмет етеді;

блок түбіндегі кен массасын кесу үшін асты кесу горизонтының өңдеулері қолданылады;

кескіш көтергіштер блоктың берілген жеріндегі кен массасын кесу үшін қызмет етеді;

жарықтар, жүру жолдары, үзілістер және басқа да бірқатар жұмыстар жұмыстың оңтайлы дамуын қамтамасыз етеді.

Блоктардың түбін кесу үшін өздігінен жүретін бұрғылау қондырғылары мен жүк тиеу машиналары немесе әртүрлі модификациядағы пневматикалық тірек перфораторлар мен қырғыштар қолданылады.

Тау-кен өндіруге дайын - стопты өндіруге қажетті кесу жұмыстары толығымен өткізілген дайындалған тау-кен учаскелерінің кен қоры.

Табылған, дайындалған және өндіруге дайын қорлардың қорын құру және тұрақты ұстау мыналар үшін қажет:

кен орнының кейбір учаскелері игерілуіне қарай жүйелі және уақтылы басқа учаскелердегі кен өндіруді қажетті мөлшерде дамыту;

кен орнының пайдалануға берілетін бөліктерін жедел барлау және құрғату үшін мерзімі бар;

өңдеуге жіберілген кен құрамындағы пайдалы құрамдастардың біркелкі құрамын кеннің әр түрлі құрамы бар кен орнының тау-кен қазу алаңдарына жүйелі түрде өндіру арқылы қамтамасыз ету;

аршу және дайындау жұмыстары уақытша тоқтатылған немесе белгіленген жоспардан тыс кен өндіруді ұлғайту қажет болған жағдайда резервтік учаскелері болуы тиіс.

3.2.3.Игеру жүйелері

Кенді кен орындарын жерасты әдісімен игеру жүйесі – өндіру аймағының құрылымдық элементтерінің жиынтығын, технологиялық процестерді және уақыт бойынша байланыстырылған тау жыныстарының қысымын бақылау әдісін анықтайтын кенді стоппен өндірудің тәртібі мен технологиясы. және кеңістік.

Жүйелердің барлық алуан түрлілігінде әрбір жүйе мыналармен сипатталады: конструкциялық сипаттамалар; қазбаны тазарту тәртібі; тазарту технологиясы.

Кенді кен орындарын жерасты өндіру жүйелерінің біртұтас классификациясы ретінде жіктеу негіз ретінде белгіленеді, ол тау жыныстарының қысымын бақылау әдісіне негізделген.

3.17 кесте. Кенді кен орындарын жерасты өндіру жүйелерінің бірыңғай классификациясы

Р/с №	Сынып нөмірі	Сынып атауы	Жүйелер
1	2	3	4
1	I	Ашық қазба кеңістігі бар жүйелер	Тұтас қазып алу жүйелер Камералық- бағандық жүйелер Төбелік жақтаулы жүйелер Жарылғыш күшімен кенді жеткізу жүйелері Қабаттық қопару жүйелері Қабаттық-камералық жүйелер
2	II	Кен қоймалау жүйелері	Кендерді блоктық сақтау жүйелері Терең ұңғымалармен кенді сақтау және бұзу жүйелері
			Бір қабатты қазу және толтыру бар үздіксіз жүйелер Толтырғышы бар көлденең қабаттардағы игеру жүйелері

3	III	Төсеу жүйелері	Бір қабатты ойықпен және толтырғышпен тірек жүйелері Камераларды ою және толтыру жүйелері
4	IV	Бекіту жүйелер	Бұрандалы жүйелер Рамалық жүйелерді бекіту Бір қабатты ойықпен және бекітетін қатты жүйелер Бір қабатты ойықпен және бекітетін тірек жүйелері
5	V	Құлаған жүйелер	Қабатты құлау жүйелері Жерасты құлау жүйелері Қабатты құлау жүйелері Төбенің құлауы бар тірек жүйелері

Кез келген игеру жүйесіндегі тазарту қазбасы – бұл жұмыс процестері мен операцияларының өзара байланысты және бірізді кешендерінің жиынтығын қамтитын өндірістік кезең, олардың жіктелуі 3.14-суретте көрсетілген: кенді бөлшектеу – оны массивтен бөлу; кенді жеткізу - үзілген кенді беткейден жүк горизонтына жылжыту; бұл операцияның құрамдас бөлігі кенді босату және тиеу болып табылады; дамыған кеңістікті ұстау.



3.14-сурет. Тазарту жұмыстарының өндірістік сатысындағы жұмыс процестерінің кешенін жіктеуіші

А5 кенішінде кенді жерасты өндіруді компенсациялық камераларға немесе қысқышқа жарып жібере отырып, едендік және төменгі деңгейлі мәжбүрлі үңгірлеу жүйелері, сондай-ақ кенді және негізгі жыныстарды өздігінен қазу арқылы өндіру жүйесі арқылы жүзеге асырылады. саңылаулар арқылы кенді шығару немесе өздігінен жүретін жабдықты пайдалана отырып, түпкілікті босату.

В4 шахтасында қабат-камералы тау-кен жүйесі қолданылады. Тау-кен жұмыстары бірнеше камералардан, камерааралық және блокаралық тіректерден тұратын блоктарда жүргізіледі.

C2 және C3 шахталарында барлық қорлар тиеу сөрелері арқылы электровоздарға тиеу үшін кенді қырғышпен жеткізумен едендік және деңгейлі өздігінен қазу жүйесімен өндіріледі. Тазалау жұмыстарына блоктың астын кесу, кесу жұмыстарын жүргізу, компенсациялық камераны қалыптастыру, кенді және негізгі жыныстарды жаппай құлату, тасу горизонтында кенді қазу және теміржол көлігіне тиеу жатады. Кен массасының астын кесу карьерлер (сырғыш горизонттың топырағынан түбінің биіктігі 10 м) және траншеялар арқылы қалыптасады.

3.2.4. Қазбаларды бекіту

Тау-кен қазбаларын жүргізу кезіндегі негізгі жұмыс процестерінің бірі болып табылатын тірек-шахталық қазбалар - қоршап тұрған тау-кен массасының опырылуын болдырмау және қажетті көлденең қима өлшемдерін сақтау мақсатында жерасты қазбаларында тұрғызылған тіректерді орнату бойынша операциялар кешені жұмыстардың.

Тау жыныстарының тірегіне келесі талаптар қойылады: тірек оған түсетін жүкке төтеп беруі, өзінің бастапқы орнын сақтауы, жұмыс істеу жағдайын және оның бүкіл қызмет ету мерзімі бойына қауіпсіз жұмыс жағдайын қамтамасыз етуі, орнатуға оңай, қайталанатын жүктемелерге төтеп беруі керек. қауіпті деформацияларсыз жарылыс жұмыстарының әсері, игеру кезінде мүмкіндігінше аз орын алуы, жұмыс процестерінің орындалуына кедергі келтірмеу, ауа ағынының қозғалысына үлкен қарсылық көрсетпеу және өрт жағдайында қауіпсіз болу.

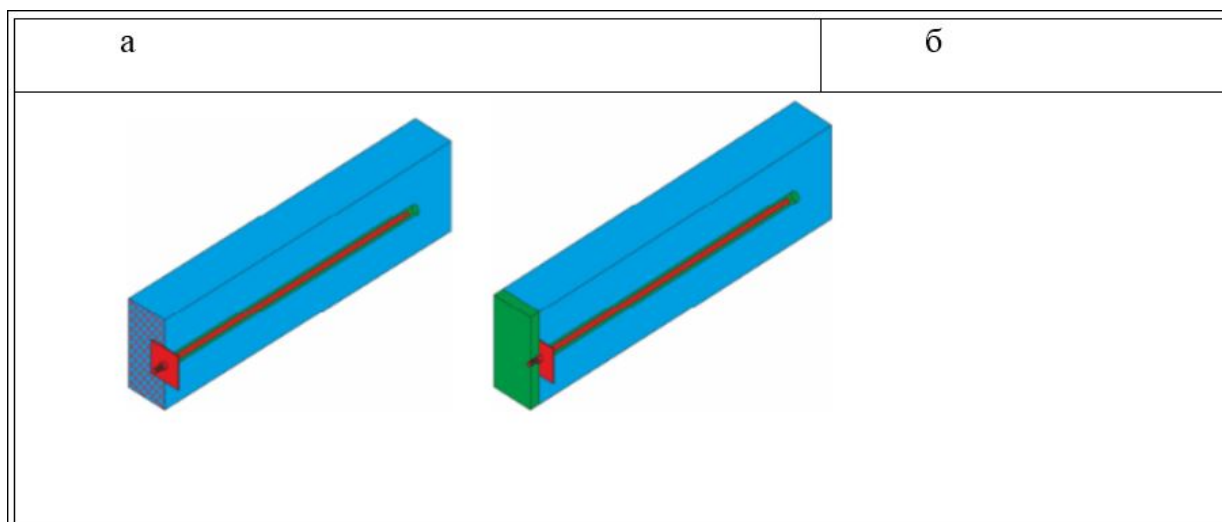
Өңдеудің көлденең қимасының пішінін анықтайтын факторларға мыналар жатады: тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері, жұмыстың мақсаты мен қызмет ету мерзімі, төсеу материалы, жұмыстың кеңістіктегі орны, жұмыс крестінің өлшемдері. қимасы, тау жыныстарының қысымының шамасы мен бағыты. Жұмыстың 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 тіректер 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 кеніш қазбалары үшін.

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

Қазіргі уақытта шахталық қазбаларды бекіту үшін қаптаманың жеңіл (арматуралық) түрлері кеңінен қолданылады: анкерлі, шашыратылған бетон және құрама - торлы якорь, якорь және бүріккіш бетон, торлы анкерлер және бүріккіш бетон. Бұл

тіректердің түрлері біздің еліміздің барлық шахталарында тау-кен өндіру кезінде басым қолданылады.



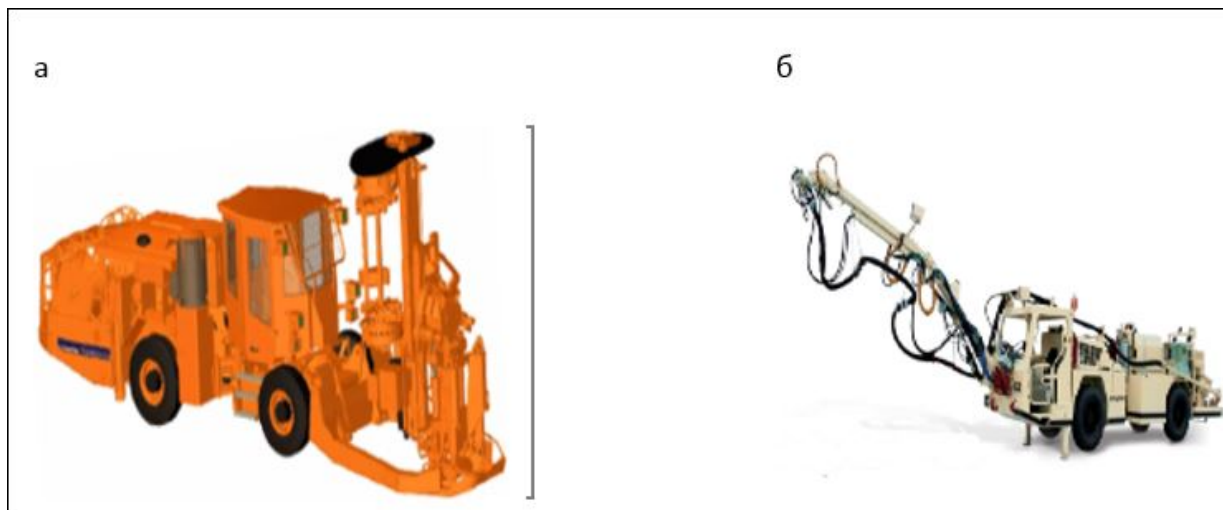
3.15-сурет. Тау-кен қазындыларын бекітпелеу аралас конструкциясы:

а - металл тормен біріктірілген анкерлер; б - бүріккіш бетонмен біріктірілген анкерлер

А5 кенішіндегі тіректердің негізгі түрі (шахталық қазбалардың 70 % дейін) темірбетонды, металды немесе ағаштан бекітетін СВП-22 профилінен арка тәрізді металл. Сондай-ақ якорь және ағаш тіректер қолданылады. Іс жүзінде аяқталған тау-кен жұмыстарының 80-90 %-ы бекітілген. Қолдау қысымының шоғырлану аймақтарында олар төсеудің ауыр түрлерін қолдануға, есіктің толық жыпылықтауына көшумен оның қадамын азайтуға және иілгіш төсемге ауысуға мәжбүр. Крепер сөрелер темірбетон арқылы бекітіле бастады, өйткені ұсақтау жағдайлары жиілей түсті.

С2 және С3 жерасты кәсіпорындарының барлық көлденең күрделі кен қазбалары СВП-22 арнайы профилінен металл аркалармен бекітіледі, әрбір 0,5-1,0 метр сайын орнатылады, ал көтерілетін көтергіштер баспалдақ бөлімі бар құрама металл секциялармен күшейтіледі. Тік жұмыстарды бекітудің негізгі түрі бетон немесе металл бекіту болып табылады. Тіреуіш ретінде бүріккіш бетон, болат талшықты құйма бетон, анкерлер де қолданылады, қолдану әдісі бүріккіш бетон.

Анкерлерді бекітуді орнату және шахтаның төбесі мен бүйірлеріне шашыратылған бетонды жағу кезінде қауіпсіздікті жақсарту, өнімділікті арттыру және еңбек сыйымдылығын азайту үшін анкерлерді орнатуды механикаландыратын арнайы бекіту машиналары қолданылады (3.16-сурет).



3.16-сурет. а-(DL420) анкерлерімен қазбаларды бекітуге және б - (Spraytec 6050wp) шашыратқыш-бетон жағуға арналған машиналардың сыртқы түрі

3.2.5. Кендерді қопару және ұнтақтау

Кенді ыдырату – кеннің бір бөлігін массивтен бөліп алып, оны белгілі бір мөлшердегі бөлікке дейін ұсақтау.

Күшті кен орындарын игеруде әлсіз немесе жарықшақты пайдалы қазбалардан құралған, ауырлық күшінің әсерінен және жеткілікті аумаққа ұшыраған кезде үстіңгі қабаттардың қысымы әсерінен құлауға қабілетті, өздігінен құлау құбылысы қолданылады. Әдіс жоғары өнімділікпен және төмен құнымен сипатталады, бірақ оны пайдалану шарттары өте шектеулі.

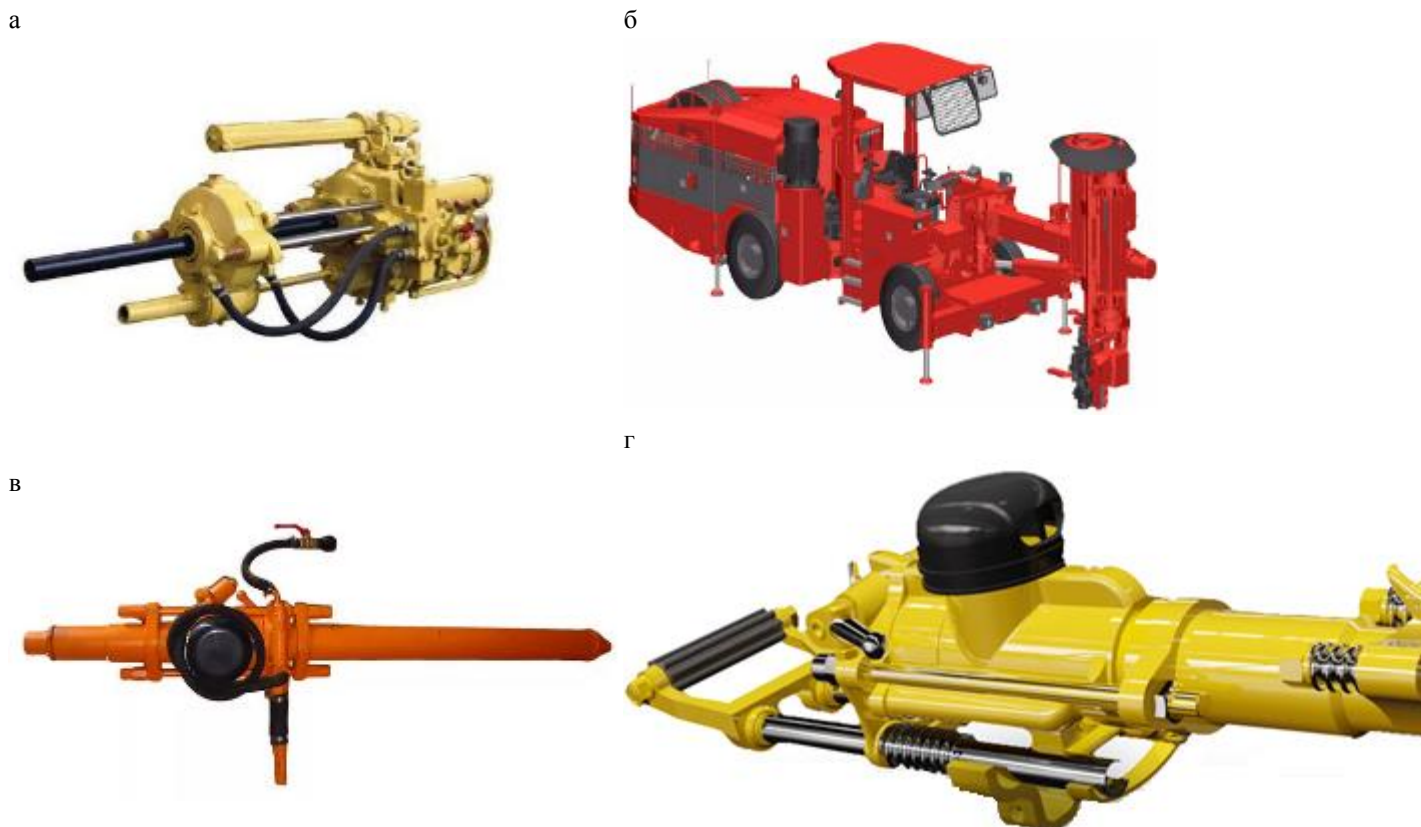
Жарылғыш жару басқа әдістерге қарағанда энергия сыйымдылығы аз және қаттылығы орташа және жоғары темір және хром кендерін сындыру үшін қолданылады, жару ұңғымаларда, жарылыс ұңғымаларында және кен қазбаларында жарылғыш зарядтарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бүгінгі таңда бұл әдіс негізгі болып табылады. Жоюдың жарылыс әдісі жарылғыш заттарды қолдануға негізделген, оның жылдам ыдырауы кезінде жарылыстың бөлінетін энергиясы массивтен бөлініп, тау жыныстары массасын ұсақтайды.

Жарылыс қаупі бар саңылауларды тік, көлбеу және көлденең бұрғылайды, осылайша кен ашық бетке қарай жылжиды.

Қазақстан Республикасының шахталарында жарылыс саңылаулары мен саңылауларын бұрғылау үшін (3.17-сурет), әртүрлі бұрғылау перфораторлары (ПТ-36, ПТ-48, ПП-63), станоктар (Бумер Н-104, СҚО-100, БП). -100, Sandvik DD 420- 60 С " Jambo", Sandvik DL-431-7C SOLO) бар.

Тау-кен бұрғылауға арналған вагондар мен қондырғылар, пневматикалық немесе гидравликалық жетегі бар, электр қозғалтқышы бар, іштен жанатын қозғалтқышы бар, дизель-электр жетегі бар, өздігінен жүретін, арнайы арбаларда жылжымалы бұрғылау қондырғылары қолданылады. Пневматикалық қозғалтқыштары бар бұрғылау машиналары компрессордан ауа өткізгіштері арқылы берілетін сығылған ауамен қамтамасыз етілуі керек, электр қозғалтқыштары бар бұрғылау машиналары кабельдер арқылы электрмен қамтамасыз етіледі, іштен жанатын қозғалтқыштары бар бұрғылау машиналары, әдетте, дизель отынын тұтынады.

Ұңғыманың орналасуы параллельді, параллельді-контактілі, желдеткіш болуы мүмкін. Жарылғыш зарядтарды орналастыру үшін соңғы кезге дейін диаметрі 105-110 мм ұңғымалар жиі кездеседі, олар көршілес елдерде шығарылған саңылаусыз пневматикалық балғалары бар машиналармен бұрғыланады. Соңғы уақытта массивті құлауға дайындау үшін бұрғылау жұмыстарының едәуір бөлігі диаметрі 89-102 мм саңылаулары бар өздігінен жүретін импорттық жабдықпен жүргізіледі.



3.17-сурет. Бұрғылау станоктарының кеніштерінде қолданылатын сыртқы түрі
а - НКР-100, б - – Sandvik DL-431-7C SOLO және телескопиялық
перфораторлар в - ПТ-38; d - РТ-48

Технологиялық процестің шарттарына сәйкес сынған кеннің белгілі бір өлшемдегі кесектері болуы керек. Жарылған тау-кен массасындағы шекті рұқсат етілген кесіндінің өлшемдері көлік құралдарының, ұсақтағыштардың және басқа қабылдау

құрылғыларының параметрлерімен, сондай-ақ жабдықтың жұмыс жағдайларымен анықталады. Кесектердің шекті рұқсат етілген өлшемдері әдетте 300-400-ден 800-1000 мм-ге дейін алынады, кенді жарылғыш әдіспен жарғанда белгілі бір мөлшерде сапасыз кесінділер – габаритті кесінділер түзіледі. Үлкен өлшемді бөлшектерді ұсақтау үшін жарылғыш заттар немесе механикалық құрылғылар (ұсатқыштар, бутобпайым) қолданылады.

Кенді ұсақтауды жақсарту және сейсмикалық әсерді азайту үшін кен массивінде жарылғыш заттардың дифференциалды таралуын (желдеткіштер мен саңылаулар шоғырларының орналасу геометриясы) және шихталарды қысқа мерзімді, мысалы, аралықпен жару қажет. 25, 50, 75, 100 және 150 мс.

Әдетте, темір кендері мен хром кеніштері газ және шаң бойынша қауіпті санатқа жатпайды, оларда жерасты өндіруге арналған өнеркәсіптік жарылғыш заттар кеңінен қолданылады, олардың айырмашылығы патрондардың немесе этикеткалардың қабығының қызыл түсі болып табылады. Аммиак нитраты түйіршіктелген, ұнтақ және эмульсиялық жарылғыш заттар кең таралған.

Аммиак селитрасының жарылғыш заттары – аммиак селитрасының нитроқосылыстармен немесе жанғыш және қопсытқыш қоспалармен механикалық қоспалары: аммониттер, аммоналдар, динамондар. Кеңінен қолданылады: граммониттер, гранулиттер, аммониттер №6 ЖВ, игданиттер, эмульсиялық жарылғыш заттар. Аммиак селитрасының жарылғыш заттардың гигроскопиялық болуына байланысты оларға суға төзімділік қасиеттерін беру қажет болады, бұл жарылғыш заттардың дайын құрамына немесе аммиак нитратына аз мөлшерде арнайы қоспаларды ендіру арқылы қол жеткізіледі. Су өткізбейтін аммиак селитрасынан жасалған жарылғыш заттардың сорттары ZhV маркасына ие.

Су өткізбейтін жарылғыш заттарға мыналар жатады: аммониттер No 6 ЖВ, сонымен қатар тротил және басқа нитроқосылыстар. Жерасты жұмыстары үшін жарылғыш заттар оттегі балансы нөлге жақын ($\pm 3\%$) ғана қолданылады, жарылғыш заттарды жару кезінде көміртегі тотығы CO және азот оксидтері NO, NO₂, N₂O₃ және басқа да зиянды газдардың түзілуі қажет. максимумға дейін төмендетілді. Гранулит-Е-ге көшу ұңғымадағы шихтаның тығыздығын арттыруға, бұрын қолданылған А-6 гранулитімен салыстырғанда А5 шахтасындағы жарылғыш заттардың тиімділігін арттыруға, оны дайындау процесін жеңілдетуге және жару құнын төмендетуге мүмкіндік берді.

3.18-кесте. Қазақстан Республикасындағы қара металл кендерін өндіруге арналған жұмыс істеп тұрған шахталарда қолданылатын жарылғыш заттар.

Р/с №	Кәсіпорын	Жарылғыш заттар (ЖЗ)	Химиялық құрамы, %	Жарылғыш заттардың жылдық шығыны, макс, т	Жарылғыш заттардың жылдық шығыны, мин, т
1	2	3	4	5	6

1	A5	гранулит-Э	Түйіршіктелген аммиак селитра (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14) 85 %-ға дейін судағы май эмульсиясы 15 %	1 052,6	629,2
2	C3	аммонит 6ЖВ	Суға төзімді аммиак нитраты – 79 %, тротил – 21 %.	156,7	113,8

Тиеу үшін, әдетте, жарылғыш заттарды пневматикалық қамтамасыз ететін арнайы өздігінен жүретін, жылжымалы және портативті зарядтау машиналары қолданылады. Жүктеу кезінде жарылғыш машинаның тиеу қабілетіне құйылады, содан кейін қоректендіргішке (барабанға, камераға немесе эжекторға) түседі, содан кейін қысылған ауамен (шахталық пневматикалық желіден) икемді жеткізу және зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаларға тасымалданады. немесе ұңғымалар.

Механикалық үзу негізінен төмен беріктіктегі кендер мен тау жыныстарын алу кезінде қолданылады, конусты жұмыс органдары бар өздігінен жүретін комбайндар қолданылады.

Темір кендерін игеруде ең көп қолданылғаны терең ұңғымаларда кенді жарып, едендік және төменгі деңгейлі үңгірлер болды. А-да тік компенсациялық камераларда қабаттардың мәжбүрлі құлауы бар жүйелер қолданылады. Бағандардың өлшемдері камералардың өлшемдерінен көбірек алады. Соңғысы компенсациялық кеңістіктің қызметін атқарады. Компенсациялық камераларды қалыптастыру едендік-камералық тау-кен жүйелерінде оларды қазу сияқты жүзеге асырылады. Кескіш көтергішті айдап, оны кесу саңылауына кеңейткеннен кейін, оның үстіне кеннің тік қабаттары қарама-қарсы тесіктердің желдеткіштерімен дәйекті түрде ұрылады.

Интенсивті шаң мен газдың түзілуі келесі процестер кезінде орын алады: ұңғымаларды және ұңғымаларды бұрғылау; жарылған тау-кен массасын жару және тиеу. Дегенмен, шаңды басу және гидротозаңсыздандыру процестеріне ұшырап, шахталардан өтетін шаңды ауа толығымен дерлік өзін-өзі тазартады. Шаңды басу және ұңғыма түбін бұзылу өнімдерінен тазарту және бұрғылау ұсақтарын тазарту ауа-су қоспасы арқылы жүзеге асырылады, өйткені бұрғылау және жару технологиялық процесінде шаңды басу үшін суды пайдалану шаңды азайтудың ең тиімді және қолжетімді әдісі болып табылады. ауаның ластануы.

Бұл әдіс бейорганикалық SiO₂ шаңының 20 %-дан аз мөлшерін 5-7 есе азайтуға мүмкіндік береді. Жарылыс кезінде зиянды қоспалардың бөлінуін және таралуын азайту үшін гидротозаңсыздандыру су қоспытқышын (гидроқошқар) пайдалана отырып жүргізіледі. Суды соғу сумен толтырылған полиэтиленді ыдыстарды қолдану арқылы

жүзеге асырылады. Гидравликалық тампингті қолдану шаң мен газ бұлтында түзілетін шаңның көлемін 20-30 %-ға, ал түзілетін азот оксидтерінің көлемін 1,5-2 есеге азайтуға мүмкіндік береді [11].

3.19-кестеде ұсақтау және бұрғылау және жару кезіндегі шаң шығарындылары көрсетілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.19-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		макс.	мин.	макс.	мин.
1	2	3	4	5	6
Темір кенін жерасты өндіру					
Кенді бөлшектеу және ұсақтау					
1	C3	60,2	51,2	0,03	0,02
2	B4	34,2	27,4	0,02	0,01
Бұрғылау -жару					
3	A5	129,5	151,1	0,07	0,06

3.19-кестеден шығатыны, тау-кен процесінде кенді бөлшектеу және ұнтақтау кезіндегі шаң шығарындыларының нақты көрсеткіштері өндірілген кеннің 0,01-ден 0,03 кг/т-ға дейін ауытқиды, нақты көрсеткіштердегі мұндай сәйкессіздік аспирациялық жүйелерді жоспарлы жөндеу жұмыстарына байланысты болуы мүмкін. әртүрлі шаңды басу жүйелерін қолдану.

Жерасты тау-кен жұмыстарындағы бұрғылау және жару жұмыстары бойынша ҚТА есептерінің негізінде бір кәсіпорынның мәліметтері келтірілген.

3.20-кесте. Бұрғылау және жару кезінде атмосфералық ауаға азот оксидтерінің шығарындылары (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		макс.	мин.	макс.	мин.
1	2	3	4	5	6
1	A5	4,4	3,8	0,002	0,001

3.21-кесте. Бұрғылау және жару кезінде атмосфераға көміртегі оксидтерінің шығарындылары (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		макс.	мин.	макс.	мин.
1	A5	11,9	10,3	0,01	0,004

3.2.6. Кенді жеткізу және шығару

Кенді жеткізу – тау-кен блогының ішінде кеннің негізгі горизонттағы оны бөлшектеу орнынан көліктерге тиеу орнына дейін қозғалысы. Кенді жеткізу көбінесе түпкілікті техникалық - экономикалық көрсеткіштердің деңгейін, қабылдау горизонтының қазбаларындағы тау жыныстары қысымының көріну дәрежесін, кеннің ысырапты және сұйылту деңгейін, әсіресе үңгірмен қазу жүйелерінде анықтайды.

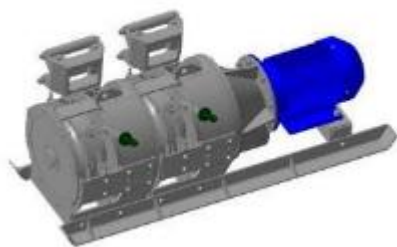
Бастапқы жеткізуді - беткейден тиеу немесе айналып өту орнына дейін және екіншілік - жинақтау жұмыстарының бойымен ажыратыңыз. Кенді жеткізу әдісі тау-кен жүйесімен тығыз байланысты және онымен бірге таңдалады. Негізінен гравитациялық және механикаландырылған жеткізу қолданылады, жарылғыш және гидравликалық жеткізу шектеулі қолданылады.

Кенді өз салмағының әсерінен гравитациялық жеткізу ашық кен алаңы бар тау-кен жүйелерімен, кен қоймасы бар, ұңғыларды толтыратын көлбеу қабаттармен және т. Өз салмағының әсерінен кен жұмыс істейтін топырақ, кен өткелдері, еден төсеніштері, суағарлар, жұмыс көлбеу бұрышы 35-50 ° болатын құбырлар бойымен қозғалады.

Механикаландырылған жеткізу қырғыштармен, конвейерлермен, өздігінен жүретін вагонеткалармен, тиеу және тасымалдау машиналарымен жүзеге асырылады. Дәстүрлі түрде темір шахталары қырғышты жеткізуді және дірілді босатуды пайдаланады.

Скреперді жеткізу кенді беткейден кенөткеліне немесе тиеу люкіне, ал қырғыш горизонтында – кен өткелдерінен тиеу сөрелеріне жеткізу үшін қолданылады. Оның артықшылықтары: құрылғының қарапайымдылығы, жабдықтың төмен құны, ұтқырлығы, жеткізуді тиеумен біріктіру мүмкіндігі, бұл DGOK және SSGPO шахталарын қолдануға әкеледі. Тырнау үшін 2SMA, 30LS, 55LS-2SM және 55LS-2P типті жүкшығырлар қолданылады.

а



б



3.18-сурет. а – 55ЛС және В-30ЛС ысырма шығырларының сыртқы түрі

Қазіргі уақытта өздігінен жүретін тиеу-жеткізу жабдықтары кең таралған. Кенді өндіруде негізінен мынандай жабдық түрлері қолданылады: электровоз тасымалдаумен біріктірілген партиялық тиегіштер, самосвалдармен және өздігінен жүретін вагондармен біріктірілген үздіксіз тиегіштер, тиеу-тасымалдау машиналары,

комбинациядағы тиеу-түсіру машиналары. самосвалдармен және өздігінен жүретін автомобильдермен немесе электрмен тасымалдау. Жеткізудің бұл түрі кез келген созылу беріктігі бар жақсы ұсақталған кен үшін қолданылады. Кенді өздігінен жүретін жабдықпен жеткізудің артықшылығы: кесу жұмыстарының аз мөлшері, жақсы желдету, бірнеше беткейлерде жұмыс істей алады және кенді кіші иілу радиустары бар кеніштер бойымен тасымалдай алады, кенді жақсы ұсақтайтын өздігінен жүретін жабдықтың жоғары өнімділігі, жоғары тиімділік. монтаждау және жеткізу жабдықтарының демонтажының болмауына байланысты аз қызметкерлерді қажет етеді.



3.19-сурет. Көліктік-жеткізудің сыртқы түрі а - Schopf SFL, б - 65 T ORO-400

Мысалы, А5 шахтасында кенді ұшымен ағызу жүйесін пайдаланған кезде, сынған кен жүк тасушы машиналармен кен асуларына тасымалданады және түсіріледі. Аймақтық босату кезінде кен тікелей қираған арналарға ұрылады. Әрі қарай қырғыш лебедкалар жерасты теміржолына герцогтардан (немесе кен өткелдерінен) тау-кен массасын тиейді. тасымалдау. Кен тиегішке жеткізіледі және тиегіш арқылы жерасты ұсату кешеніне жіберіледі, ол жерде ұсақталып, кенді шығаруға арналған сепкіш арқылы скиптерге тиеледі.

Кенді кен орындарын жерасты өндіруде діріл конвейерлері мен қоректендіргіштердің көмегімен кенді жеткізудің мәні мынада: сынған кен діріл конвейерінің немесе қоректендіргіштің науасына түседі, оның көмегімен вагонеткаларға немесе кенөткеліне тиеледі. Тасымалдау ұзақтығына тәуелсіз тұрақты өнімділікпен үздіксіз ағынмен материалдың қозғалуы кенді жеткізудің айрықша белгісі болып табылады.

Кенді тазарту – ауырлық күшінің әсерінен тазарту кеңістігінен немесе сақтау резервуарынан сынған кенді дәйекті түрде алу.

Төменгі деңгейлі немесе еденді үңгірлеуі бар тау-кен жүйелерінде блоктардан (панельдерден) құлаған кеннен кейін қозғалатын және өндірілген кеңістікті толтыратын бос жыныстардың астына шығарылады. Үзілген кендер опырылған бос жыныстармен жоғарғы және бүйірлік байланыстар болған кезде шығарылады. Виброжеткізу қондырғыларымен жабдықталған блоктардың түбінің өңдеу жолдары арқылы тазарту алаңынан кенді шығару тікелей тасымалдаушы ыдыстарға жүргізіледі.

Өндірістерді топыраққа шығару әдетте кенді екінші реттік ұсақтаумен бірге жүреді, ол көбінесе жеткізу (сұрыптау) горизонтындағы арнайы өңдеулерде беткейге жақын жерде жүргізіледі. Әрі қарай кендік өткелдер арқылы тасымалдау горизонтына дейін айналып өтіп, люктер, вибрациялық қоректендіргіштер және басқа құрылғылар арқылы жылжымалы құрамға тиеледі.

Интенсивті шаң-газ түзілуі шикізатты және тау жыныстарын тасымалдау, тиеу және қайта тиеу кезінде пайда болады.

3.22-кестеде ұсақтау және бұрғылау және жару кезіндегі шаң шығарындылары көрсетілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.22-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		макс.	мин.	макс.	мин.
1	2	3	4	5	6
1	A5	66,6	57,1	0,1	0,1
2	C3	29,9	25,4	0,02	0,01

3.22-кестеден шығатыны, шаң шығарындыларының үлестік мәндері өндірілген кеннің 0,01-ден 0,1 кг/т-ға дейін өзгереді, нақты көрсеткіштердегі мұндай сәйкессіздік пайдаланылатын тиеу-тасымалдау машиналарына немесе жабдықтарына байланысты болуы мүмкін.

3.2.7. Кенді тасымалдау және көтеру, жеткізу және шығару

Жерасты көлігі - бұл әртүрлі жүктер мен адамдарды қабылдауға және тасымалдауға арналған құрылымдар мен құрылғылар кешені. Шахталық көліктің міндеттеріне келе жатқан жүк ағындарын қалыптастыру және жүзеге асыру кіреді. Негізгі мақсат – кенді және тау жыныстарын аялдамадан түсіру пункттерінен, туннельдік беткейлерден ауыстырып тиеу кешендеріне, оқпан маңындағы аулаларға және шахта көтергіштеріне тасымалдау. Сонымен қатар, көлік тау-кен орындарын материалдармен, құрал-саймандармен, құрал-жабдықтармен уақтылы және үзіліссіз қамтамасыз ету және қажет болған жағдайда адамдарды жұмыс орнына дейін және кері тасымалдау қызметін атқарады.

Темір және хром кендерін өндіретін шахталарда олар мыналарды пайдаланады:

теміржол көлігі (К-4, К-10, К-14, КР-14 контактілі электровоздар, ВГ-4, ВГ-4,5, ВБ-4,5 тау-кен вагонеткалары);

пневматикалық шиналары бар өздігінен жүретін жабдықтар (ТОРО-400, Sandvik LH514, Schopf SFL 65 шығаратын жүк тиегіш автосамосвалдар, МТ-2010, Sandvik TH550 және т.б. самосвалдар);

конвейермен жеткізу.

Қазіргі уақытта теміржол көлігі ең көп қолданылады. Локомотив көлігі – контактілі электровоздар, түбі соқыр вагонеткалар, бүйірлік және астыңғы түсіру, өздігінен түсіретін ыдыстар. Көмекші механизмдердің алуан түрлілігі: вагонеткалар, лебедкалар, итергіштер, әртүрлі жол жабдықтары және т.б. Көптеген локомотивтердің табысты жұмыс істеуі тасымалдау процестерін автоматтандыру арқылы қамтамасыз етіледі. Оған сигнал беру, орталықтандыру және блоктау (СКБ), локомотивтерді қашықтықтан басқару және диспетчерлік қызмет кіреді.

Өздігінен жүретін жабдықты пайдаланатын жолсыз тасымалдау сирек қолданылады. Көліктің негізгі түрі – жүк көтергіштігі жоғары самосвалдар.

Таспалы конвейерлер жерасты ұсақтау кешендерінде ұсақтау сатысынан өткен кенді тасымалдау үшін ғана қолданылады.

Жүк көтеру және жерасты көліктері бір көлік жүйесінің буындары болып табылады. Жабдықтардың түріне қарай шахталық көтергіш торлы, скипті, конвейерлі, автомобильдік, ал тағайындалуы бойынша негізгі (кенді шығару үшін) және көмекші болып бөлінеді. Тік біліктердің бойымен қосалқы көтеру үшін негізгі жабдық сияқты бірдей жабдық қолданылады. Оның мақсаты – тау жыныстарын жер бетіне шығару (вагондармен қапастарда немесе скиптерде), адамдарды түсіру және көтеру (қаптарда), материалдар мен құралдарды шахтаға түсіру (қатырларда), жұмысшыны түсіру және ақаулы жабдықты (шағын габаритті) көтеру. - торларда, ірі габаритті - тұғырлардың астына ілініп, тұтас немесе бөліктерде немесе жеке оқпандарға жинақталмаған түрде арнайы жүк платформаларында).

Елеулі игеру тереңдігі бар шахталарда кенді скиптік көтеру қолданылады. Скиптердің жоғары өнімділігі олардың үлкен сыйымдылығымен (50 тоннаға дейін), қозғалу жылдамдығымен (20 м/с дейін және одан да көп, ал торлар 8 м/с аспайтын жылдамдықпен қозғалады), сондай-ақ т.б. тиеу-түсіру жұмыстарын және скиптерді көтеру-түсіру жұмыстарын толық автоматтандыру.

Конвейерді көтеру өнімділігі жоғары (жылына 4–5 млн. тоннадан астам) салыстырмалы түрде таяз шахталарда (400–600 м дейін), сондай-ақ кенді скипті тиеу кешеніне көтеру үшін терең горизонттарды тазарту кезінде өнімділігі төмен жерлерде тиімді қолданылады. Әдетте, қуатты таспалы конвейерлер қолданылады. Конвейерлік көтергішті пайдалану үшін кенді 0,1–0,15 м-ден үлкен емес бөліктерге салыстырмалы түрде ұсақтау керек. Магистральдың көлбеу бұрышы 16-18 ° аспауы керек.

Біздің елімізде кенді автокөлікпен көтеру жекелеген жағдайларда қолданылады. Автокөлік беткейлерінің, конгресстердің, магистральдардың көлбеу бұрышы 6-8 ° құрайды.

3.2.8. Қазба кеңістігін күтіп ұстау

Жұмыс алаңын күтіп ұстау – қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету мақсатында қазбалардағы тау жыныстарының қысымының көріністерін болдырмауға бағытталған жұмыс процестерінің жиынтығы. Кенді кен орындарын жерасты өндіру кезінде тоқтаулардағы тау жыныстарының қысымын басқару тоқтау кеңістігін сақтауға дейін төмендейді.

Шетелдік және отандық кәсіпорындардағы тау-кен тәжірибесінде тау-кен діңгектерін қалдыру және кен массасын жасандымен ауыстыру арқылы тау-кен массасының күйін бақылау және оны тұрақты күйде ұстау әдістерін қолданатын темір кен орындарын өндірудің технологиялық схемалары бар. (қайта толтыру жүйелері).

Кенді стоппен өндіру кезінде стоп кеңістігін сақтау жолдары 3.23 кестеде көрсетілген үш сыныпқа бөлінеді.

3.23-кесте. Тазарту кеңістігін сақтау тәсілдері

Р/с №	Сынып	Тазарту аймағын күтіп ұстау	Тазарту кеңістігін сақтау әдісі
1	2	3	4
1	I	табиғи	Бүтін кендермен
			Бүтін жыныстармен
2	II	жасанды	Кенді қоймалау
			Бекіту
			Төсеу
3	III	кұлау	Қабырға жартастарының құлауы
			Кенді және қабырғалы жыныстардың опырылуы

Тазалау аймағын табиғи күтіп ұстау тау жыныстарының, кендердің немесе тау жыныстарының тіректерінің табиғи тұрақтылығына байланысты жүзеге асырылады. Бұл жағдайда тау жыныстарының қысымы тазарту кеңістігінің (камераның) параметрлерін, тіректердің орналасуы мен өлшемін анықтау арқылы реттеледі. Тұтас тірек тіреудің тәуелсіз әдісі ретінде және бекітумен, бос жерлерді толтырумен және кенді сақтаумен бірге қолданылады. Бағаналар күзет, еден аралық, блокаралық және камераішілік болып бөлінеді.

Тазарту алаңын жасанды күтіп ұстау кенді сақтау, тазарту алаңын бекіту немесе толтыру арқылы жүзеге асырылады. Жасанды техникалық қызмет көрсету өңдеу аймағын күтіп ұстаудың ең көп уақытты қажет ететін және қымбат технологиялық процесі болып табылады. Техникалық қызмет көрсетудің бұл әдісі басқа әдістер кендерді жеткілікті түрде толық өндіруді қамтамасыз етпейтін немесе техникалық жағынан қолайсыз болған жағдайда мақсатқа сай.

Сақталатын кенді күту – сынған кен массасының тоқтап қалуда уақытша жиналуы. Өңдеу кеңістігінің бүйірлеріне қызмет көрсету сусымалы материал массасының әсерінен сынған кеннің өздігінен кеңеюіне байланысты болады. Журналды

қолданудағы шектеуші фактор – кеннің шөгу және өздігінен жану үрдісі. Кенді күтіп ұстау орнықты жыныстардағы тік және көлбеу кен денелерін игеру кезінде жүргізіледі.

Тіректі таза күйінде сақтау жұқа кен орындарын игеруде қолданылады. Қалыңдығы орташадан асатын кен орындарын игеру кезінде және кенді өндіргеннен кейін тазарту кеңістігін сақтау қажет болғанда оны толтырумен пайдаланады. Тек бет жағындағы жұмыс кеңістігі тірекпен бекітілген.

Бос орындарды толтыру – оларды толтырғыш материалмен толтыру: бос жыныстар, өңдеу зауыттарының қалдықтары, қатаю қоспалары және т.б. Әдіс қажет болған жағдайда жер бетін қираудан сақтау немесе тау-кен жұмыстарының маңызды объектілерге әсерін барынша азайту үшін металл кендерін жерасты өндіруде қолданылады. Бұл әсіресе жер бетінде сулы горизонттардың, су қоймаларының немесе үлкен құрылымдардың болуымен және т.б.

Қайта толтыру материалы көбінесе кездейсоқ немесе арнайы өндірілген тау жыныстары, өңдеу зауыттарының қалдықтары болып табылады. Өңделген кеңістікті толтыру негізінде толтыру толық немесе жартылай болуы мүмкін. Ең жиі қолданылады :

қатайтатын гидравликалық бетбелгі;

толтыру материалы байланыстырғыштарды қамтиды, толтырғыштың қатаюы нәтижесінде айтарлықтай тұрақтылық пен беріктіктің монолитті массиві қалыптасады; құрғақ бетбелгі - толтырғыш материалда табиғаттан тыс ылғалдың суы жоқ.

Толтырғыш материалды өндіруге, оны дайындауға, тасымалдауға және өңдеу жұмыстарына орналастыруға кететін шығындар көп жағдайда айтарлықтай болады, дегенмен бұл әдіс жұмыстың қауіпсіздігін, пайдалы қазбалардың жоғалуын түбегейлі азайтуды қамтамасыз етеді, сонымен қатар жатқан тау жыныстарының деформациясын болдырмайды. және жер беті.

Қорларды қазудың соңғы кезеңінде жұмыс орындары сөндіріледі немесе олар шексіз ұзақ уақыт болатын күйге келтіріледі.

СЗ шахтасында қаңылтырды толтыру жүйесі С кәсіпорнында қолданылады, мұнда төменге қарай қабатталған, қатайтатын қаңылтырды толтыру жүйесі игерілуде. Тау-кен өндірудің бұл әдісі жер бетіне әсер етуді анықтайтын және жоғары экологиялық мәнге ие қоғамның күйін басқаруға мүмкіндік береді.

3.2.9. Шахталық су төккіш

Шахталарды сусыздандыру шахталық қазбалардан суды айдауға арналған. Негізгі шахталық дренаж жүйесі суды құбырлар арқылы жер бетіне көтеру арқылы жалпы шахталық су ағынын сорып шығарады, ал аудандық дренаж жүйесі шахтаның жеке учаскелерінен суды бас су ағызу бассейндеріне (сирек, тікелей судың бетіне) айдайды. жер). Дренаждық схема ашу әдісіне, игеру тәртібіне және кен орнының

гидрогеологиялық жағдайына байланысты жобамен анықталады. Кен қазбаларының көпшілігінде айтарлықтай тереңдік бар, оларда суды төменгі горизонттардан горизонттардың аралық қабаттарына, одан әрі жер бетіне айдау кезінде кезеңді сусыздандыру қолданылады.

Шахталық дренаж жүйесіне мыналар кіреді: дренажды ойықтар, су жинағыштар, су алатын ұңғымалары бар сорғы станциялары және дренаждық қондырғылар, сору және шығару құбырлары бар. Біліктерде шахталық дренаждық торапқа суды айдайтын ағынды дренаждар орнатылған. Шахталық су жинағыштар мен сорғы камералары ашу схемаларын және басқа да тау-кен-геологиялық және тау-кен жағдайларын ескере отырып орналастырылады. Шахталардағы негізгі дренаж үшін негізінен көлденең конструкциядағы ортадан тепкіш көп сатылы секциялық сорғылар қолданылады, олар судағы механикалық қоспалардың (0,1–0,2 мм-ге дейінгі бөлшектер) 0,1 %-0,2 % дейін болуына мүмкіндік береді. Сорғылардың саны қатаң түрде реттеледі.

Жер бетіне су беру үшін шахтаның оқпанына айдау құбырларының бірнеше желісі төселеді - жұмыс және резерв. Дренаждық қондырғылар автоматика, бақылау және қорғау құралдарымен жабдықталған. Автоматтандыру жабдығы су жинау алаңындағы су деңгейіне байланысты сорғыларды автоматты түрде толтыруды, іске қосуды және тоқтатуды, сорғылардың кезекпен жұмыс істеуін, су жинау алаңындағы су деңгейінің авариялық көтерілуі және су жинағыштың дұрыс жұмыс істемеуі кезінде резервтік сорғыларды автоматты түрде қосуды қамтамасыз етеді. жұмыс істейтін сорғы, су жинау алаңындағы су деңгейін қашықтан басқару және сигнал беру.



3.20-сурет. Шахталық су төккіштің сорғы камерасы

Су ортасына әсер ететін негізгі фактор суспензиялы бөлшектермен және еріген химиялық заттармен ластанған шахта суларының, сондай-ақ тау жыныстары мен кен үйінділерінен жер бетіндегі ағынды сулардың ағуы болып табылады. Сонымен қатар, жерасты жағдайында құрғатылған жерасты сулары ластанады, ал шахта суларын айдаған кезде радиусы ондаған шақырымға жететін ойпат карьерлері пайда болады.

6	Аммиак азоты	2,0	1,4	5,6	2,4	0,003	0,001
7	Сульфаттар (SO ₄ бойынша)	1925,0	1751,0	5338,4	2603,4	2,9	1,1
8	Жалпы темір	0,4	0,4	1,2	0,7	0,001	0,0003
9	Марганец	1,4	0,9	3,9	1,6	0,002	0,001
10	A5						
11	Жалпы темір	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00002	0,00001
12	C3						
13	Тоқтатылған қатты заттар	181,6	169,7	213,8	188,9	0,1	0,07
14	Нитраттар (NO ₃ бойынша)	0,6	0,6	1,9	1,6	0,001	0,001
15	Нитриттер (NO ₂ бойынша);	27,0	22,9	90,3	76,7	0,1	0,03
16	Аммиак азоты	3,5	3,1	6,6	5,6	0,004	0,002
17	Сульфаттар (SO ₄ бойынша)	970,5	829,5	1035,6	854,9	0,6	0,3
18	Жалпы темір	1,4	1,2	2,7	2,3	0,002	0,001
19	C2						
20	Суспензияланған қатты заттар	46,7	41,3	65,3	55,5	0,0002	0,0001
21	Аммиак азоты	1,7	1,4	2,4	1,9	0,03	0,02
22	Сульфаттар (SO ₄ бойынша)	239,4	203,5	355,2	301,9	0,0001	0,0001
23	Жалпы темір	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1

Сарқынды сулардағы ластағыш заттардың түрлері мен концентрациясы негізінен өңделетін шикізаттың құрамына және қолданылатын технологиялық реагенттерге, сондай-ақ сарқынды суларды тазарту (бейтараптандыру) сапасына байланысты.

Шөгінділердің спецификалық көрсеткіштері карьер суларының түсуіне және олардың сапалық құрамына байланысты.

Еуропалық анықтамалықтарда сарқынды сулардың көрсеткіштеріне қойылатын талаптар жоқ. Ресей анықтамалығында темір кендерін жерасты әдісімен өндіру кезінде

су айдындарына төгінділердегі ластағыш (маркер) заттардың концентрациясы 3.25-кестеде келтірілген.

3.25-кесте. ИТС 25-2021 сәйкес су объектілеріне құйылатын ластағыш заттардың технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Ластағышның атауы	Орташа жылдық концентрациясы, мг/дм ³
1	2	3
1	Өлшенген заттар	
2	Жалпы темір	
3	Мырыш	
4	Марганец	
5	Сульфат аниондары (сульфаттар)	
6	Нитрат анионы	
7	Мұнай өнімдері (мұнай)	

Темір кендерін жерасты өндірумен айналысатын барлық кәсіпорындар шахталық және сарқынды суларды тазартуға міндетті. Демек, айналмалы сумен жабдықтау жүйелерін ұйымдастыру, үйінділерді жою, технологиялық процестерді жетілдіру арқылы сарқынды сулардағы қоспаларды азайту су ағындары мен су қоймаларының сарқынды сулармен ластануын болдырмау жөніндегі іс-шаралар кешенінің бірінші кезектегі міндеттері болып табылады.

Шахта суларындағы металдың мөлшері де шайылған тау жыныстарына тікелей байланысты. Осылайша, ағызылатын шахта суларында темір мен марганецтің жоғарылауы кен орнының қалыңдығын құрайтын ферромарганец кендерінің шайылуымен түсіндіріледі. Марганец көптеген темір кендерінде темірмен бірге жүреді.

Жерасты суларының құрамындағы тұздар мен металдың жоғарылауы шайылған тау жыныстары мен кендерге тікелей байланысты екенін ескерсек, сондықтан олардың жерасты суларындағы мөлшері фондық, табиғи, сондықтан су горизонтының ашылуына байланысты және төмен қарай жоғары және төмен өзгеруі мүмкін. олар жабатын тастар.

V3 объектісінде шахта сулары бастапқы тұндырғыштар болып табылатын сусыздандыру қондырғыларының резервуарларында жинақталып, тұндырылады, мұнда судың тұндыру процесі тартылыс күштерінің әсерінен жүреді. Қазіргі уақытта кәсіпорында шахталық су тазарту қондырғылары жоқ және олардың құрылысы жақын арада жоспарланбаған.

A5 шахтасынан карьер суы қысымды құбыр арқылы сүзгі станциясына және одан әрі байыту зауытына немесе Васильевский каналына, одан әрі күл үйіндісі арқылы Васильевский аккумуляторына жеткізіледі.

Соколовский жерасты кенішінен су бұру "Южная-Вентиляционная", "Қосалқы" және "Южная-2" шахталары арқылы жүзеге асырылады. "Южная-2" шахтасының карьер суы Ø 429 мм үш сарқынды қысымды құбыр арқылы сүзгі станциясына, содан

кейін өңдеу цехына жіберіледі. Байыту зауытында апатты жағдайда "Южная-2" сүзгі стансасының суы Соколовский карьері мен үйінді арасындағы су өткізгіштің жанында орналасқан сыйымдылығы 120 000 м³ арнайы буландырғыш қоймасына құйылады.

С2 және С3 объектілерінде ДНҚ кенішінің тазарту құрылыстарынан кейінгі шахта сулары (дренаж), аралас (тазартылған шахта сулары, тазартылған шаруашылық-тұрмыстық және тазартылған жаңбыр сулары) сарқынды сулар рельефке бұрылады.

3.2.10. Кеншарлық желдету

Шахталарды желдету немесе шахталарды желдету улы газдардың, жоғары және төмен температуралардың адамға зиянды әсерін болдырмайтын жерасты жұмыстарында қалыпты атмосфералық жағдайларды жасау үшін қолданылады. Шахталық қазбаларды (шахтаны) желдетуді ұйымдастырудың негізгі принципі – жалпы шахталық ойпаттың әсерінен өтетін желдету ағынын құру және осы ағынның тізбектей жалғанған қазбалардан өтуі. Желдетудің мәжбүрлі, сорғыш немесе мәжбүрлі сору әдісі және ауаны жұмыс орындары арқылы бөлу мен жылжытудың ерекше тәртібі қолданылады. Шахтаға ауа бір ұңғыма арқылы жеткізілсе, басқалары арқылы жер бетіне шығарылады. Таза ауа желдеткіш құрылғылардың: автоматты желдеткіш есіктердің, шлюздердің және линтельдердің көмегімен қажеттілікке сәйкес жұмыс алаңдары бойымен таратылады.

Кен қазбаларында ауа қозғалысының көзі негізгі және жергілікті желдетудің шахта желдеткіштері болып табылады. Ең кең таралғаны - шахталық қазбаларды желдету құбырларымен бірге жергілікті желдеткіш желдеткіштермен желдету. Жергілікті желдеткіш желдеткіштер шахталар мен шахталарда тығырыққа тірелген кеніштердің беткейлеріне ауа беру үшін қолданылады. Жергілікті желдеткіш желдеткіштер ретінде негізінен электр жетегі (VME) немесе пневматикалық жетек (VMP) бар VM типті осьтік желдеткіштер және кейбір жағдайларда VTs типті орталықтан тепкіш желдеткіштер қолданылады.

1. а

2. б

3. в

5.

4.



6.



3.21-сурет. Кеніштерде қолданылатын жергілікті желдету желдеткіштерінің түрлері
а – ВМЭ-6, б - ВО-5, в - Korfmann

Шахталар мен шахталардың негізгі желдеткіштері бүкіл шахтаның немесе оның көп бөлігінің желдету желісіне қызмет көрсетуге арналған. Мұндай қондырғылар шахтаға ауаның қажетті мөлшерін жеткізуге арналған. VTs типті ортадан тепкіш желдеткіштер және VOD типті осьтік желдеткіштер қолданылады. Жетекші қозғалтқыштардың жиілігін реттеу кеңінен қолданылады. Негізгі желдеткіш қондырғылары (НЖҚ) желдеткіш жетекті қашықтан басқару және шахтаның кен диспетчерінің басқару пультінен жұмыс параметрлерін басқару жүйесімен жабдықталған. НЖҚ желдеткіш ағынды кері айналдыру жүйесімен жабдықталған. Желдеткіштер НЖҚ-ға айдау үшін пайдаланылған кезде, қыста ауаны жылыту үшін қосымша жылу қондырғысы орнатылады. Жылу тасымалдағыштың түріне сәйкес ауа жылытқыштары табиғи газды, электрді, буды немесе суды пайдаланып тікелей ауаны жылытуы мүмкін.

Желдеткіш ағынның жерасты қазбалары арқылы өткенде шахта ауасына шаң және әртүрлі газдар қосылады, олар жарылыстар, дизельдік қозғалтқыштардың жұмысы, ағаш тіректердің шіріп кетуі және т.б. Зиянды газ қоспаларымен күресудің негізгі шарасы оларды таза ауамен максималды рұқсат етілген концентрацияға дейін сұйырту болып табылады, мысалы, жарылыс қаупі бар жарылыстың газ тәрізді өнімдері; іштен жанатын қозғалтқыштары бар машиналар жұмысында жұмыс істейтін пайдаланылған газдар. Іштен жанатын дизельдік қозғалтқыштары бар барлық автомобильдер екі сатылы пайдаланылған газдарды тазарту жүйесімен (каталитикалық және сұйық) жабдыкталуы керек.

Беткейден шаңды тиімді кетіру үшін ауаның жылдамдығы кем дегенде есептелген болуы керек, сонымен қатар шахталық ауаның шаңдылығымен күресу үшін арнайы

шаралар кешені қолданылады, олардың ішінде гидро шаңсыздандыру ең кең таралған. Түзу көздеріндегі шаңды басу ауа-су қоспасының көмегімен және су штангының көмегімен (ұңғымаларды және ұңғымаларды гидравликалық штрихтау) жүзеге асырылады. Жерасты кенін өндіру кезінде негізгі ластағыш заттар атмосфераға газ және шаң шығарындылары болып табылады – атмосфералық ауаның бұрғылау және жару жұмыстары кезінде бөлінетін әртүрлі газ және шаң қоспаларымен қоспасы, қазбаларды тазарту және т.б. Жаппай жарылыстар кезінде газдың шоғырлануы және шығатын ағындағы шаң қоспалары бірнеше есе артады.

Шығарындыларды бақылау үшін ҚТА деректеріне сәйкес келесі техникалық шешімдер қолданылады (3.26-кесте).

3.26-кесте. Ластағыш заттардың шығарындыларын бақылау және алдын алу бойынша техникалық шешімдер (ҚТА бойынша)

1) P/c	2) №	3) Техникал ы қ шешімдер	4) Ластағышның атауы	5) тиімділік (нақты)		6) Сайтта қол жетімділік
7) 1	8) 2		9) 3	10) 4	11) 5	
12) 1	13) AS кенді өңдеу (ДСК) - АТУ-3		14) шаң	15) 78,93	16) C3	
17) 2	18) AS кенді өңдеу (ДСК) БКЗ - ДСУ-30, қап сүзгілері		19) шаң	20) 90	21) C3	
22) 3	23) AS кенді өңдеу (ДСК) - АТУ-1		24) шаң	25) 77,95	26) C3	
27) 4	28) AS кенді өңдеу (ДСК) - АТУ-2		29) шаң	30) 78,5	31) C3	
32) 5	33) AS кенді өңдеу (ДСК) БКЗ - ДСУ-30, қап сүзгілері		34) шаң	35) 90	36) C3	
37) 6	38) АС тау-кен жұмыстары - ШИМ АТУ-3		39) шаң	40) 82,38	41) C2	
42) 7	43) ЦН-15-800 циклоны		44) шаң, темір оксидтері, марганец және оның қосылыстары	45) 77,8	46) B4	
47) 8	48) топ циклоны ЦН-15-500-4УП		49) шаң	50) 85,9	51) B4	
52) 9	53) топ циклоны ЦН-15-500-4УП		54) шаң	55) 85,9	56) B4	
57) 10	58) топ циклоны ЦН-15-500-4УП		59) шаң	60) 85,9	61) B4	
62) 11	63) топ циклоны ЦН-15-500-4УП		64) шаң	65) 85,9	66) B4	
67) 12	68) шаңды тұндыру камерасы ЗИЛ-900М		69) шаң	70) 75	71) B4	

3.2.11. Бос жыныстарды өңдеу

Пайда болу жағдайларына байланысты тек пайдалы қазбалар ғана емес, сонымен қатар бос жыныстар немесе сапасыз кендер алынады. Сонымен қатар, аршылған, дайындалған және қазуға дайын қорлардың қорын құру және тұрақты күтіп ұстау туннельдік жұмыстардың айтарлықтай көлемін талап етеді. Бұл жылына бірнеше миллион тонна темір кенін өндіретін тау-кен массасының айтарлықтай көлемі. 1000 тонна шикі кенге жұмыстардың үлестік шығыны: тау-кен қазбалары 2-6 м3, бұрандалы - 8-14 м3 жетуі мүмкін. Кен орнын пайдалану кезінде кесу жұмыстарының көп бөлігі кен массивінің бойымен жүргізіледі (байланысты өндіру), күрделі және тау-кен қазбалары, әдетте, негізгі тау жыныстары арқылы өтеді. Тау-кен және кен қазбаларының бос жыныстары бөлек ағынмен тасымалданып, жер бетіне шығарылып, үйінділерде сақталуы керек. Ол үшін шахталық көлік пен көтеру, ал жер бетінде автомобиль және бульдозер техникасы қолданылады. Шөгү технологиясы мен кешенді механикаландыру тау-кен өндірісіндегі бос жыныстарды төгу процестеріне ұқсас. Қазіргі уақытта өңдеу немесе тұтынушылар талаптарына сәйкес келмейтін кендер, қазіргі кезде пайдаланылмайтын ілеспе пайдалы қазбалар бөлек үйінділерге орналастырылады. Бос жыныстарды жерасты қазбалары, ығысу аймақтары мен жер бетіндегі карьерлер үшін құрғақ толтырғыш ретінде пайдаланудың жақсы тәжірибесі бар.

СЗ шахтасында өңделген аумақты толтыру жүйесі қолданылады. Тау-кен өндірудің бұл әдісі жер бетіне әсер етуді анықтайтын және жоғары экологиялық мәнге ие қоғамның күйін басқаруға мүмкіндік береді.

3.27-кестеде темір кенін жерасты өндіру өндірісінің қалдықтары туралы деректер берілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мөндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.27-кесте. Темір кендерін жерасты өндірудің өндіріс қалдықтары, оларды пайдалану және жою әдістері

Р/с №	Қалдық атауы	Қалдықтардың түзілу көлемі, мың тонна/жыл		Пайдаланылған қалдықтар, мың тонна/жыл		Қалдықтарды кәдеге жарату көлемі, мың тонна/жыл		Өндірілген өнім бірлігіне қалдықтардың түзілуінің нақты көрсеткіштері, кг/тонна өнім		Артық жүктемелі қолдану / орналасуы	Орналасуы / койма
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11
	Темір кенін жерасты өндіру										
1	А5										
2		0,2	0,03	0	0	0	0	0,1	0,00001	Толығы мен қайта	

	Тау-кен қалдықтары									қолдан ылған	
3	Тау-кен қалдықтары	0,4	0,1	0,1	0,1	0,3	0,05	0,2	0,05		Полигонға орналас-тыру, кәдеге жарату және (немесе) үшінші тұлғала рға сату үшін үшінші тұлғала рға беру
4	Құрамында металлы бар минералды шикізаттың кеніштері мен карьерлерінің қалдықтары, оның ішінде үстіңгі қабат	79,6	58,2	79,6	58,2	0	0	42,8	21,1	Толығы мен қайта қолдан ылған	
5	В4										
6	Құрамында металлы бар минералды шикізаттың кеніштері мен карьерлерінің қалдықтары, оның	41,1	28,1	41,1	28,1	0	0	23,1	11,7		Таусылған " Батыс Қаражал " карьерінің қалпына

	ішінде үстіңгі кабат										келтіру үшін
7	С2										
8	Тау-кен қалдық тары	765	264,9	765	264,9	0	0	851,5	219,5	Кесек қалдық тар – карьерл ердің қазылға н кеңістіг інде төсеу	қоршау жыныс ы - карьерл ердің қазылға н кеңістіг інде төселед і
9	Аспира циялық шаң	4	2,8	4	2,8	0	0	12,6	5,1	Өндіріс те қолдан ылады	аспира циялық шаң өндіріс ке қайтар ылады
10	С3										
11	Аспира циялық шаң	0,06	0,01	0,06	0,01	0	0	66,4	30,2	Аспира циялық шаң өндіріс ке оралад ы	Өндіріс те қолдан ылады
12	Тау-кен қалдық тары	120	79,4	120	79,4	0	0	0,03	0,005	Қоршау жыныс ы – карьерл ердің дамыға н кеңістіг інде төсеу	қоршау жыныс ы - карьерл ердің қазылға н кеңістіг інде төселед і

3.2.12. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтыну

Қара металл кендерін жерасты өндіруде кәсіпорындарда келесі энергетикалық ресурстарды пайдалануға болады:

мотор отыны (дизель отыны);

электр энергиясы;

жылу энергиясы.

Энергия ресурстарын тұтынудың жалпы үлесінде жерасты өндіру тау-кен өндіру және өңдеуші кәсіпорындардың жалпы тұтынуының 10-нан 15 %-ға дейінін тұтынады. Жерасты кендерін өндіруде энергия ресурстарының негізгі тұтынушылары:

дренажды қондырғылар – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтынуының 20-дан 25 %-ға дейін;

желдету қондырғылары – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтыну көлемінің 15-тен 25 %-ға дейін;

тау-кен қондырғылары – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтынуының 10-нан 15 %-ға дейін;

жерасты көлігі – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтынуының 10-нан 15 %-ға дейін;

компрессорлық қондырғылар – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтыну көлемінің 5-тен 10 %-ға дейін;

дайындық учаскелері – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтыну көлемінің 8-ден 15 %-ға дейін;

көтергіш қондырғылар – шахтаның жалпы электр энергиясын тұтынуының 5-тен 10 %-ға дейін;

кеніштің жалпы электр энергиясын тұтыну көлемінің 10 % дейін жер бетінде орналасқан объектілер.

Кәсіпорындарда тұтынылған энергетикалық ресурстардың технологиялық кезеңдері бойынша жеке есебінің болмауына байланысты отын-энергияны тұтынудың және өндірілген өнімге арналған үлестік шығындардың жиынтық көрсеткіштері қарастырылды.

3.28-кестеде қара металл кендерін жерасты өндіруде қолданылатын энергия ресурстарының ағымдағы тұтынуы келтірілген. Өндірілетін кеннің тоннасына ресурс шығыны ресурстарды тұтынудың нақты шығындары ретінде анықталады.

3.28-кесте. Энергетикалық ресурстардың ағымдағы тұтынуы

1. Р/с 2. №	3. Нысанның атауы	4. Тұтынылатын ресурс	5. Қолдану мақсаты	6. Жылдық тұтыну, ш.о.т.	7. Меншікті тұтыну, ш.о.т./т
8. 1	9. 2	10. 3	11. 4	12. 5	13. 6
14. 1	15. А5	16. Электр энергиясы	17. Тау-кен	18. 10 867,88	19. 0,00572
20. 2	21. В4	22. Электр энергиясы	23. Тау-кен	24. 5 246,959	25. 0,00221
26. 3	27. С3	28. Электр энергиясы	29. Тау-кен	30. 4 232,43	31. 0,00181
32. 4	33. С2	34. Электр энергиясы	35. Тау-кен	36. 4 709,326	37. 0,00187
38. 5	39. В4	40. Мотор отыны	41. Тау-кен	42. 626,222	43. 0,000261

44. 6	45. B4	46. Жылу энергиясы	47. Жылыту және желдету	48. 926,068	49. 0,000386
-------	--------	--------------------	-------------------------	-------------	--------------

Кестеде өндірілген кен үшін электр энергиясының үлестік шығыны 0,00221-ден 1,873 ш.о.т.-ға дейін өзгеруі мүмкін екенін көрсетеді. өндірілген кеннің тоннасына (13,19–46,51 кВт/т). ИТС ЕҚТ 25-2021 сәйкес, Ресей Федерациясының тау-кен өнеркәсібінің кәсіпорындарында жерасты тау-кен өндіру кезінде тау-кен массасын өндірудің тоннасына электр энергиясының үлестік шығыны 28-ден 33 кВт*сағ/т-ға дейін ауытқиды.

Жерасты тау-кен жұмыстарында электр энергиясының меншікті шығынына әсер ететін негізгі факторлар:

жүргізілген дайындық жұмыстарының көлемі;

дамыған көкжиектер тереңдігі;

шахталарды (орталықтандырылған немесе бөлінген жүйелер) қысылған ауамен камтамасыз ету жүйесінің ерекшелігі;

жерасты суларының көлемі.

Сондай-ақ, кеніште жүргізілетін аршу жұмыстарының көлемі энергия ресурстарының үлестік шығынына айтарлықтай әсер етеді, өйткені өндірілген кеннің тоннасына нақты шығындар анықталады.

Бірлік құнын анықтауға әсер ететін тағы бір фактор әртүрлі кәсіпорындарда энергия ресурстарын тұтынуды есепке алу және бөлу ерекшеліктері (технологиялық кезеңдерді, сондай-ақ әрбір маңызды жабдықты есепке алудың болмауы).

3.3. Қара металдар кендерін байыту

Кенді байыту – металдар мен минералдарды физикалық және/немесе химиялық қасиеттерінің айырмашылығына қарай бір-бірінен бөлу әдістерінің жиынтығы. Магниттік қасиеті бар кендерді байытудың технологиялық схемасы 3.22-суретте көрсетілген.

Темір кендерін байыту кезінде жерүсті атмосферасының суспензиямен (шаңмен) тікелей ластануы жүреді:

кен массасын конвейерлік тасымалдау кезінде;

оны сүзгілеу және ұсақтау кезінде;

байыту зауыттарының ірі ұсақтағыштарының қабылдау воронкаларын тиеу кезінде;

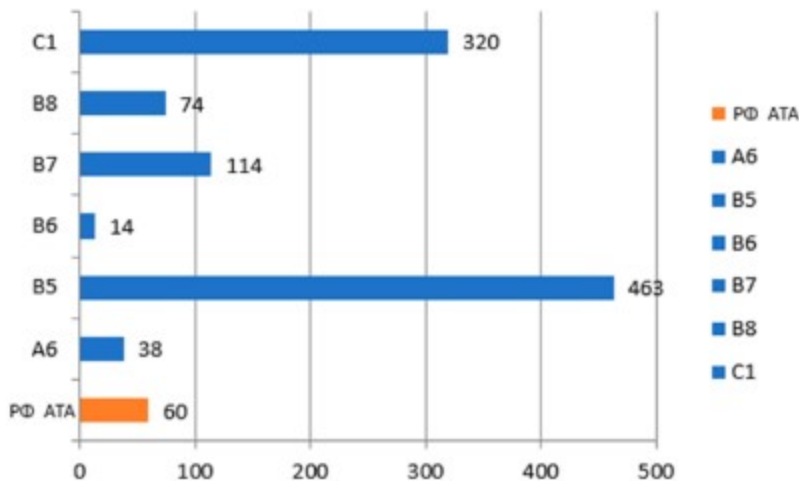
кұрғақ магниттік айыру процестерінде;

концентрат пен агломератты кептіру процестерінде;

қалдықтардан шаңды тазарту кезінде.

Шаңды шығарудың қарқындылығы технологиялық операциялардың түріне және өңделетін материалдың физикалық-механикалық қасиеттеріне де, шаң шығарындыларымен күресу құралдарының болуына да байланысты.

Кенді ұсақтауға және концентраттарды кептіруге арналған ғимараттар әдетте электростатикалық тұндырғыштарды қолданатын аспирациялық қондырғылармен, шаңды тазалау тиімділігі 95 %-дан жоғары ылғалды газ тазалау қондырғыларымен қамтамасыз етіледі.



3.23-сурет. Байыту кезіндегі шаңның үлестік шығарындылары (г/т)

Диаграмманы талдау кейбір кәсіпорындарда байыту кезіндегі шаңның үлестік шығарындылары Ресей Федерациясының ИТС-25 талаптарынан сәл жоғары екенін көрсетеді. Нақты көрсеткіштерді анықтау кезінде шаң шығарындылары қосалқы жұмыстарды есепке алмай алынды. ИТС 25-2021-де қалқымалы заттардың үлестік шығарындылары (шығарындылар құрамындағы барлық қатты заттар, соның ішінде "SiO₂ құрамы 20, 20 - 70 және 70 пайыздан жоғары бейорганикалық шаң) 60 г/т құрайды . , циклондар мен скруббер Venturi, электрофильтрлерді тазалау үшін қолданылады.

Карьерлерден тазартылған ағынды сулар қайта өңдеу циклін қамтамасыз ету үшін пайдаланылады - "зауыттық қалдық" және орны толмас шығындарды жабу.

Темір кендерін байыту процесінің негізгі қалдықтары ұнтақтау, жіктеу, байыту, қоюландыру, сүзу технологиялық операцияларында түзілетін "қалдықтар" болып табылады.

3.3.1. Негізгі байыту әдістері

Кенді байыту технологиясы нәтижесінде бір немесе бірнеше пайдалы құрамдас бөліктер қоспалардан бөлініп алынатын тізбекті операциялар (процестер) тізбегі.

Байыту процестері мақсатына қарай дайындық, негізгі (минералды бөлу процестері) және көмекші болып бөлінеді (3.24-суретті қараңыз).

Дайындық процестері – ұсақтау, ұнтақтау, сүзу және жіктеу – келесі процеске қажетті берілген өлшемдегі өнімді алуға арналған. Ұсақтау және ұнтақтау – сыртқы күштердің әсерінен пайдалы қазбалардың кесектерін кішірейту процестері. Ұсақтау кезінде 5-8 мм-ден үлкен, ұсақтағанда 5 мм-ден аз өнімдер алынады. Електену және жіктеу кенді, ұсақталған немесе ұсақталған материалды әртүрлі мөлшердегі өнімдерге бөлу үшін қолданылады. Електену – калибрленген саңылаулары бар елеуіштерде немесе елеуіштерде кендерді өлшем сыныптары бойынша іріктеу. Классификация – ұсақ бөлшектерді қозғалатын су немесе ауа ағынымен жоюға негізделген ұсақталған немесе ұсақталған кенді өлшемі бойынша бөлу.



3.24-сурет. Байытудың технологиялық процесінің жалпылама схемасы

Олардың негізгілеріне байыту процестерінің өзі жатады – пайдалы қазбаларды бөлу, нәтижесінде пайдалы компоненттер концентраттар түрінде бөлінеді, ал тау жыныстары мен қоспалар қалдық түрінде шығарылады. Байыту (бөлу) процестері бөлінген минералдардың физикалық немесе физика-химиялық қасиеттерінің айырмашылығына негізделеді: көлемі, пішіні, тығыздығы, магниттік қабылдағыштығы, электр өткізгіштігі, сулануы және т.б.

3.3.1.1. Гравитациялық байыту әдістері

Гравитациялық байыту әдістері — ортаның кедергісі және бөлінетін бөлшектердің ауырлық күші әсерінен сұйық немесе газ тәрізді ортада байыту — негізінен тығыздықтағы айырмашылықтарды пайдалануға негізделген.

Гравитациялық байыту сонымен қатар бөлшектер мен ортаның айналуынан туындайтын орталықтан тепкіш күштерді, сондай-ақ бөлуші ортаға электрлік және магниттік әсерлерді пайдаланады. Гравитациялық әдістер сирек және асыл металдың, темір кендерінің және көмірдің кендері мен плассерлерін байыту кезінде кеңінен қолданылады.

Өнеркәсіптегі гравитациялық әдістердің ішінде ең көп тараған процестерге айлабұйымдар, үстелдерде шоғырландыру, бұрандада байыту, конусты реактивті сепараторлар, ауыр суспензиялар мен сұйықтықтарда, сондай-ақ құлыптарда қолданылады.

3.3.1.2. Магниттік байыту әдістері

Магниттік байыту – қазба шикізатының бөлінген компоненттерінің магниттік қасиеттерінің айырмашылығын пайдалануға негізделген магнит өрісіндегі байыту процесі. Сепаратор магнитімен жасалған магнит өрісінде магниттік минералды бөлшектер магниттеледі және магниттердің полюстері арқылы тартылады; магниттік емес минералдардың бөлшектері магниттелмейді және магнит өрісінен еркін жойылады.

Магниттік өрісті құру көзі тұрақты магниттер (магниттелген денелер) және электромагниттер (соленоидтар); тұрақты магниттер әлсіз магнит өрісінің күші $10 \cdot 10^4$ А/м артық емес сепараторлар үшін қолданылады.

Магниттік сепарация темір, хром кендерін, мыс-никель кендерін және сирек металдар кендерін байыту кезінде кеңінен қолданылады (негізінен дөрекі концентраттарды тазалау операцияларында және ұжымдық концентраттарды өңдеуде).

Магниттік байытуға ұшыраған бөлшектердің өлшемі 100-0,044 мм. Процесс сулы немесе ауа ортасында жүзеге асырылады. Практикада минералдар магниттік қасиеттеріне қарай күшті магнитті, магнитті, әлсіз магнитті және магнитті емес деп төрт топқа бөлінеді.

3.3.1.3. Флотациялық байыту әдістері

Флотациялық байыту немесе флотация - әртүрлі фазалардың шекарасында болатын физикалық және химиялық құбылыстарға негізделген байыту процесі: қатты (минералды бөлшектер), сұйық (су) және газ тәрізді (ауа).

Судағы ауа көпіршіктерінің флотациялық минералдануында негізгі рөлді олардың жанасу периметрі (сулану периметрі) бойынша флотация фазалары арасындағы шекарада жүретін ылғалдандыру процестері атқарады.

Сулану процестері минералды бөлшек пен ауа көпіршігін жабатын гидратталған қабаттардың қасиеттерімен анықталады. Беттік гидратацияның жоғарылауымен оның суланғыштығы (гидрофильділігі) жоғарылайды, ал азайған кезде бетінің сулану қабілеті төмендейді (гидрофобты).

Минералдардың бетінің ылғалдануы (олардың сумен сулану дәрежесі) суланудың жанасу бұрышымен сипатталады, оның мәні минералдардың жүзгіштігін анықтайды.

Минералдардың бетінің табиғи ылғалдануы, сондай-ақ флотация жағдайында ауа көпіршіктерінің бетінің ылғалдануы флотациялық реагенттердің көмегімен бағытты түрде өзгереді. Нақты флотация жағдайында минералды бөлшектердің ауа көпіршіктеріне адгезиясының нәтижесі адгезия кинетикасымен анықталады, ол көпіршік пен бөлшекті бөлетін су қабатының бұзылу кинетикасымен анықталады. Минералды бөлшектің беті неғұрлым гидрофобты болса, соғұрлым әсер ету күші және бөлшекті судағы ауа көпіршігімен бекіту үшін қажетті жанасу уақыты аз болады. Бөлшектердің мөлшері мен пішіні, бетінің кедір-бұдырлығы және т.б., сонымен қатар кинетикалық жағдайда адгезияға айтарлықтай әсер етеді. Ұсақ бөлшектер үшін флотация ықтималдығы негізінен олардың көпіршіктермен соқтығысу ықтималдығына, ал үлкендер үшін бөлшектің көпіршікке тұрақты қосылу ықтималдығына байланысты. Демек, шламдар тығызырақ целлюлозада жақсы жүзеді, ал ірі бөлшектер сұйылтылған целлюлозада жақсырақ болады. Флотацияның келесі түрлері бар: пленка, май және көбік.

3.3.1.4. Электрлік байыту әдістері

Электрлік байыту – қазба шикізатының бөлінген компоненттерінің электрлік қасиеттерінің айырмашылығын пайдалануға негізделген электр өрісіндегі байыту процесі. Электр өрісі арқылы өтетін әртүрлі минералдарға электрлік күштер әсер етеді, олар настиқ қозғалысының әртүрлі траекториясын және олардың бөлінуін тудырады.

Электрлік сепарация сирек металдың кендерін байыту кезінде қолданылады (кенірдектерді тазарту және ұжымдық концентраттарды дәл баптау). Ильменит пен рутилді цирконнан, монациттен және ставролиттен бөлу үшін жиі электрлік байыту қолданылады; касситерит пен вольфрамит – турмалиннен, гранаттан, монациттен, цирконнан; колумбит-танталит – касситерит пен цирконнан. Электрлік әдістерді көмір ұсақтарын бөлуде де қолдануға болады. Электрлік байытуға ұшыраған кендердің мөлшері әдетте 2 (6) мм-ден аспайды.

Электр өткізгіштігі бойынша минералдар үш топқа бөлінеді:

ұңғыма өткізетін электр тогы – өткізгіштер;

әлсіз өткізгіш (жартылай өткізгіш) – жартылай өткізгіштер;

электр тогын (диэлектриктерді) өткізбейді.

Электр өткізгіштігі бойынша минералдар электрлік сепараторларда бөлінеді. Бірінші және екінші топтағы минералдар үшінші топтағы минералдардан жақсы бөлінген; бірінші топтағы минералдарды екінші топтағы минералдардан ажырату қиынырақ (кейде мүмкін емес).

3.3.1.5. Арнайы байыту әдістері

Арнайы және аралас байыту әдістеріне мыналар жатады:

пайдалы қазбаларды сұрыптау, қолмен сұрыптау және радиометриялық байыту әдістері;

ұсақтық, үйкеліс, пішін және беріктік бойынша байыту әдістері;

пирометаллургиялық процестер – күйдіру, дескриптация;

минералды шикізатты өңдеудің химиялық процестері;

гидрометаллургиялық процестер – бағалы компоненттерді шаймалау, цементтеу, электролиз, тұндыру, сорбциялау, экстракциялау;

геотехнологиялық процестер – көмірді, күкіртті, тақтатастарды газдандыру; бисофитті, күкіртті, битумды балқыту; калий тұздарын еріту; ұңғыманың гидравликалық өндірісі.

Арнайы және құрама байыту әдістерінің мақсаты – отқа төзімді кендерден бағалы компоненттерді алу, шикі және сусымалы концентраттарды өңдеу, кендерді алдын ала байыту, нашар баланстан тыс кендерді және байыту фабрикаларының қалдық қалдықтарын байыту.

3.3.2. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу

Ұсақтау және ұнтақтау – бұл негізінен бөлшектерінің өлшемі 5 мм және одан көп (ұсақтау), 5 мм-ден аз (ұнтақтау) өнім алу үшін сыртқы механикалық күштердің әсерінен кесектердің өлшемдерін азайту процестері. 5 мм-ге тең шекаралық бөлшектің өлшемі шартты түрде қабылданады және қазба шикізатының түріне байланысты белгілі бір шектерде өзгеруі мүмкін. Қазба шикізатының гетерогенді қаттылығымен әртүрлі мөлшердегі және минералогиялық құрамдағы өнімдерді алуға болады.

Ұсақтау және ұнтақтау процестерінің физикалық мәні бірдей. Ұсақтау және ұнтақтау кезінде тау жыныстары әртүрлі деформациялар нәтижесінде (сығу, созылу, иілу, қажалу және ығысу) кернеулер материалдың созылу беріктігінен (шыңғы кедергі шегі) өткенде бұзылады.

Ұсақтау әдісін таңдау минералдың физикалық қасиеттеріне және бастапқы материалдың мөлшеріне байланысты. Өте қатты материалдар үшін соққы немесе ұсақтау ең ұтымды болып табылады, тұтқыр материалдар үшін - ұнтақтау немесе үйкеліспен бірге соғу, сынғыш материалдар бөлшектеу арқылы ұсақталады. Дәрекі

ұсақтау үшін, ұсақтау және бөлшектеу жиі қолданылады, ұсақ ұнтақтау негізінен соққы және абразия арқылы жүзеге асырылады. Ең қарапайым және арзан ұсату әдісі – ұсақтау, ең қымбаты – үйкеліс, ол энергия мен материалдарды көп тұтынумен байланысты.

Ұсақтау және ұнтақтау процестері жаңа беттердің пайда болуымен және соның салдарынан жүйенің потенциалдық энергиясының жоғарылауымен бірге жүреді. Олар энергияны сіңіру арқылы ағып кетеді. Ұсақталған өнім (кесек материал) түзу немесе дөңес өлшемді сипаттамаға ие, ұсақталған өнім (ұнтақ материал) ойыс сипаттамаға ие.

Ұсақтау және ұнтақтау минералдық шикізатты байыту кезінде жұмсалатын энергияның жартысына жуығын жұмсайды. Ұсақталған өнімнің көлеміне қарай ірі, орташа және ұсақ ұсақтау болып бөлінеді. Дөрекі ұсақтау кезінде ұнтақталған өнімдегі максималды кесінділердің өлшемдері 350-100 мм, орташа ұсақтау кезінде 100-40 мм, ұсақ ұсақтау кезінде 40-5 мм.

3.29-кесте. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіруші кәсіпорындарының жұмыс істеп тұрған зауыттарындағы ұнтақтау схемалары (ҚТА бойынша).

1. Р/с 2. №	3. Шахта / кәсіпорын	4. Жіктеуішпен ұнтақтау сұлбасы
5. 1	6. 2	7. 3
8. 1	9. А	10. Екі ұнтақтау схемасы 11. 1) екі сатылы ұнтақтау сұлбасы – штангалы диірмен + шарлы диірмен; 12. 2) үш сатылы ұнтақтау сұлбасы – шыбық + гидроциклонды құмдарда тізбектей екі шарлы диірмен.
13. 2	14. В	15. Штангалы диірмендегі бір сатылы ұнтақтау схемасы
16. 3	17. С	18. Шарлы диірмендегі бір сатылы ұнтақтау схемасы



3.25-сурет. Диірмен жабдығы

Ұсақтау (ұнтақтау) операцияларына жіберілетін материалдың көлемін азайту және дайын өнімді өлшемі бойынша оқшаулау үшін классификация қолданылады.

Классификация - бөлшектерінің өлшемдері бойынша гетерогенді қазба шикізатын өлшемдері бойынша салыстырмалы түрде біртекті екі (немесе одан да көп) өнімге бөлу процесі. Елеуіш (скринингтік) және елеуішсіз (гидравликалық және ауа) жіктелуі бар.

Елеуіш (елеуіш классификациясы) – іріктеу бетінде (елеуіштер, елеуіштер және т.б.) жүзеге асырылатын қазба шикізатын өлшемі бойынша сыныптарға бөлу процесі. Скрининг процесі жүзеге асырылатын құрылғылар экрандар деп аталады. Процестің негізгі көрсеткіші скрининг тиімділігі болып табылады, ол кішігірім өнім салмағының бастапқы материалдағы төменгі сынып салмағына қатынасымен анықталады.

Гидравликалық (елеуішсіз) жіктеу – бөлшектердің түсу (шөгу) жылдамдығына сәйкес сұйық ортада жүзеге асырылатын қазба шикізатын өлшем сыныптарына бөлу процесі.

3.30-кесте. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу кезінде қолданылатын негізгі жабдықтар (КТА бойынша)

1. Р/с 2. №	3. Нысанның атауы	4. Жабдықты анықтау
5. 1	6. 2	7. 3
8. 1	9. А	10. ККД, КСД, КМД, "Гидрокон" ұсатқыштары, ГИТ типті экрандар, ПБС типті құрғақ магниттік сепараторлар, MSC, MSHTS диірмендері, гидроциклондар HZ.
11. 2	12. B	13. СМД, КСД ұсатқыштар, ортадан тепкіш ұсатқыштар, ГИТ типті торлар, Метсо, ПБС типті құрғақ магниттік сепараторлар, МСЦ диірмендері, ГТ типті гидроциклондар, ГИТ типті экрандар
14. 3	15. C	16. Ұсатқыштар СМД, КСД, сияқты экрандар ГИТ, МШР

Темір кендерін ұсақтау кезінде атмосфералық ауаға шаң шығарындылары жүзеге асырылады.

В6 объектісінде кенді тасымалдау және өңдеу кезінде (ұсақ фракциялар құйылатын орындарда) шаңның қоршаған ортаға түсуін болдырмау үшін, бұрын жылжымалы бөлік жабдығының бөлігі ретінде жеткізілген шаң ұстағыштар қарастырылған. Шаң ұстағыштарды тазалау дәрежесі 99,9 % құрайды.

Кешенді технологиялық аудит нәтижесінде ластағыш заттардың шығарындылары бойынша деректер талданып, 3.31-кестеде негізгі ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, концентрациясы және меншікті мәндері көрсетілген.

3.31 кесте. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу кезінде ауаға шаңның шығуы (ҚТА бойынша)

1. Р/с 2. №	3 . Нысанның атауы	4. Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, г		5. Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		6. Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/г	
		7. Макс.	8. Мин.	9. Макс.	10. Мин.	11. Макс.	12. Мин.
13. 1	14. 2	15. 3	16. 4	17. 5	18. 6	19. 7	20. 8
21.	22. Кенді байыту						
23.	24. Ұсақтау, ұнтақтау, жіктеу						
25. 1	26. А6	27. 380,7	28. 315,0	29. 67,9	30. 43,5	31. 0,03	32. 0,02
33. 2	34. В6	35. 20,5	36. 17,3	37. 959220,5	38. 155953,8	39. 0,1	40. 0,00005
41. 3	42. С4	43. 88,1	44. 74,9	45. 726,5	46. 88,1	47. 0,3	48. 0,1
49. 4	50. С5	51. 71,5	52. 61,0	53. 131,8	54. 58,7	55. 0,2	56. 0,1

3.31-кестеден шаң шығарындыларының үлестік мәндері байытылған кеннің 0,0005-тен 0,3 кг/г дейін өзгертіні, нақты көрсеткіштердегі мұндай сәйкессіздік кенұнтақтау жабдығының түрі мен қуатына, қолданылатын тазалау жабдықтарының түріне байланысты.

3.3.3. Қара металдар кендерін байыту

Қара кендерді өндіру бойынша тау-кен кәсіпорындарында байытудың негізгі әдістеріне магнитті кенді сұрыптау, гравитациялық, магниттік сепарация жатады.

Құрамында темірі бар кендерді байыту бойынша байыту зауыттарында магнетитті кендерді өңдеу сұлбасы қолданылады – 10 мм ұсақтыққа дейін үш немесе төрт сатылы ұсақтау, содан кейін орташа өнімді алу үшін құрғақ магниттік сепарация. Бұл өнім дымқыл магниттік бөлуге жіберіледі. Ылғалды магниттік байыту сұлбасында аралық өнім екі немесе үш ұнтақтау сатысынан өтеді, ұнтақтау кезеңі магнетит түйірлерінің мөлшеріне байланысты, бұл кезде бос жыныстың минералдарынан магнетит бөлінеді. Ылғалды магниттік айырудың сатысы магниттік өнімдегі темірдің мөлшеріне байланысты. Қазақстан Республикасында жұмыс істейтін зауыттар үшін әдетте магниттік сепарацияның кезеңдері 4-ке жетеді. Әрі қарай, алынған концентрат сусыздандырылады және тұтынушыға жіберіледі. Егер одан әрі өндіріс шекемтастарды күйдіруді қамтамасыз етсе, бұл концентрат кесектеу және одан әрі қуыру процесінен өтеді. Темір минералы – гематитпен ұсынылған кендер үшін байыту схемасы джигинг арқылы гравитациялық байытуды қарастырады.

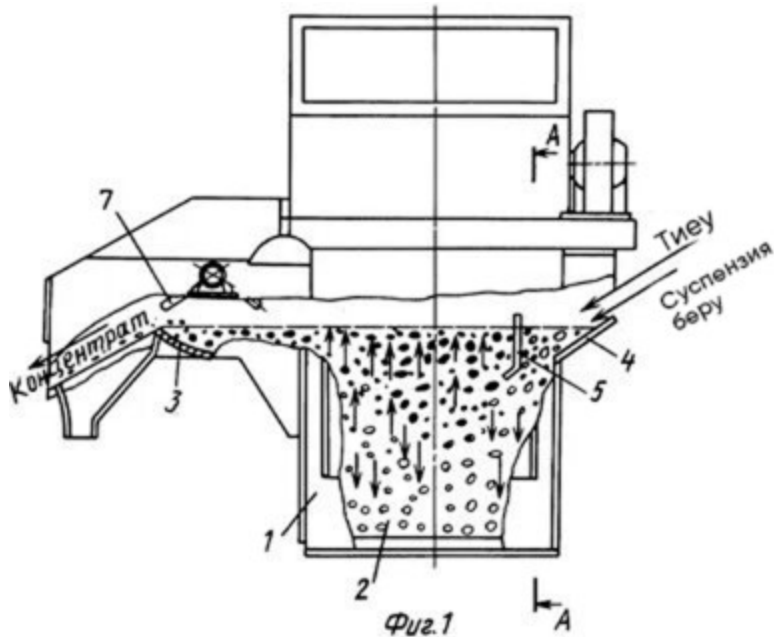
Хромит кендерін өңдеуге арналған байыту зауыттары 160 бөлшек мөлшеріне дейін ұсақтау схемасын қарастырады. Одан әрі өнім -160+10мм және -10+0мм сыныптарға електен өткізіледі. Сыныбы -160+10мм ауыр ортада байытудан өтеді. Ауыр материал тұтынушыға жөнелтіледі, ал жеңіл материал үйіндіге жіберіледі.

Сыныбы -10+0мм экранда -10+3мм және -3+0мм сыныптарға електенеді. -10+3мм сыныбы айлабұйымдарда, ал -3+0мм сыныбы бұрандалы сепараторлар мен центрден тепкіш гидравликалық концентраторларда байытылған. Алынған концентраттар одан әрі ұнтақтау машинасында күйдіре отырып, брикеттеу және ұнтақтауға жіберіледі.

Магнитті іріктеу кен массасынан бос жыныстардың бөліктерін бөлу үшін қолданылады. Мұндай құрал-жабдықтар Қазақстан Республикасындағы темір кендерін өндіру мен өңдеуде қолданылады. Магниттік кенді сұрыптау кен мөлшері 300 мм-ден аз болғанда және тікелей карьерге жақын жерде жүзеге асырылады, бұл таңдалған бос жынысты өңделген массивте сақтауға мүмкіндік береді. Бұл технология бос жыныстарды 20 %-ға дейін бөліп алуға және темір құрамын арттыруға мүмкіндік берді. Бөлу материалын магнитті және магнитті емес құрамдас бөліктерге (сәйкес кенді және аз кенді/кенді емес жыныстар) бөлу қуатты барабанды магниттік сепаратордың көмегімен жүзеге асырылады, ол 450 мм-ге дейінгі кен бөліктерін алуды қамтамасыз етеді. бөлу материалынан өлшемі. Бұл технология хромит кендерін алдын ала байыту және одан әрі байыту үшін кондицияланған кендерді өндірумен қара металл кендерін өндіру кезінде пайда болған үйінділерді өңдеу үшін де перспективалық болып табылады. Сондай-ақ, бұл технология марганец өндіру үйінділерін өңдеу үшін қолданылды.

Байыту кәсіпорындарында гравитациялық байыту пайдалы қазбалар мен бос жыныс минералдарының гравитациялық қасиеттерінің айырмашылығы негізінде жүзеге асырылады. Осы айырмашылық бойынша хромит кендерін байыту дамыды. Қолданылатын жабдық конструкциялары мен байыту әдістері бойынша әртүрлі, бірақ олардың барлығы гравитациялық жабдыққа жатады. Қолданбалы құрал-жабдықтар – ауыр орталар сепараторы, айлабұйымдық станок, бұрандалы сепаратор, концентрация үстелі, ортадан тепкіш гидравликалық концентратор.

Ауыр медиа сепараторы минералдарды тығыздығына қарай бөледі. Тығыздығы азырақ жоғары көтеріліп, сепаратор механизмдері арқылы жойылады, ал ауырлары батып, сепаратор құрылғысымен де шығарылады. Ауыр орта салмақ агентін сумен сұйылту арқылы жасалады. Хромит кендерін байыту кезінде ауыр орта жасау үшін феросиликий қолданылады (мысалы, С1 және С2 объектілерінде). Концентрация шамамен алынған және байытылған минералдың тығыздығынан жоғары.



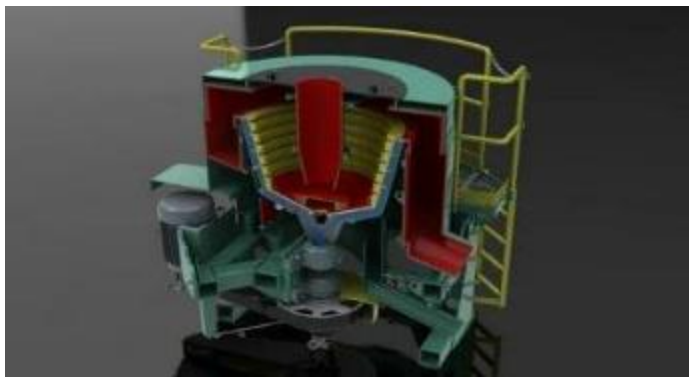
3.26-сурет. Орташа ауыр айырғыш

Тұнба. Жұмыс істеу принципі пульсирленген бөлу ортасының ағынындағы минералды дәндердің қозғалу жылдамдығының айырмашылығына негізделген. Кенді тығыздығы және ұсақтығы бойынша итергіш електен кабаттарға бөледі. Үстіңгі қабаты жеңіл, төменгі қабаты ауыр. Әрі қарай, өнімдерді тиеу машинасының арнайы құрылғылары түсіреді.

Бұрандалы сепаратор. Кенді материалды байыту спираль тәрізді масса ағынында жүзеге асырылады. Бұрандалы шұңқыр бойымен қозғалған кезде минералды шекемтастар тығыздығы мен ұсақтығы бойынша стратификацияланады. Орталықтан тепкіш инерция күштерінің, су ағынының массасы мен гидродинамикалық қысым күштерінің әсерінен қабыршақтанған минералды шекемтастар ағынның көлденең қимасы бойынша қайта бөлінеді: тығыздығы жоғары пайдалы минералдардың дәндері ішкі ағынның шекарасында шоғырланады, ал сыртқы жағында бос жыныстардың жеңіл түйірлері орналасқан.

Концентрация үстелі. Кестелердегі байыту процесі байытылған минералдардың тығыздығының айырмашылығына және олардың сәл көлбеу бетпен ағып жатқан су ағынында бөлінуіне (стратификациясына) негізделген.

Ортадан тепкіш гидроконцентратор. Байыту принципі орталықтан тепкіш күшке негізделген. Ауыр минералдар гидравликалық концентратордың ішкі жағына төсекке басылады, ал жеңілдері құрылғының жұмыс аймағынан шығарылады.



3.27-сурет. Орталықтан тепкіш гидроконцентратор

Магниттік айырғыш. Құрылғы және жұмыс жағдайлары бойынша магниттік сепараторлар екі топқа бөлінеді: магниттілігі жоғары кендерді құрғақ және ылғалды байыту үшін магнит өрісінің кернеулігі төмен және әлсіз магнитті кендерді құрғақ немесе ылғалды байыту үшін магнит өрісінің кернеулігі жоғары.



3.28-сурет. Магниттік айырғыш

Төмендегі кестелерде Қазақстан Республикасында жұмыс істейтін байыту зауыттарында байыту үшін қолданылатын әдістер мен жабдықтар және бағалы компоненттердің шығымы туралы ақпарат берілген.

3.32-кесте. Қазақстан Республикасында жұмыс істейтін байыту зауыттарында бағалы компоненттерді байыту, жабдықтау және шығару әдістері.

Р/с №	Нысанның атауы	Байыту әдісі	Өнімдер	Негізгі жабдық	Шығу,%
1	2	3	4	5	6
		Магниттік кесек жинау, құрғақ		Құрғақ магниттік сепараторлар PBS типті, ылғалды магниттік сепараторлар	

1	A	және ылғалды магнитті бөлу	Темір концентраты-Fe- , 65-66,5 %	РВМ типті, магниттік сепараторлар DSH-9, дымқыл жұқа экрандар Деррик экрандары	46,5
2	B	Гравитация, құрғақ және ылғалды магниттік бөлу	Темір концентраты-Fe- 49-55 %	ПБС және Metso типті құрғақ магниттік сепараторлар, ПБМ типті ылғалды магниттік сепараторлар, айлабұйымдар	61,2
3	C	Кенді сұрыптау, ауыр орталарды бөлу, гравитация және магнит өрісі жоғары магниттік сепарация	Бай тауарлық кен Cr2O3, 45 - 50 % , концентраттар - Cr2O3, 50 % астам	Wedag ауыр ортаны бөлу, Alljig айналмалы поршеньді айлабұйымдар (Германия), SK16 диафрагмалық айлабұйымдар, гидравликалық жіктеуіштер, концентрация кестелері, бұрандалы сепараторлар, Falcon центрифугалық концентраторлар	59,9

Темір кендерін байыту кезінде атмосфералық ауаға шаң-тозаңдар шығарылады. Кешенді технологиялық аудит нәтижесінде ластағыш заттардың шығарындылары туралы деректер алынды және № 3.33 кестеде негізгі ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, концентрациясы және меншікті мандері көрсетілген.

3.33-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
	Темір кенін байыту						
	Қара металдар кендерін байыту						
1	A6	42,7	35,4	-	-	0,003	0,002

2	B5	27,4	27,2	-	-	0,01	0,01
3	B7	12,4	12,3	-	-	0,005	0,005
4	B8	21,6	20,9	138,7	0,4	0,1	0,02
5	C4	64,5	54,8	-	-	0,2	0,1
6	C5	794,0	182,3	1687,1	28,1	1,4	0,2

3.33-кестеден шығатыны, шаң шығарындыларының үлестік көрсеткіштері байытылған кеннің 0,002-ден 1,4 кг/т-ға дейін өзгереді, нақты көрсеткіштердегі бұл сәйкессіздік байыту әдістері мен жабдықтарына, пайдалану мерзіміне байланысты.

3.3.4. Сусыздандыру, концентратты кептіру (агломерациялық кен), шаңсыздандыру

Байыту процестерінің көпшілігі су ортасында жүзеге асырылады және нәтижесінде алынған өнімдерде судың көп мөлшері болады.

Концентрат байыту процесінің соңғы өнімі ретінде құрамында бағалы металдар бар құрғақ, майда ұнтақталған минералды материал болып табылады.

Сақтау алдында концентрат кептіруге арналған конвейерлермен кептіру корпусының бункерлеріне тасымалданады, мысалы, барабан, диск немесе пневматикалық сүзгі құрылғысы арқылы. Сүзу арқылы 10 % ылғалдылыққа қол жеткізуге болады, бұл сақтау және тасымалдау үшін жеткілікті. Сонымен қатар, термиялық кептіруді қолдануға болады.

А зауытында концентраттар жазда дискілі вакуумды сүзгілерде 10 % ылғалдылыққа дейін сусыздандырылады. Тұтынушыға тасымалдау кезінде темір кені концентратының қатып қалмауы үшін қыста концентратты кептіру ылғалдылығы 3,0 % кептіру барабандарында жүргізіледі. Кептіргіштер табиғи газбен жұмыс істейді.

3.34-кесте. Құрғату, кептіру және шаңсыздандыруда қолданылатын негізгі жабдықтар

Р/с №	Белгілерінің атауы	Жабдықты анықтау
1	2	3
1	A	Дискілі вакуумдық сүзгілер, кептіру барабандары, тұндыру камерасы, МР-VTI ылғалды штангалы күл жинағыш
2	B	Таспалы вакуумдық сүзгілер, кептіргіш барабан, сусыздандыру экрандары, циклондық шаң жинағыштар
3	C	Сусыздандыру торлары, таспалы вакуумды сүзгілер, қоюландырғыштар

Концентратты кептіру кезінде ластағыш заттар атмосфералық ауаға шаң, азот оксидтері, көміртегі оксиді, күкірт диоксиді түрінде таралады. Кенді ұсақтау және концентраттарды кептіру ғимараттары әдетте электростатикалық тұндырғыштарды

қолданатын аспирациялық қондырғылармен, 95 %-дан астам тазалау тиімділігі бар ылғалды газды тазарту қондырғыларымен және тазалау тиімділігі 77,8-85,9 % ЦН-15 циклондарымен қамтамасыз етіледі.

Кешенді технологиялық аудит нәтижесінде ластағыш заттардың шығарындылары туралы мәліметтер алынды, ал 3.35-3.38 кестелерде негізгі ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, концентрациясы және меншікті мәндері көрсетілген.

3.35-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрат өндірісі							
Кептіру концентраты							
1	A6	97,7	80,9	106,8	68,7	0,01	0,004
2	B5	294,0	60,9	962,5	364,6	0,5	0,1

3.35-кестеден шығатыны, шаң шығарындыларының үлестік көрсеткіштері байытылған кеннің 0,004-тен 0,5 кг/т-ға дейін өзгереді, нақты көрсеткіштердегі бұл сәйкессіздік қолданылатын тазарту қондырғысының түрінен, оны тазарту тиімділігіне байланысты болуы мүмкін.

3.36-кесте. Атмосфералық ауаға азот оксидтерінің шығарындылары (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрат өндірісі							
Кептіру концентраты							
1	A6	23,9	19,8	61,6	8,7	0,002	0,001
2	B5	22,0	13,5	91,0	14,3	0,03	0,01

3.36-кестеден азот оксиді шығарындыларының үлестік көрсеткіштері байытылған кеннің 0,001-ден 0,03 кг/т дейін өзгереді, нақты көрсеткіштердегі бұл сәйкессіздік жанған отынның құрамына, концентратты кептіру кезіндегі жұмыс уақытына байланысты болуы мүмкін.

3.37-кесте. Атмосфералық ауаға көміртегі тотығының шығарылуы (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрат өндірісі							
Кептіру концентраты							

1	A6	257,3	212,9	702,4	471,9	0,02	0,01
2	B5	55,547	33,373	264,8	176,4	0,1	0,04

3.37-кестеден көміртегі тотығы шығарындыларының үлестік көрсеткіштері байытылған кеннің 0,01-ден 0,1 кг/т дейін ауытқитыны, нақты көрсеткіштердегі бұл сәйкессіздік жанған отынның құрамына, концентратты кептіру кезіндегі жұмыс уақытына байланысты болуы мүмкін.

3.38-кесте. Атмосфералық ауаға күкірт диоксидінің шығарындылары (ҚТА бойынша)

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрат өндірісі							
Кептіру концентраты							
1	A6	0,04	0,03	2,4	1,6	0,000003	0,000002
2	B5	0,883	0,154	66,3	22,1	0,001	0,0002

3.38-кестеден күкірт диоксиді шығарындыларының үлестік көрсеткіштері байытылған кеннің 0,000003-тен 0,001 кг/т дейін ауытқитыны, нақты көрсеткіштердегі бұл сәйкессіздік жанған отынның құрамына, концентратты кептіру кезіндегі жұмыс уақытына байланысты болуы мүмкін.

Шығарынды бақылауға арналған қолданбалы техникалық шешімдер төмендегі кестеде көрсетілген.

3.39-кесте. Шаң шығаруды бақылауға арналған техникалық шешімдер (ҚТА бойынша)

P/c №	Қолдану мүмкіндігі	Техникалық шешімдер	Тиімділік (нақты)	Сайтта қол жетімділік
1	2	3	4	5
1	Қоспаны дайындау	ВГ-ВНИИМГ газды тазартқыш, дымқыл тазартқыш	91,2	
		ВГ-ВНИИМГ газды тазартқыш, дымқыл тазартқыш	92	
		ВГ-ВНИИМГ газды тазартқыш, дымқыл тазартқыш	87,6	
		ВГ-ВНИИМГ газды тазартқыш, дымқыл тазартқыш	85,9	
		газ тазалаушы ВГ-ВНИИМГ, дымқыл тазартқыш	90,4	

		газ тазалаушы ВГ-ВНИИМГ, ылғалды	92	А6
		газ тазалаушы ВГ-ВНИИМГ, дымқыл тазартқыш	90,5	
2	Сұрыптау	газ тазалаушы ВГ-ВНИИМГ, дымқыл тазартқыш	92	
3	Қалдық қоймаларында сақтау	АТУ-2 байыту ғимараты	86	
		АТУ -1 шамадан тыс жүктелу жағдайы	96	
		АТУ-2 шамадан тыс жүктелу жағдайы	92	
		АТУ-3 тиеу корпусы	88	
		АТУ-4 тиеу корпусы	86	
		Кептіру корпусы СБ 1,2,3,5,8,9,10,4*	94	
4	Қалдық қоймаларында сақтау	ССК АТУ-1 корпусы	89	В5
		ССК АТУ-2 корпусы	88	
		ССК АТУ-3 корпусы	91	
		ССК АТУ-4 корпусы	90	
		пеш	98,7	
		АТУ-3а,б	98	
		АТУ-2 биіктігі+ 32,0м	98	
		АТУ-1 биіктігі+ 32,0м	98	
		АТУ-5а ұсақтау корпусы	93	
		АТУ-5б ұсақтау корпусы	93	
		АТУ-1 әкті сөндіретін аймақ	86	
		Аспирациялық жүйе №1	84,8	
		Аспирациялық жүйе №1	84,8	

5	ОФ мобильді бөлігі	Аспирациялық жүйе №1	84,8	B6
		Аспирациялық жүйе №1	84,8	
		Аспирациялық жүйе №1	84,8	
		Аспирациялық жүйе №1	84,8	
		Аспирациялық жүйе №7	86,3	
		Аспирациялық жүйе №7	86,3	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №2	84,5	
		Аспирациялық жүйе №6	73,8	
		Аспирациялық жүйе №6	73,8	
		Аспирациялық жүйе №6	73,8	
		Аспирациялық жүйе №3	82,1	
		Аспирациялық жүйе №3	82,1	
		Аспирациялық жүйе №5	82,6	
		Аспирациялық жүйе №4	79,3	
Аспирациялық жүйе №4	79,3			
Аспирациялық жүйе №4	79,3			
6	№2 өнеркәсіп алаңы	Аспирациялық жүйе	90	
		Аспирациялық жүйе №3	84,2	

7	Өңдеу зауытының стационарлық бөлігі	Аспирациялық жүйе №3	84,2	С4
		Аспирациялық жүйе №4	84,1	
		Аспирациялық жүйе №4	84,1	
		Аспирациялық жүйе №7	89	
8	Бай кенді ұсақтау	АС АТУ-15	78,48	
		АС АТУ-17	87,75	
		АС АТУ-19	86,18	
		АС АТУ-20	67,95	
		АС АТУ-21	68,38	
9	Нашар кенді ұсақтау	АС АТУ-1	85,48	
		АС АТУ-4	78,65	
		АС АТУ-5	88,4	
		АС АТУ-6	81,65	
10	Байыту	АС АТУ-2	86,48	
		АС АТУ-3	80,05	
		АС АТУ-7	73,2	
11	Брикеттеу	АС АТУ-8	81,25	
		АС АТУ-9	84,9	
		АС АТУ-10	73,9	
		АС АТУ-11	69,6	
		АТУ ретінде	75,5	
		АС АТУ-13	80,8	
		АС АТУ-22	84,63	
		Ылғалды ағынды шаң жинағыш MPS-60	97	
12	Кенді ұсақтау	ҚСД АС - АТУ-3, Циклон СИОТ No 7	81,8	
		АС КСР - АТУ-5, скруббер КМП-7.1	81,83	
		АС ҚҚД - АТУ-1, скруббер КМП - 5,0	81,68	
		ҚҚД АС - АТУ-2, КМП циклоны - 3.2	78,9	
		АС КСР - АТУ-4, скруббер КМП-7.1	89,4	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	77,7	
		No2 ПВКМиТК АС - АТУ-19	80,63	

13	Байыту, Хром кенін байыту 0 – 10 мм	АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	68,3	С5
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	88	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	85,4	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	77,7	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	85,4	
		AS PVKMіTK No2 - ЦН-11-800 циклоны	80	
		АҚШ ҮШІН - АТУ-9, Scrubber KPM - 2,5	83,85	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	85,4	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	85,4	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	88	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	85,4	
		АҚШ ҮШІН - ЦН-11-800 циклоны	73,8	
		АҚШ FOOR-ЦН-11-800 циклоны	80	
AS PVKMіTK - АТУ-7, Scrubber KMP-2.5	80,7			
14	Хром кенін байыту 10 – 160мм	КМД АС - АТУ-6, скруббер КМП-6.3	79,1	

3.3.5. Қоймалау, тасымалдау

Байыту процесінде алынған концентрат кейіннен өңдеу орнында тұтынушыға жеткізілгенге дейін кеніш аумағында сақталады. Концентрат жабық қоймаларда, ашық алаңдарда немесе жабық жабық алаңдарда салынады.

Орынжайларда үйінділерде сақтау су шашырау, лайланудан, еруден болатын шығындарды азайтады. Ашық жерлерде әдетте құны аз концентраттар сақталады. Қойма қоймаларының көлемі концентратты өңдеу алаңына жеткізу қажеттілігі, сондай-ақ қабылдау жүйесі әсер ететін тасымалдау әдісі мен жиілігіне байланысты. Қашықтық ұзақ немесе жүк көлемі үлкен болса, концентрат теміржол көлігімен жиі тасымалданады. Кішігірім жүктер жүк көліктерімен жүзеге асырылады.

Концентратты сақтау және тасымалдау кезінде атмосфералық ауаға шаң бөлінеді. Кенді тасымалдау және өңдеу кезінде (ұсақ фракцияларды құю орындарында) қоршаған ортаға шаңның түсуін болдырмау үшін V6 объектісінде тазарту жылдамдығы Ц-15-900П маркалы циклондардан тұратын шаңды тазарту қондырғылары қарастырылған. 90,0 %-ға дейін. Шаңнан тазарту қондырғыларынан жиналған шаң байыту процесіне қайтарылады. Алынған концентрат теміржол арқылы тұтынушыға жөнелту үшін автомобильмен теміржол төсеміне тасымалданады.

3.3.6. Суды тазарту, суды қайта пайдалану

Ылғалды магниттік сепарацияны, гравитациялық сепарацияны қолданатын кәсіпорындарда байыту өнімдері 10 % қатты күйден 50 % қатты күйге дейін сусыздандырылатын қоюлатқыштар орнатылады, артық су сақиналы шұңқырдың табалдырығы арқылы қоюлатқышқа, содан кейін қайта өңделген ыдысқа ағып кетеді. су, содан кейін су сорғылары арқылы су процеске кіреді.

Қара кендерді байыту процесінде химиялық реагенттер пайдаланылмайтындықтан, қайта өңделген су ешқандай химиялық өзгерістерге ұшырамайды, соның салдарынан технологиялық процеске қайта өңделген суды тазарту (химиялық өңдеу, рН өзгерту) жүргізілмейді.

Қалыңдатқышта байыту өнімдерін сусыздандыру кезінде суспензиялы бөлшектердің концентрациясы үшін қоюлатқыштың ағуын бақылау қажет. Сондай-ақ, бұл кәсіпорындар дымқыл қалдықтарды сақтау үшін қалдықтарды пайдаланады, онда байыту қалдықтары тазартылады, тазартылған су өңдеу зауытында орналасқан қайта өңделген су құтысына түседі, ол қайтадан технологиялық процеске жіберіледі.

А кәсіпорнында фабриканың жұмысын кәсіпорынның қалдық қоймалары қамтамасыз етеді, ол қалдық қоймасынан айналмалы сумен қамтамасыз етуді бақылайды және жерасты шахтасынан және темір кені карьерінен айдалатын артық суды шығарады.

Табиғи көздерден суды тұтынуды үнемдеу үшін айналмалы сумен жабдықтаудың маңызы зор (табиғи көздерден суды тұтынуды 70 %-ға дейін азайтады).

3.3.7. Өндіріс қалдықтарын басқару

Темір кендерін байыту процесінің негізгі қалдықтары ұнтақтау, жіктеу, байыту, қоюландыру, сүзу технологиялық операцияларында түзілетін "қалдықтар" болып табылады. Қалдықтарда бос жыныстардан басқа 8 %-дан 26,5 %-ға дейінгі мөлшерде темірі бар минералдардың бөлшектері болуы мүмкін. Қалдықтардың көлемі өңделген кендердегі темірдің деңгейіне байланысты байытылған материал көлемінің 40 %-дан 83 %-ға дейін құрайды.

2	Тау-кен қалдықтары	4,6	3,4	0,1	0,1	4,5	3,3	1,3	0,6	Полигона орналастыру, кәдеге жарату және (не мессе) үшінші тұлғаларға сату үшін үшінші тұлғаларға беру
3	қалдықтар	7,2	0,004	7,2	2,1	0	0	2,2	0,4	Толығымен қайта қолданылған
4	B8									Концептпен бір

5	Аспирациялық шаң	2,3	2,3	0	0	0	0	0	0		гевагондарға тиеледі
6	қалдықтар	212	212	190,8	190,8	190,8	190,8	657,9	190,8		Қоймалау
7	C4										
8	Аспирациялық шаң	2	0,3	2	0,3	0	0	4,4	0,3	Өндіріс те қолданылады	аспирациялық шаң өндіріске қайтарылды.
9	Тау-кен қалдықтары	400	90,8	400	90,8	0	0	4,4	0,3	Байыту кесек қалдықтары – карьерлердің қазылған кеңістігіне төсеу	байыту қалдықтары (кесек) – өндіріс қалдықтары – карьерлердің қазылған кеңістігіне

											салын ады.
10	Концентрация қалдықтары (кесек)	595	163,4	0	0	595	163,4	1677,5	238,9	Байыту кесек қалдықтары – карьерлердің қазылған кеңістігіне төсеу	шлам (шлам қалдықтары) – шлам қоймасында
11	C5										
12	Аспирациялық шаң	4	2,83	4	2,8	0	0	12,6	5,1	Өндіріс те қолданған	аспирациялық шаң өндіріске қайтарыл ады.
13	Тау-кен қалдықтары	765	264,9	765	264,9	0	0	851,5	219,5	Байыту кесек қалдықтары – карьерлердің қазылға	байыту қалдықтары (кесек) - өңделген карьерлер

										н кеңістігі не төсеу	дің қаз ылғ ан кең істі гін е сал ын ад ы.
14	Концен трация қалдықт ары (кесек)	680	245,6	90	90	680	155,6	756,9	203 ,5	Шлам (шл шламды байыту қалдықт ары) – тұнба қоймас ы на орналас тыру	шл ам (шл ам қал ды қта ры) – шл ам қой мас ын да

3.3.8. Отын-энергетикалық ресурстарды тұтыну

Байыту кезінде кәсіпорындарда мынадай энергетикалық және шикізат ресурстары пайдаланылады:

- электр және жылу энергиясы;
- қазандық пен пештік отын (тас көмір, табиғи газ);
- дизельдік отын, керосин;
- су ресурстары (карьер және шахта сулары);
- шикі кен.

Байыту үшін электр энергиясын тұтынудың жалпы үлесінде ұсақтауды есепке алғанда тау-кен өндіру және өңдеуші кәсіпорындардың жалпы тұтынуының 27-ден 60 %-ға дейіні жұмсалады.

Кенді байыту кезіндегі энергия ресурстарының негізгі тұтынушылары:

бірлік өнімділігі әртүрлі ұсақтау қондырғылары (жақ, конус, балға, ролик) - бұл зауыттардың тұтыну үлесі байыту фабрикаларының жалпы тұтынуының 1,5-тен 5 %-ға дейін;

бірлік қуаттылығы әртүрлі (5 МВт-қа дейін) ұнтақтау қондырғылары (шарлы диірмендер, өздігінен ұнтақтау) - осы зауыттардың тұтыну үлесі байыту процесінің жалпы тұтынуының 45-тен 50 %-ға дейінін құрайды;

сепараторлар (электер, вибрациялық экрандар, магниттік сепараторлар) және байыту процесінің жалпы шығынының 10-нан 15 %-ға дейін;

байыту процесінің жалпы шығынының 7-ден 10 %-ға дейінгі конвейерлік конвейерлер;

компрессорлық қондырғылар байыту процесінің жалпы шығынының 5-тен 10 %-ға дейін;

сорғы жабдықтары байыту процесінің жалпы шығынының 10-нан 20 %-ға дейін.

Кәсіпорындарда тұтынылған энергия ресурстарының технологиялық кезеңдері бойынша жеке есебінің болмауына байланысты отын-энергияны тұтынудың және өндірілген өнімнің үлестік шығындарының жиынтық көрсеткіштері қарастырылды.

Байыту процестеріндегі энергия шығыны ең алдымен өңделген кен көлемімен, қолданылатын байыту процестерімен және осыған қажетті жабдықпен анықталады. Әдетте кенді ұнтақтау кезінде ең қуатты электр қозғалтқыштары қолданылады, әсіресе кенфлотация арқылы байытылған болса. Мысалы, С зауытының ұнтақтағыш қозғалтқыштарының қуаты 5 МВт-тан жоғары.

Сондай-ақ, кенді ұсақтау, іріктеу және флотациялау энергияны көп қажет ететін кезең болып табылады, бірақ жұмыста қолданылатын жеке электр қозғалтқыштары мен сорғылар қуаттылығы жағынан кішірек. Флотацияда көп энергия жұмсалады, әсіресе сұлба күрделі болса және онда машиналар мен жабдықтар көп болса. Кестеде Қазақстан Республикасының шахталарында электр энергиясын тұтыну мысалдары көрсетілген.

Әртүрлі кәсіпорындарда энергияны тұтыну бір тонна кенге 7-150 кВт/сағ құрайды, байыту процесінде тауарлық кеннің тоннасына 3-70 кВт/сағ (2019 жылғы КТА деректері бойынша).

3.41-кесте. Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында электр энергиясын тұтыну

Р/с №	Шахта / кәсіпорын	Жалпы энергия тұтыну, МВт/жыл (2019)	Қолдану мақсаты	Кеннің тоннасына энергия шығыны, кВт/т (2019 ж.)
1	2	3	4	5
1	С4	299 774,8	байыту	87,06*
2	А6	2 017 738,7	байыту	150,7*
3	В5	69 130,08	байыту	66,781
4	В8	7 390,24	байыту	3,643
5	В7		байыту	9,347
6	В6	5 613,01	байыту	5,592

* тұрмыстық қажеттіліктерге электр энергиясын тұтынуды ескере отырып, кәсіпорын бойынша тұтастай тұтынудан меншікті тұтыну алынады.

3.42-кестеде қара металл кендерін байыту кезінде қолданылатын энергия ресурстарын тұтынудың ағымдағы көлемдері берілген. Өндірілген концентраттың тоннасына ресурс шығыны ресурстарды тұтынудың өзіндік құны ретінде анықталады.

3.42-кесте. Суды, шикізатты және энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Тұтынылатын ресурс	Өлшем бірлік	Қолдану мақсаты	Жылдық тұтыну	Меншікті тұтыну, ш.о.т. /т
1	2	3	4	5	6	7
1	А6	Электр энергиясы	ш.о.т.	байыту	113089,9	0,007621
2	В5	Электр энергиясы	ш.о.т.	байыту	7419,583	0,009523
3	В6	Электр энергиясы	ш.о.т.	байыту	453,615	0,000937
4	В7	Электр энергиясы	ш.о.т.	байыту	1416,38	0,000590
5	В8	Электр энергиясы	ш.о.т.	байыту	270,6	0,000679
6	С4	Электр энергиясы	ш.о.т.	байыту	1 199,57	0,003019
7	В5	Қазандық және пеш отыны	ш.о.т.	байыту	4697,279	0,004994
8	В7	Қазандық және пеш отыны	ш.о.т.	байыту	1456,076	0,000607
9	В8	Қазандық және пеш отыны	ш.о.т.	байыту	1317,642	0,001731
10	С4	Қазандық және пеш отыны	ш.о.т.	байыту	412,60	0,001039
11	В7	жерасты сулары	м3/т	байыту	0,3	0,3
12	С4	өңдеу суы	м3/т	байыту	13,4	26,6

Кестеде өндірілген кен үшін электр энергиясының үлестік шығыны байытылған кеннің (концентраттың) тоннасына 0,000590-тан 0,009523 тце-ге дейін өзгеруі мүмкін екендігі көрсетілген. Нақты шығындардағы мұндай сәйкессіздік қолданылатын байыту әдістерімен, сондай-ақ энергетикалық ресурстарға қолжетімділікпен (бір энергия ресурсын басқасымен ауыстыру қажеттілігі) байланысты. Сондай-ақ электр энергиясының үлестік шығынына байыту бөлімшелеріне ұйымдық түрде бекітілген,

бірақ технологиялық процеске қатыспайтын қосалқы қызметтердің болуы әсер етуі мүмкін.

Жоғарыдағы кестеден судың нақты бірліктерінде сәйкессіздіктер бар, деректер 0,3 м³/т-тан 26,6 м³/т байытылған концентратқа дейін. Бұл байыту кезінде қолданылатын технологиялық әдістерге байланысты болуы мүмкін.

3.4. Шекемтастарды өндіру

Темір кенін және хромит шекемтастарын өндіру металлургиялық өңдеу кезеңдерінің бірі болып табылады. Флюкссіз темір кендері және хромит шекемтастары коммерциялық өнім болып табылады және домна пештерінде темір және электр доғалық пештердегі хром металын балқытуға арналған.

Шекемтастар темірі бар шикізаттан (яғни, ұнтақталған кенмен қоспалардан) жоғары температурада диаметрі 9–16 мм шарларға түзіледі. Бұл технологиялық процеске шикізатты ұнтақтау, кептіру, кесектеу және термиялық өңдеу кіреді. Кесектеу қондырғылары негізінен кендік шахталарда немесе жүк тасымалдау порттарында орналасады, бірақ олар толық циклді темір-болат зауытының бөлігі ретінде негізгі кешенде де орналасуы мүмкін. Табиғи газ немесе көмір шекемтастардың қондырғыларына отын ретінде пайдаланылуы мүмкін; толық циклді шойын-болат зауытында орналасқан шекемтастардың қондырғылары үшін кокс газын отын ретінде пайдалануға болады. Процестің энергияны тұтынуы және онымен байланысты шығарындылар ішінара процесте қолданылатын темір кенінің және басқа шикізаттың сапасына, сондай-ақ пайдаланылатын отынның калориялық құндылығына байланысты болады.

Темір кенінің концентратынан шекемтастар өндіруде қазіргі уақытта 1950 - 1960 жылдары шығарылған күйдіргіш машиналар қолданылады. Жабдық энергияны көп қажет етеді, жұмыс істеу қиын және режим параметрлерін бақылау процесін автоматтандыру. Күйдіру технологиясының өзін және сәйкесінше техниканы ауыстыру мәселесі қарастырылуда.

Хромит концентраттарынан шекемтастар өндіру үшін 2000-шы жылдардың басында хромит кенін байыту зауытында Outotec шығарған қуыру машиналарының құрылысы басталды. Шекемтастаудың технологиялық процесінің параметрлерін, шихта компоненттерін мөлшерлеуді және шекемтастарды күйдіру процесін бақылау үшін Қазіргі заманғы, тиімді, толық автоматтандырылған екі желі салынып, сәтті іске қосылды.

Темір кенін шекемтастау (агломерацияның орнына) шикізатты ұсақтаудан, қатаю белдеуіндегі күйдіру аймағынан, сондай-ақ сұрыптау және тиеу/түсіру операцияларына байланысты шаң мен бөлшектердің шығарылуына әкелуі мүмкін.

Қуыру машиналары технологиялық газдар мен шаң шығарындыларының негізгі көзі болып табылады. Пеш машиналарынан шыққан түтін газдары жинау коллекторы

Темір кенінің неофлюсирленген шекемтастарды алуға арналған шикіқұрам екі компоненттен тұрад: дымқыл магнетит концентраты және байланыстырғыш (нығайтатын) қоспа (әртүрлі саз немесе бентонит). Ағынсыз шекемтастарды өндіру технологиясында ылғалдылығы жоғары магнетит концентратын пайдаланған жағдайда шихтаға тұрақтандырғыш "құрғақ" қоспа қосылады.

Шекемтастауға жіберілетін концентраттың сапасы стандарттар талаптарына сай болуы керек.

3.43-кесте. Шекемтастауға үшін берілетін концентратқа қойылатын талаптар

Р/с №	Көрсеткішті атауы	Бірлік өлшемдер	Көрсеткіш мәні (рұқсат етілген ауытқу)	Рұқсат етілген диапазонда төсеу, %
1	2	3	4	5
1	Темірдің массалық үлесі	%	66,0±0,5	95,0
2	Күкірттің массалық үлесі, артық емес	%	0,35	90,0
3	Ылғалдығы	%	9,4 ± 0,2	90,0
4	Сынып мазмұны минус 0,071 мм, кем емес	%	95,0	95,0

Шекемтастарға арналған байланыстырушы - түрлі-түсті саз. Саз 0,071 мм 95 % өлшем сыныбына дейін алдын ала ұсақталады және құрғақ ұнтақтау диірменінде бір уақытта 3 % кептіріледі. Диірменге жылу табиғи газды жағу арқылы беріледі.

"Құрғақ" қоспа түйіршіктеу процесіне түсетін концентраттың ылғалдылығын тұрақтандыру қажет болған жағдайда шихта қолданылады.

"Құрғақ" қоспа ретінде шихтаның бір бөлігі ретінде пайдалануға жарамдылығы үшін зертханалық және өнеркәсіптік сынақтардан өткен гидрофобты материал (өнім) пайдаланылады. "Құрғақ" қоспаны пайдалану күйдірілген шекемтастардың сапасының төмендеуіне әкелмеуі керек. "Құрғақ" қоспаны құрғақ ұнтақтау диірмендерінде де ұсақтап кептіреді.

Шихтаны дайындау технологиялық жіптерде жүзеге асырылады және компоненттерді мөлшерлеу және араластыру операцияларынан тұрады. Әрбір технологиялық желі концентрат бункерімен, байланыстырғыш қоспамен, "құрғақ" қоспамен, шихта компоненттерін араластырғышпен, ұнтақтағышпен, тормен, шекемтастарды күйдіру машиналарына тасымалдауға арналған конвейер жүйесімен жабдықталған. Жем жәшіктерінен дайындалған партия компоненттерін таразылар белгілі бір мөлшерде мөлшерлейді. Қоспадағы байланыстырушы және "құрғақ" қоспалардың шығыны қоспалардың қасиеттеріне және концентраттың сапасына байланысты.

Флюкссіз шекемтастарды өндіруге арналған шихтаның шамамен құрамы келесідей:

байланыстырушы қоспаның шығыны 1,0 %-дан 2,0 %-ға дейін;

концентраттың ылғалдылығына байланысты құрғақ қоспаның шығыны 4 – 6 % және одан жоғары

концентрат шығыны байланыстырушы және "құрғақ" қоспалардың шығынына байланысты есептеледі.

Дозалау операциясының негізгі мақсаты физикалық және химиялық қасиеттері тұрақты, берілген құрамдағы шекемтастарды өндіруді қамтамасыз ету болып табылады.

Хромит шекемтастарын өндіруде шихтаға ұсақталған хромит концентраты кокспен (концентраттың тоннасына 2,8 % шығын) және байланыстырғыш затпен бірге алынады. Тұтқыр - бентонит. Бентонитті жеткізу қатаң түрде салмақты мөлшерлегіштермен және тікелей концентратты ұнтақтау қондырғысына жеткізу конвейеріне жүзеге асырылады. Хромит концентратының тоннасына 0,6 %-ға дейін бентонит шығыны. Әр түрлі өлшемдегі барлық өндірілген концентраттар шарикті диірменде 80 % минус 0,071 мм сыныпқа дейін кокс желімен бірге ұнтақталған.

3.44-кесте. Жұмыс істеп тұрған зауыттарда шихтаны дайындау үшін қолданылатын жабдық (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	жабдықты анықтау	Мақсаты
1	2	3	4
1	А	дозаторлар, конвейерлік жүйе, шар диірмендері	шихталық қатынасын бақылау, байланыстырғыш пен құрғақ қоспаны ұнтақтау
2	С	диспенсерлер, конвейерлік жүйе, шар диірмендері	зарядтардың арақатынасын бақылау, концентрат және кокс желімен ұнтақтау

Шихтаны дайындау процесінде атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шаңды шығарындылары жүзеге асырылады. 3.45-кестеде партияны дайындау кезіндегі шаң шығарындыларының көлемдері көрсетілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мәндері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.45-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	7
Қоспаны дайындау							
1	А7	105,5	63,4	144,4	258,5	0,03	0,01

3.4.2. Түйіршіктеу, жіктелуі

Түйіршіктеу үшін барабанды немесе пластиналы грануляторлар қолданылады. Барабан грануляторы агломерациялық зарядты түйіршіктеушіге ұқсас. Дискілі түйіршіктеуіш - көлденеңінен бұрышта орналасқан, диаметрі 1- ден 5,5 м-ге дейін, бүйірлері бар тегіс тостаған 2. Дискілі грануляторлар белгілі бір өлшемдегі шекемтастарды шығарады, олар тостаған жағының биіктігіне, пластинаның бұрышына, материалдың ылғалдылығына, шихтадағы бентониттің мөлшеріне және т.б.

А7 кәсіпорнында шикіқұрамды кесектеу үшін ұяшықтары бар вибрациялық экрандармен және айналымдық жүктемені қайтаруға арналған таспалы конвейерлермен жабдықталған барабанды шекемтастар қолданылады. Барабандардың ішкі бөлігі бетонмен құйылған, бұл радиалды ағуды барынша азайтуға, қырғыш құрылғыларды қабырғаларға жақынырақ орнатуға және жиектің қалыңдығын 15-20 мм шегінде ұстауға мүмкіндік береді. Пеллетизаторлар кері бағытта жүретін сәуле қозғалысы бар қырғыш құрылғымен жабдықталған.

Шикі 8 мм өлшемдері бойынша шикі шекемтастарды жіктеу үшін инерциялық экраны бар жабық циклде жұмыс істейтін барабанды түйіршіктегішке таспалы конвейер арқылы беріледі: 8-0 мм (ұсақ), 16-8 мм (кондицияланған шекемтастар).

Түйіршіктеу процесін реттеу барабанның айналу жылдамдығын, концентраттың жүктемесін, байланыстырушы қоспаның шығынын (0,3-тен 3,0 %-ға дейін) өзгерту арқылы жүзеге асырылады.

Шикі шекемтастар жинағыш конвейерге роликті жинақтаушы көмегімен бұрын астыңғы қабат төселген қуыру машинасына тиеледі. Төгінділер түйіршіктеу процесіне оралады.

Машиналар блогына түсетін технологиялық төсенішті дайындау келесідей жүргізіледі: машиналардың бірі қуырылған шекемтастарды салқындатқыш арқылы таспалы конвейерге береді, содан кейін жүк сұрыптау ғимаратының сақтау бункерлеріне түседі. Бункерлерден шекемтастарды сүзгілеу экранда "құрғақ" немесе " дымқыл" әдіспен жүзеге асырылады, содан кейін тордың габаритті өнімі конвейерлермен қуыру машиналарының бункерлеріне жүктеледі.

Төсек бункерлерін күйдіру машиналарына тиеу домпингтік барабандар арқылы жүзеге асырылады.

С кәсіпорнында 0-5 мм сыныпты концентраттар, 0-10 мм сыныпты хромит кендері, 0-3 мм өлшемді концентраттар тиісті шикіқұрам түйіршіктеуге жатады. Хромит концентраты мен бентонит шикіқұрамды түйіршіктеу үшін барабанды түйіршіктеуіш те қолданылады, бірақ шикі шекемтастарды жіктеу үшін роликті экран қолданылады. Кондицияланған шекемтастардың бөлшектерінің мөлшері 16-8 мм, басқа өлшемдегі шекемтастар шихтамен бірге түйіршіктеушіге қайтарылады.

3.46-кестеде түйіршіктеу кезіндегі шаң, азот оксидтері, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді шығарындылары көрсетілген. Негізгі ластағыш заттардың меншікті мандері өңделген шикізаттың кг/т ретінде анықталады.

3.46-кесте. Атмосфералық ауаға шаңның шығарылуы (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Макс.	Мин.	Мин.
1	2	3	4	5	6
1	Пеллет өндіру				
2	кесектеу				
3	А7				
4	шаң	248,9	149,6	0,1	0,03

3.4.3. Шекемтастарды термиялық өңдеу

Темір кенінің шекемтастарын қуыру машинасында күйдірудің негізгі мақсаты – күкіртсіздендіруді барынша арттыру және теміржол көлігімен тасымалдауды қамтамасыз ететін беріктік беру (сығу, соққы және қажалу үшін). Шекемтастау кезінде бөлшектердің беті және жүйенің бос бетінің энергиялары азаяды. Егер шекемтаста химиялық қосылыстар немесе қатты ерітінділер түзу үшін қатты фазаларда темір оксидтерімен әрекеттесетін оксидтер немесе қосылыстар болса, пісу жылдамдығы өзгереді. Осылайша, гематитке кальций, магний немесе кальций ферриттерінің оксидтерін қосу процесі жылдамдатады. Гематитке кремний оксидін (кварц) қосу пісу жылдамдығын төмендетеді.

А зауытында шекемтастарды күйдіру конвейерлі 12 қуыру машинасында жүргізіледі. Күйдіру процесінде темір кенінің шекемтастары 5 технологиялық аймақтан өтеді: кептіру, қыздыру, күйдіру, рекуперация және салқындату. Әрбір аймақта белгілі бір температура мен газ-динамикалық режим сақталады. Табиғи газ отын ретінде пайдаланылады.

3.47-кесте. А кәсіпорынындағы қуыру машиналарының технологиялық аймақтарының параметрлері

Р/с №	Белгілерінің атауы технологиялық аймақ	Вакуумдық камералардың саны	Ауданы, м ²	Температура, °С	Ескертпе
1	2	3	4	5	6
1	Кептіру I	3	12	>60-100	1. "Кептіру I" аймағында және салқындату аймағында салқындатқыш төменнен жоғары беріледі; б а с қ а аймақтарда ж ы л у тасымалдағыш
2	Кептіру II	2	8	350-400/450	
3	Жылыту I	2	8	700-750/900	
4	Жылыту II	2	8	1000/1100	
5	Жылыту III	3	12	1100	
6	Атыс I, II	6	24	1250	
7	Қалпына келтіру	2	8	900-1100	

8	Салқындату	9	500-650	және ауа - жоғарыдан төменге қарай 2. Отын – табиғи газ
---	------------	---	---------	--

Екі кептіру камерасында шикі шекемтастар үшінші салқындату камерасынан келетін 350-450 °С температурадағы циркуляциялық газдармен кептіріледі. Кептіру газы шекемтастар қабаты арқылы таспаның астында орналасқан екі сорғыш воронка арқылы тартылады.

Жылыту камерасында шекемтастарды күйдіруге және төсекте көміртекті жағуға қолайлы жағдай жасау үшін шекемтастар қыздырылады. Жылыту газдарының қажетті температурасы 1100-1200 °С. Оттық қайта өңделген газ құбырында орналасқан. Айналымдағы газ таспаның астында орналасқан сорғыш воронка арқылы төсек арқылы сорылады. Қуыру камерасында газ температурасы шекемтастар қабатының ішінде 140 °С болатын қуыру температурасына дейін көтеріледі. Жану аймағына газ оттықтан жіберіледі, ол жағу газының температурасын реттейді. Газдарды жылытуға және күйдіруге арналған газ құбырлары сақиналы газ оттықтарымен жабдықталған.

Күйдірілген шекемтастар үш салқындату камерасында шекемтастар қабатын ауамен үрлеу арқылы салқындатылады. Салқындатқыш газдар пештің алдыңғы жағындағы камераларға айналады. Желдеткіштермен бөлек берілетін ауа пештің бағыттаушы рельстері мен белдік жиектерін салқындату үшін пайдаланылады. Салқындату аймақтарына, сондай-ақ пештің бағыттаушы рельстері мен белдік жиектерін салқындату үшін берілетін ауаны желдеткіштер көшеден тікелей алады.

Қуырылған шекемтастар болат қалталы конвейерге түсіріліп, сатылатын шекемтастар мен габаритті емес өнімнің бункерлерінде орналасқан вибрациялық экранға беріледі. Жоғарғы сыныпты 8 мм тауарлық өнім қоймасына жөнелтіледі, ал төмен мөлшері концентратты ұнтақтау алаңына қайтарылады.

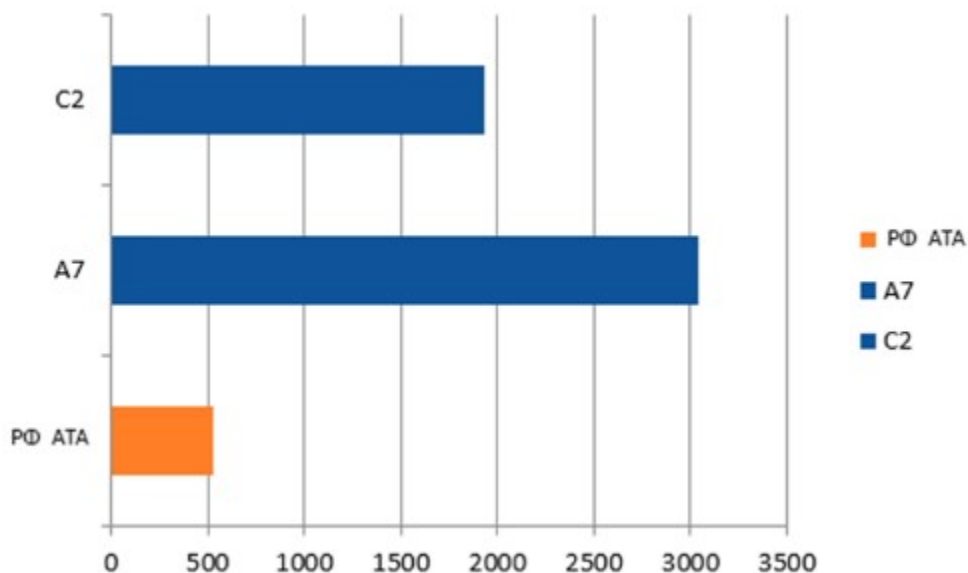
3.48-кесте. Шекемтастарды термиялық өңдеуге арналған жұмыс істеп тұрған зауыттарда қолданылатын жабдық (ҚТА бойынша).

Р/с №	Нысанның атауы	Жабдық атауы
1	2	3
1	A7	қуыру машинасы, металл алжапқышты конвейер, экран
2	C5	пеш, болат қалталы конвейер, экран

Шекемтастарды термиялық өңдеу кезінде газдар (NOx , SO2 , көміртегі оксиді) және шаң түзіледі, шығарындылардың негізгі көзі пештер болып табылады. А кәсіпорнында № 1-8 күйдіру машиналарының технологиялық газдары түтін сорғыштар арқылы жинау коллекторы арқылы сорылады және тазартусыз 1, 3 түтін құбырларына жіберіледі. No 9-12 қуыру машиналары (әрқайсысы) үш газ тазалау қондырғысымен

жабдықталған: I кептіру аймағы - КТсМП; кептіру аймағы II, жылыту аймағы және I күйдіру аймағы - ГЦ 250 мм типті аккумуляторлық циклондар бойынша; II атыс аймағы және рекуперация - жалюзиленген шаң ұстағышымен - ЖУП. Түтін газдары Н-7500 типті сорғышпен сорылып, тазартылған газдар мұржаға тасталады.

Кептіру пештерінде отынды жағу кезінде газдар түзіледі (NOx, SO2, көміртегі оксиді). Бұл эмиссия көздері технологиялық процестің негізгі кезеңдерін білдіреді.



3.30-сурет. Шекемтастарды өндіру кезіндегі шаңның үлестік шығарындылары (г/т)

Диаграмманы талдау кейбір кәсіпорындарда шекемтастарды өндіру кезіндегі шаңның үлестік шығарындылары Ресей Федерациясының ИТС-25 талаптарымен салыстырғанда жоғары бағаланғанын көрсетеді. ИТС 25-2021 стандартында тоқтатылған қатты заттардың үлестік шығарындылары (шығарылымдағы барлық қатты заттар, соның ішінде "Кремний мөлшері 20-дан аз, 20 - 70 және 70 пайыздан жоғары бейорганикалық шаң) 530 г/т шекемтастарды құрайды.

Азот оксидтерінің шығарындылары қуыру және кептіру машиналарының жұмысы кезінде атмосфераға шығарылатын ластағыш заттардың бірі болып табылады. Олар NO оксиді мен азот диоксиді NO2 қоспасынан тұрады.

ЕО-да азот оксиді шығарындылары үздіксіз өлшеу деректері негізінде стандартталған, NOx түрінде көрсетілген оксидтердің мөлшері стандартталған. ЕО-25 елдеріндегі орташа жылдық NOx эмиссиясы ең азы 73 мг/Нм3 және максимум 283 мг/Нм3 құрайды.

SO2 шығарындылары пештің қалыпты жұмысы кезінде және шикізатта органикалық күкірт болған кезде айтарлықтай артуы мүмкін.

Шекемтастарды қуыру кезіндегі СО шығарындылары жалпы газ тәріздес ластағыш заттар болып табылады және жану процестерінің аралық өнімі ретінде пайда болады.

Кешенді технологиялық аудит нәтижесінде ластағыш заттардың шаң, NOx, SO2, CO шығарындылары туралы мәліметтер алынды және төмендегі кестеде негізгі ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, концентрациясы және меншікті мәндері көрсетілген.

3.49-кесте. Шекемтастар өндірісі кезінде шаң, NOx, SO2, CO ластағыш заттардың шығарындылары туралы деректер

P/c №	Нысанның атауы	Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т		Ластағыш заттардың шығарындысы, мг/Нм3		Шығуларды үлесті көрсеткіштер, кг/т	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	A7 (ату)						
2	шаң	8795,2	5286,5	0	0	2,6	1,0
3	NOx	478,3	269,2	0	0	0,1	0,1
4	SO2	18125,8	10894,9	0	0	5,4	2,0
5	CO	821,3	457,5	0	0	0,2	0,1
6	C5 (ату)						
7	шаң	20,9	17,8	58,0	72,3	0,02	0,02
8	NOx	948,7	806,7	5143,8	1100,6	1,0	0,9
9	SO2	523,4	445,0	1796,0	1722,3	0,6	0,5
10	CO	4208,4	3578,2	15358,1	11018,2	4,8	4,3
11	C5 (кептіру, қыздыру)						
12	шаң	714,6	610,0	26919,3	169,7	1,0	0,6
13	NOx	1552,223	464	1518,806	478,1	1,5	0,5
14	SO2	779,2	663,1	1398,0	92,3	0,9	0,8
15	CO	5449,9	4632,7	7943,2	2092,1	6,2	5,5
16	C1 (брикеттеу)						
17	шаң	87,6	74,5	402,3	26,4	1,0	0,5
18	NOx	197,1	167,5	139,4	19,2	1,9	0,9
19	SO2	27,4	23,3	22,5	19,1	0,3	0,1
20	CO	273,6	232,6	224,8	191,1	2,6	1,2

Қуыру кезіндегі ерекше NOx шығарындылары шекемтастардың 0,1-ден 1,0 кг/тоннасына дейін өзгереді, бұл ауытқулар пештің жоғары температурасы мен азоттың тотығуынан туындайды.

Қуыру кезінде атмосфераға SO2 үлестік шығарындылары шекемтастардың 0,5-тен 5,4 кг/тоннаға дейін ауытқиды, бұл сәйкессіздіктер негізінен шикізат құрамындағы күкірт қосылыстарының жануымен және ең алдымен кокс желінде күкірттің отынмен келуі шамалы – 1 %, күткендей, күкірттің негізгі көзі ≈98 % концентрат болып табылады [12]. Атмосфераға SO2 шығарындылары түйіршіктеу кезінде қату процесінде

және пешті қыздыру кезінде де болуы мүмкін. Алдын ала қыздыру және шынықтыру пештерінен шығатын газдардағы SO₂ шығарындыларының деңгейі пайдаланылатын отынның құрамындағы күкіртке байланысты.

Қуыру кезіндегі СО-ның үлестік шығарындылары шекемтастарға 0,1-ден 4,8 кг/тонна дейін ауытқиды, бұл пештердің қуатына, отын шығынының мөлшеріне және отынның құрамына байланысты болуы мүмкін. Шығарынды бақылауға арналған қолданбалы техникалық шешімдер төмендегі кестеде көрсетілген.

3.50-кесте. Шаң шығаруды бақылауға арналған техникалық шешімдер (ҚТА бойынша)

Р/с №	Қолдану мүмкіндігі	Техникалық шешімдер	тиімділік (нақты)	Сайтта қол жетімділік
1	2	3	4	5
1	ШӨЗ. Ылғалды шекемтастар аймағы, ұнтақтау бөлімі	СИОТ №3	90,4	
		СИОТ №3	92,6	
		СИОТ №6	92,8	
		СИОТ №8	90,4	
		СИОТ №4	92,8	
		СИОТ №6	91,6	
		СИОТ №3	89	
		ЦН-11, СИОТ №5	84,3	
		ЦН-11, СИОТ №3	92,3	
		ЦН-11, СИОТ №3	89,9	
		ЦН-11, СИОТ №4	69,5	
		ЦН-15, СИОТ №5	93,1	
		ЦН-11, СИОТ №5	91,7	
		ЦН-15, СИОТ №4	90,7	
		ЦН-15, СИОТ №4	89,4	
		ЦН-15, СИОТ №6	89,2	
		ЦН-15, СИОТ №3	85,2	
		ЦС-8, СИОТ №5	92,4	
ЦН-11, СИОТ №3	90,8			
ЦН-15, СИОТ №6	91,4			
ЦН-15, СИОТ №3	91,1			
2	ШӨЗ. Ылғалды шекемтастар алаңы, кесектеу бөлімі	ЦН-11, СИОТ №6	94,7	
		ЦН-15, СИОТ №4	90,1	
		ЦН-15, СИОТ №3	91,8	
		ЦН-15, СИОТ №6	91,1	
		ЦН-15, СИОТ №6	95,4	
		ЦН-15, СИОТ №6	93	
		ЦН-15, СИОТ №6	93,2	
ЦН-15, СИОТ №6	94,2			

		ЦН-15, СИОТ №6	90,6	
		ЦН-15, СИОТ №6	93,8	
		ЦН-15, СИОТ №5	96,3	
		ЦН-15, СИОТ №5	94,5	
		ЦН-15, СИОТ №5	93,8	
		ЦН-15, СИОТ №5	91,8	
3	ШӨЗ. Күйдіру аймағы	СИОТ №8	90,3	A7
		КЦМП-8	95,1	
		КЦМП-8	93,45	
		КЦМП-8	93,4	
		КЦМП-8, ЦС-26, КЦМП-8	92,8	
		СИОТ №11	94,2	
		Коллектор, КЦМП-8, ЦС-31, КМЦП-8	93,95	
		КМЦП-8- 2 шт.	94,3	
		КМЦП-8	92	
		КЦМП-8	96,2	
		Коллектор, КЦМП-8	96,6	
		КМЦП-8	95	
		ЦС-31, КЦМП-8	93,3	
		КМЦП-6,3, СИОТ №8, СИОТ №8	94,35	
		Коллектор, СИОТ №8, СИОТ №8	87,1	
4	ШӨЗ. Сұрыптау аймағы	СИОТ №5	96,9	
		СИОТ №5	92,5	
		СИОТ №4	92,7	
		СИОТ №8	94,1	
		Коллектор, КЦМП-8, КЦМП-8	92,6	
		СИОТ №5	91	
		ЦС-13, СИОТ №8	94,2	
		ЦС-13, СИОТ №8	93,4	
		ЦС-13, СИОТ №8	94,7	
		СИОТ №8	90,2	
		ЦС-13, СИОТ №8	95,3	
		ЦС-13, СИОТ №8	93,9	
		ЦС-13, СИОТ №8	91,7	
		ЦС-13, КЦМП-6,3	93,2	
		СИОТ №5	92	
СИОТ №8, ЦС-18	90,5			

1	2	3	4	5	6	7	8
2	A7	53,1	45,3	7,9	7,5	0,3	0,1

3.4.5. Суды өңдеу, суды қайта пайдалану

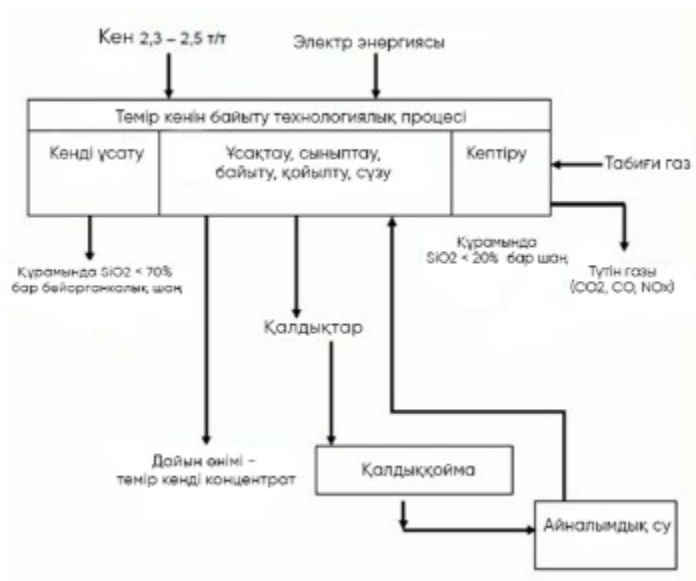
Түйіршіктеу қондырғысында суды негізгі тұтынушылар күйдіргіш машиналар, тартпа жабдықтары, маймен майлау жүйелері, газ тазалау және аспирациялық жүйелер болып табылады. Су сонымен қатар таңбалардан төгілген заттарды жуу және жұмыс орындарын тазалау үшін қолданылады. Технологиялық су кәсіпорынның айналмалы су құбырынан пайдаланылады.

Қуыру машинасының сумен салқындату жүйесі пештің сумен салқындатылатын негіз пластинкаларына, бүйірлік тығыздағыш секцияларына, сумен суытылатын көлденең арқалықтарға машинаның жалпы су салқындату желісінен су беруді қамтамасыз етеді. Су магистральдық су төгетін құбырға құбырлар арқылы қосылған су төгетін карьерлер арқылы ағызылады. Суды тұтыну көлемдері 3.4.7-тармақта келтірілген.

Айналымдағы су құбырынан алынатын технологиялық су қуыру машиналарын салқындату үшін пайдаланылады.

3.4.6. Өндіріс қалдықтарын басқару

Түйіршіктеу зауытының шламдары, әдетте, темірдің жеткілікті жоғары мөлшерін камтиды – 60 % -дан астам, сондықтан бұл материал байыту қондырғысының сүзу бөліміне немесе түйіршік шихтасына қайтарылады. 3.31-суретте түйіршіктейтін қондырғылардан шыққан шламның жалпыланған ағын схемасы көрсетілген.



3.31-сурет. Түйіршіктеу фабрикаларының шламдарының қозғалысының жалпыланған схемасы

3.4.7. Энергияны, шикізатты және су ресурстарын тұтыну

Кәсіпорындарда шекемтастар өндірісінде келесі энергия ресурстарын пайдалануға болады:

- қазандық пен пештік отын (табиғи газ) 90 % дейін;
- электр энергиясы 10 – 15 %;
- кокстелетін көмір (отынды пайдалану емес).

Тау-кен өндіру және өңдеуші кәсіпорындардың жалпы тұтынуының 25 – 35 %-ы электр энергиясын тұтынудың жалпы үлесінде шекемтастар өндіруге жұмсалады.

Кесектеу және шекемтастар өндірісі кезіндегі электр энергиясын негізгі тұтынушылар:

бірлік қуаттылығы әртүрлі (5 МВт-қа дейін) ұнтақтау қондырғылары (шарлы диірмендер, штангалы диірмендер) - осы зауыттардың тұтыну үлесі кесектеу және шекемтастар өндіру процесі бойынша жалпы тұтынудың 45-тен 50 %-ға дейінін құрайды;

кесектеу және түйіршіктеу процесі бойынша жалпы тұтынудың 10-нан 15 %-ға дейінгі кесектеу қондырғылары;

кесектеу және түйіршіктеу процесі бойынша жалпы тұтынудың 7 %-ға дейін конвейерлік конвейерлер мен айырғыш қондырғылар (электер, вибрациялық экрандар);

Кесектеу және шекемтастар өндірісінде қазандық және пештік отынның негізгі тұтынушылары кесектеу машиналары мен күйдіру машиналары болып табылады.

Кәсіпорындарда электр энергиясын тұтынудың технологиялық кезеңдері бойынша жеке есебінің болмауына байланысты отын-энергетикалық ресурстарды тұтынудың жиынтық көрсеткіштері және өндірілген өнімге арналған үлестік шығындар қарастырылды.

Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында шекемтастарды жағу кезінде қазандық пен пеш отынының үлестік шығыны 289,97-ден 1469,27 МДж/т-ға дейін өзгереді (ҚТА деректері), ал үш шекемтас зауытының деректері бойынша қазандық пен пеш отынының үлестік шығыны. пеш отыны: кокс/домна газын тұтыну үшін – 306 МДж/т (домна пеші үшін), табиғи газ – 14 МДж/т (домна пеші үшін), көмір – 223 МДж/т (автономды жағдайда) Швецияда орнату), сұйық отын - 43- 186 МДж/т (Швецияда желіден тыс орнату жағдайында), кокс бризі – 342 МДж/т (домна пештері үшін).

ҚТА нәтижесінде алынған Қазақстан Республикасының кәсіпорындары туралы негізгі мәліметтер төмендегі кестеде берілген.

3.52-кесте. Қазақстан кәсіпорындарында қазандық және пеш отынын тұтыну

--	--	--	--

Р/с №	Кеніш/ кәсіпорын	КРТ жалпы тұтынуы, МДж/жыл (2019)	Шекемтастардың тоннасына КРТ тұтынуы, МДж/т (2019)
1	2	3	4
1	C5	297 335 700	289,97
2	A7	7 903 200 008	1 469,27

3.53-кестеде шекемтастар өндірісінде қолданылатын энергия ресурстарының ағымдағы тұтынуы келтірілген. Өндірілген шекемтастардың тоннасына ресурстарды тұтыну ресурстарды тұтынудың өзіндік құны ретінде анықталады.

3.53-кесте. Энергия ресурстарының ағымдағы тұтынуы (ҚТА бойынша)

Р/с №	Нысанның атауы	Тұтынылатын ресурс	Қолдану мақсаты	Өлшем бірлік	Жылдық тұтыну	Меншікті тұтыну, т
1	2	3	4	5	6	7
1	A7	Электр энергиясы	Пеллет өндіру	ш.о.т.	50 863,54	0,012882
2	C5	Электр энергиясы	Пеллет өндіру	ш.о.т.	8 301,897	0,011166
3	A7	Қазандық және пеш отыны	Пеллет өндіру	ш.о.т.	248 469	0,05204
4	C5	Қазандық және пеш отыны	Пеллет өндіру	ш.о.т.	2 881,71	0,003879
5	C5	кокстелетін көмір	Пеллет өндіру	ш.о.т.	39 685,11	0,044492
6	A7	Саз	Пеллет өндіру	т/т	0,01	0,02
7	C5	өңдеу суы	Пеллет өндіру	м3/т	4,1	5,4

Ұсынылған кестеден шекемтастарды өндіруге арналған электр энергиясының меншікті шығыны 0,011-0,013 ш.о.т екенін көруге болады. (65,051 – 123,765 кВт/сағ) өндірілген шекемтастардың тоннасына. ИТС ЕҚТ 25- 2021 сәйкес, Ресей Федерациясының тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында өндірілген шекемтастардың тоннасына электр энергиясының үлестік шығыны 32,5-тен 48,5 кВт/т-ға дейін ауытқиды.

Сондай-ақ, кестеде шекемтастарды өндіруге табиғи газдың үлестік шығыны өндірілген шекемтастардың тоннасына 3,879–44,492 кг эталондық отын болатыны көрсетілген. ИТС ЕҚТ 25-2021 сәйкес, Ресей Федерациясының тау-кен өнеркәсібінің кәсіпорындарында өндірілген шекемтастардың тоннасына табиғи газдың үлестік шығыны 10,1 - 20,0 кг эталондық отын / т.

Ресей Федерациясының ұқсас кәсіпорындарымен салыстырғанда энергия ресурстарын тұтынудағы мұндай сәйкессіздік кәсіпорынның энергия ресурстарын тұтынуды есепке алу және талдау жүйесінің жетілмегендігіне байланысты.

Тұтынылған отын-энергетикалық ресурстардың, сондай-ақ өндірілген өнімдердің есепке алу жүйесін және ұсынылған деректерін талдау технологиялық процестер контекстінде бірліктің нақты шығындарын анықтау үшін есепке алу аспаптарының саны жеткіліксіз екенін көрсетті, ал көп жағдайда құндылықтар отын мен энергияны тұтыну немесе олар үшін өндірілген өнім/жұмыстар есептеу әдістерімен алынады. Бұл бірлігінің құнына сапалы және сенімді талдау жүргізу мүмкіндігін айтарлықтай төмендетеді.

Бірлік құнын стандарттау мәселесін шешу үшін отын-энергетикалық ресурстардың нақты тұтынуы мен өнім өндірудің объективті бейнесін алу және бірліктің стандартты және нақты мәндері арасындағы сәйкессіздік себептеріне сенімді талдау жүргізу. шығындарды ескере отырып, стандарттар белгіленген технологиялық желілер мен жабдықтар үшін тұтынылатын энергия ресурстары мен өндірілген өнімдерді техникалық есепке алу аспаптарын жабдықтау (немесе пайдалануға ендіру) қажет.

Осылайша, тау-кен өнеркәсібіндегі кәсіпорындардың өндірілген электр энергиясын тұтынуы өндірістік қажеттіліктердің 40-тан 60 %-ға дейін болуы мүмкін, электр энергиясын өндіруді меншікті электр көздерінен қамтамасыз ету қалдық принципі бойынша жүзеге асырылатынын атап өткен жөн (басымдық қаланы электр энергиясымен қамтамасыз ету).

Кәсіпорынның жылу энергиясына қажеттілігі әдетте тікелей өндіріс орындарында орнатылған меншікті қазандықтармен, сондай-ақ ЖЭС-те өндірілетін жылу энергиясымен толығымен жабылады.

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

Бұл бөлім жалпы сипаттайды технологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту үшін қолданылатын және қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектіні техникалық қайта жаратандыруды, қайта құруды қажет етпейтін әдістер.

Бұл әдістемелер осы анықтамалық аясында қоршаған ортаны қорғаудың, энергия өнімділігінің, ресурстарды үнемдеудің жоғары деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Бұл бөлім өндірістік процестерге біріктірілген қоршаған ортаны басқару жүйелерін қамтиды. Қалдықтардың алдын алу және кәдеге жарату мәселелері, сондай-ақ онтайландыру және қайта пайдалану арқылы шикізатты, суды және энергияны тұтынуды азайту әдістері қарастырылады. Сипатталған әдістер қоршаған ортаға әсердің алдын алу немесе шектеу үшін қолданылатын шараларды қамтиды.

Бұл бөлімде әдістердің толық тізімі қарастырылмаған. Қоршаған ортаны қорғау деңгейі сақталған жағдайда басқа әдістерді қолдануға болады.

Жобалық құжаттаманы әзірлеу сатысында тау-кен өндіру және байыту объектілерінің қоршаған ортаға әсер ету аспектілерін ескере отырып, өндірісті басқару мен ұйымдастыру тәсілдерін жетілдіру бойынша жалпы ұйымдастырушылық шаралар, мүмкін болатын теріс әсері аз материалдар мен реагенттерді таңдау, қоршаған ортаны қорғау, қалдықсыз/қалдықсыз технологияларға көшу бойынша шаралар, өндірісті материалдық-техникалық қамтамасыз ету, өндірістік процестің тиімділігін бақылау, өндірістік процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін ендіру, өндірістің ақаусыз жұмысын қамтамасыз ету, оқыту және кадрлардың біліктілігін арттыру және т.б.

4.1. Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілдерін ендіру

Шығарындылардың кешенді алдын алу немесе барынша азайту жалпы қоршаған ортаны қорғаудың жоғары деңгейін қамтамасыз ете отырып, ауаға, суға немесе топыраққа шығарындыларды болдырмайтын немесе шектейтін шараларды қолдануды талап етеді; Келесі факторларды ескеру қажет: қондырғының қауіпсіздігі, қалдықтарды жоюдың қоршаған ортаға әсері, энергияны үнемді және тиімді пайдалану.

Болдырмайтын шығарылымдарды шығу орнында, мүмкін болса, сәйкес күшпен түсіру керек. Шығарындыларды бақылау шаралары ең Қазіргі заманғы болуы керек. Осы ЕҚТ нұсқаулығының ережелері ластағыш заттардың басқа орталарға, мысалы, су немесе топыраққа тасымалдануы үшін техника деңгейіне қайшы келетін шараларды қолдану арқылы орындалмауы керек. Бұл шаралар қондырғыдан шығарылатын ауаны ластағыш заттардың массалық концентрациясын да, массалық ағындарын немесе массалық үлестерін де азайтуға бағытталған. Олар зауытты пайдалану кезінде дұрыс қолданылуы керек.

Талаптарды анықтау кезінде, атап айтқанда, келесі факторларды ескеру қажет:

өнімнің мүмкін болатын ең жоғары шығымдылығымен және жалпы қоршаған ортаға эмиссиялардың ең аз мөлшерімен біріктірілген технологиялық процестерді таңдау;

процесті оңтайландыру, мысалы, шикізатты кеңінен пайдалану және қосымша өнімдерді өндіру;

канцерогенді, мутагенді немесе көбеюге теріс әсер ететін бастапқы материалдарды алмастыру;

пайдаланылған газдардың көлемін азайту, мысалы, қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, ауаны рециркуляциялау жүйелерін қолдану арқылы;

энергияны үнемдеу және климатқа әсер ететін газдардың шығарындыларын азайту, мысалы, қондырғыларды жоспарлау, салу және пайдалану кезіндегі энергия шығындарын оңтайландыру, монтажда энергияны қалпына келтіру, жылу оқшаулауды пайдалану.

Қоршаған ортаны қорғауға кешенді көзқарас кәсіпорындардың өндірістік қызметінің (атмосфераға шығарындылар, су ортасына тасталулар және қалдықтардың түзілуі/орналастырылуы) қоршаған ортаның құрамдас бөліктеріне теріс әсер ету көздерін анықтауға, зиянды әсерді азайтуға бағытталған шаралар жүйесін білдіреді. Олардың техногендік әсерін бақылау арқылы алдын алу, сондай-ақ қабылданған шаралардың экологиялық және экономикалық тиімділігін салыстыра отырып, Ең үздік қолжетімді технологияларды ендіру және қолдану.

Кешенді тәсілді жүзеге асыру үшін кәсіпорындар қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне ерекше назар аударуы керек, ол мынада көрсетілген:

шикізат пен қосалқы материалдардың, объектіде тұтынылатын немесе өндірілген энергияның міндетті есебін жүргізу;

объектідегі шығарындылардың, төгінділердің, қалдықтардың түзілуінің барлық көздерін, олардың сипаты мен көлемін құжаттау, сондай-ақ олардың қоршаған ортаға теріс әсер ету жағдайларын анықтау;

ағынды суларды және қалдық газдарды зиянды заттардан тазартудың технологиялық шешімдерін және басқа да әдістерін және табиғи ресурстарды пайдалану нормаларын азайту және объектіде шығарындыларды, төгінділерді және қалдықтардың түзілуін азайту үшін Ең үздік қолжетімді технологияларды ендіру;

табиғи ресурстарды тиімді пайдалану және қоршаған ортаны қорғау бойынша тиімді шараларды әзірлеу;

кәсіпорынның экологиялық саясатын жариялау;

экологиялық менеджмент жүйесінде өндірісті дайындау және сертификаттау;

өндірістік экологиялық бақылауды және қоршаған орта компоненттерінің мониторингін орындау;

қоршаған ортаны қорғау саласындағы арнайы уәкілетті мемлекеттік органдардан экологиялық рұқсаттар алу;

экологиялық заңнамасының талаптарының орындалуын және сақталуын бақылау және т.б.

Жоғары экологиялық және экономикалық нәтижелерге қол жеткізу үшін зиянды заттардан шығарындылар мен төгінділерді тазарту процесін ұсталған заттарды қайта өңдеу процесімен біріктіру қажет. "Таза түрінде" зиянды шығарындыларды тазарту тиімсіз, өйткені оның көмегімен қоршаған ортаға зиянды заттардың ағынын толығымен тоқтату әрқашан мүмкін емес, tk. қоршаған ортаның бір құрамдас бөлігінің ластану деңгейінің төмендеуі екіншісінің ластануының артуына әкелуі мүмкін.

Мысалы, газды тазалау кезінде дымқыл сүзгілерді орнату ауаның ластануын азайтуы мүмкін, бірақ ағынды суды дұрыс тазартпаған жағдайда судың одан да көп ластануына әкеледі. Тазалау құрылыстарын, тіпті ең тиімділерін пайдалану қоршаған ортаның ластану деңгейін күрт төмендетеді, бірақ бұл мәселені толығымен шешпейді, өйткені бұл қондырғыларды пайдалану қалдықтарды азырақ көлемде болса да

шығарады, бірақ, әдетте, зиянды заттардың жоғары концентрациясымен. Ақырында, тазалау құрылыстарының көпшілігінің жұмысы айтарлықтай энергия шығындарын талап етеді, бұл өз кезегінде қоршаған ортаға да қауіпті.

Ластану себептерін жоюдың өзі шикізатты кешенді пайдалануға және қоршаған ортаға зиянды заттарды барынша кәдеге жаратуға мүмкіндік беретін қалдықсыз, ал болашақта қалдықсыз өндіріс технологияларын ендіруді талап етеді.

Қалдықтардың жекелеген түрлерін балама отын ретінде пайдалану қазба отындарын пайдалануды, түзілетін қалдықтардың мөлшерін және шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді. Дегенмен, материалды таңдау кезінде қалдықтардың химиялық құрамы мен қалдықтардың әрбір түрін өңдеу нәтижесінде тудыруы мүмкін экологиялық салдарлар ескерілуі керек.

Пайдаланылған газдарды тазарту жүйелерін тоқтатуға немесе айналып өтуге байланысты технологиялық операциялар төмен шығарындыларды ескере отырып жобалануы және енгізілуі, сондай-ақ тиісті технологиялық параметрлерді бекіту арқылы бақылануы керек. Тазалау жабдығы істен шыққан жағдайда пропорционалдылық принципін ескере отырып, шығарындыларды кідіріссіз максимумға дейін азайту шараларын қабылдау қажет.

4.2. Экологиялық менеджмент жүйелерін ендіру

Қоршаған ортаны басқару жүйесі объект қызметінің қоршаған ортаны қорғау саласындағы міндеттерге сәйкестігін көрсетеді. ЭМЖ объектіні жалпы басқару мен пайдаланудың ажырамас бөлігі болған жағдайда ең тиімді және тиімді. ЭМЖ қалыпты және қалыптан тыс жұмыс жағдайлары үшін операциялық процедураларды қолдану арқылы, сондай-ақ тиісті жауапкершілік бағыттарын анықтау арқылы табиғатты пайдаланушыға кәсіпорынның экологиялық тиімділігіне назар аударуға мүмкіндік беру үшін қажет.

ЭМЖ - бұл бір циклдің аяқталуы келесі циклдің басына түсетін динамикалық модель болып табылатын Жоспарлау, Орындау, Тексеру және Әрекет ету (PDCA) циклдік дәйектілігіне негізделген үздіксіз процесс және тек қатынаста ғана емес қолданылады. қоршаған ортаны қорғауға, сонымен қатар кәсіпорынды басқарудың басқа контексттеріне.

PCDA моделін келесідей сипаттауға болады:

Жоспар (Жоспар): ұйымның экологиялық саясатына сәйкес нәтижелерді алу үшін қажетті экологиялық мақсаттар мен процестерді әзірлеу.

Орындау (Орындау): Процестерді жоспарланғандай орындаңыз.

Тексеру: экологиялық саясатты, оның ішінде оның міндеттемелерін, қоршаған ортаны қорғау мақсаттары мен тиімділік критерийлерін, сондай-ақ нәтижелер туралы есеп беруді іске асыруға қатысты процестерді бақылау және өлшеу.

Ақт: Үздіксіз жетілдіру әрекеттерін орындау.

Қоршаған ортаны басқару жүйесі келесі формада болуы мүмкін:
ISO 14001:2015 халықаралық стандартталған жүйе сияқты стандартталған жүйе;
стандартталмаған ("теңшейтілген") жүйе, оны дұрыс құрастыру және ендіру оның тиімділігін арттырады.

ЭМЖ келесі компоненттерден тұруы мүмкін:

басшылықтың, оның ішінде топ-менеджменттің міндеттемесі;

талдау, оның ішінде ұйымның контекстін анықтау, мүдделі тұлғалардың қажеттіліктері мен күтулерін анықтау, қоршаған ортаға (немесе адам денсаулығына) ықтимал тәуекелдермен байланысты кәсіпорынның сипаттамаларын, сондай-ақ қоршаған ортаға қатысты қолданылатын заңнамалық талаптарды анықтау;

менеджмент арқылы кәсіпорынды үздіксіз жетілдіруді қамтитын экологиялық саясат;

қаржылық жоспарлаумен және инвестициялаумен бірге қажетті рәсімдерді, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және белгілеу, оның ішінде қолданыстағы заң талаптарының сақталуын қамтамасыз ету;

экологиялық мақсаттарға қол жеткізу және ерекше назар аударуды қажет ететін экологиялық қауіптердің алдын алу үшін процедуралар мен әрекеттерді (қажет болған жағдайда түзету және алдын алу шараларын қоса алғанда) жүзеге асыру:

құрылымы мен жауапкершілігі

жұмысы қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштеріне әсер етуі мүмкін персоналды іріктеу, оқыту, хабардар ету және құзыреттілік;

ішкі және сыртқы коммуникациялар;

қызметкерлерді тарту;

құжаттама (қоршаған ортаға айтарлықтай әсер ететін қызметті бақылаудың жазбаша рәсімдерін, сондай-ақ тиісті жазбаларды жасау және жүргізу);

тиімді операциялық жоспарлау және процесті бақылау;

техникалық қызмет көрсету бағдарламасы;

төтенше жағдайлардың қолайсыз (экологиялық) зардаптарының алдын алуды және/немесе жоюды қоса алғанда, төтенше жағдайларға дайындық және әрекет ету;

экологиялық заңнаманың сақталуын қамтамасыз ету;

тиімділігін тексеру және ерекше назар аударуды қажет ететін түзету шараларын қабылдау:

бақылау және өлшеу;

құжаттарды басқару;

қоршаған ортаны қорғау тиімділігін бағалау және ҚОҚЖ жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін және оның дұрыс орындалғанын және сақталуын анықтау үшін тәуелсіз (мүмкін болған жағдайда) ішкі және сыртқы аудиттер;

сәйкессіздіктердің себептерін бағалау, сәйкессіздіктерге жауап ретінде түзету шараларын қабылдау, түзету әрекеттерінің тиімділігін талдау және мұндай сәйкессіздіктердің бар немесе болуы мүмкін екендігін анықтау;

ЭМЖ-ны және оның тұрақты жарамдылығын, барабарлығын және тиімділігін жоғары басшылықтың қарауы;

тұрақты экологиялық есепті дайындау;

сертификаттау органының немесе сыртқы ЭМЖ тексерушісінің валидациясы;

таза технологиялардың дамуын қадағалау;

жаңа қондырғыны жобалау сатысында қондырғыны пайдаланудан шығару кезінде және оны пайдаланудың барлық кезеңінде қоршаған ортаға әсерін есепке алу;

салалық бенчмаркингті тұрақты негізде қолдану;

қалдықтарды басқару жүйесі.

ЭМЖ ендірудің қозғаушы күштері:

қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

шешім қабылдау негіздерін жетілдіру;

реттеуші органдардың, сақтандыру компанияларының немесе басқа да мүдделі тұлғалардың (қоғамның) экологиялық талаптарын қанағаттандыру үшін пайдалануға болатын кәсіпорынның экологиялық аспектілерін тереңірек түсіну;

қызметкерлерді ынталандыру және тарту деңгейін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер;

жауапкершілік, сақтандыру және сақтамау шығындары төмендетілді.

ЭМЖ осы ЕҚТ анықтамалығында қарастырылған бірқатар кәсіпорындарда жұмыс істейді. Сонымен, "ССКБӨБ" АҚ сапа менеджменті жүйесін (СМЖ), қоршаған ортаны басқару жүйесін (ҚОБЖ), еңбекті қорғауды басқару жүйесін (ЕҚБЖ) және энергия менеджменті жүйесін (ЭБЖ) қамтитын біріктірілген менеджмент жүйесін (БМЖ) басқарады.

СМЖ, ҚОБЖ, ЕҚБЖ және ЭМЖ ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 және ISO 50001:2018 халықаралық стандарттарының талаптарына сәйкестікке сертификатталған.

"ҚазХром" АҚ Дон ТБК-да қоршаған ортаны басқару (ISO 14001), еңбекті қорғау менеджменті (ISO 45001:2018), сапаны бақылау (ISO 9001) және энергия менеджменті (ISO 50001) интеграцияланған жүйелері бар. "Өркен" ЖШС MS ISO 9001, қоршаған ортаны басқару ISO 14001 және еңбек қауіпсіздігі ISO 45001:2018 негізіндегі сапа менеджменті жүйесіне сәйкестікке сертификатталған.

4.3. Энергетикалық менеджмент жүйесін ендіру

ЕҚТ энергоменеджмент жүйесінің (бұдан әрі – ЭМЖ) жұмыс істеуін ендіруден және қолдаудан тұрады. ЭМЖ ендіру және пайдалану қолданыстағы менеджмент

жүйесінің (мысалы, қоршаған ортаны басқару жүйесі) немесе энергияны басқарудың жеке жүйесін құрудың бөлігі ретінде қамтамасыз етілуі мүмкін.

ЭМЖ элементтері нақты контекстке қолданылатын дәрежеде келесі элементтерді қамтиды: жоғары басшылықтың зауыт деңгейіндегі энергия тиімділігін басқару жүйесіне қатысты міндеттемесі; кәсіпорынның жоғарғы басшылығы бекіткен энергия тиімділігін арттыру саясаты; жоспарлау, сондай-ақ мақсаттар мен міндеттерді анықтау; ISO 50001 халықаралық стандартының талаптарына сәйкес энергия менеджменті жүйесінің жұмыс істеуін анықтайтын рәсімдерді әзірлеу және сақтау.

Жүйенің нұсқаулары мен процедуралары келесілерге ерекше назар аударуы керек: жүйенің ұйымдық құрылымы;

персоналдың жауапкершілігі, оны оқыту, энергия тиімділігі саласындағы құзыреттілігін арттыру;

ішкі ақпарат алмасуды қамтамасыз ету (мәжілістер, конференциялар, электронды пошта, ақпараттық стендтер, өндірістік газет және т.б.);

персоналды энергия тиімділігін арттыруға бағытталған іс-шараларға тарту;

құжаттаманы жүргізу және өндірістік процестерді тиімді бақылауды қамтамасыз ету;

энергия тиімділігі туралы заңнаманың және тиісті келісімдердің (бар болса) сақталуын қамтамасыз ету;

энергия тиімділігінің ішкі көрсеткіштерін анықтау және оларды мерзімді бағалау, сондай-ақ оларды салалық және басқа да расталған деректермен жүйелі және жүйелі түрде салыстыру.

Бұрын енгізілген және енгізілген түзету шараларының тиімділігін бағалау кезінде келесі мәселелерге ерекше назар аудару қажет:

бақылау және өлшеу;

түзету және алдын алу шаралары;

іс қағаздарын жүргізу;

жүйенің белгіленген талаптарға сәйкестігін, оны ендіру тиімділігін бағалау және тиісті деңгейде ұстау мақсатында ішкі (немесе сыртқы) аудит;

мақсаттарға сәйкестігі, барабарлығы мен тиімділігі үшін жоғары басшылықтың ЭТМЖ-н жүйелі түрде тексеру;

жаңа қондырғылар мен жүйелерді жобалау кезінде оларды кейіннен пайдаланудан шығарумен байланысты қоршаған ортаға ықтимал әсерді ескере отырып;

үйдегі энергия тиімділігін арттыру технологияларын әзірлеу және кәсіпорыннан тыс энергия тиімділігін арттыру тәжірибесіндегі жетістіктерді қадағалау.

Қазақстан Республикасындағы, сондай-ақ шетелдегі кәсіпорындарда ЭТМЖ-ті ендіру тәжірибесін бағалау ЭТМЖ-ны ұйымдастыру және ендіру энергия мен ресурстарды тұтынуды жыл сайын 1-3 %-ға (бастапқы кезеңде) азайтуға мүмкіндік беретінін көрсетеді. 10-20 %-ға дейін, бұл тиісінше зиянды заттар мен парниктік газдар

шығарындыларының төмендеуіне әкеледі. Кәсіпорындарда энергия менеджментін қолдану парниктік газдар (ПГ) шығарындыларын шектеуде үлкен рөл атқарады.

Энергия тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:

қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

қызметкерлерді ынталандыру және тарту деңгейін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

Персоналдың уәждемесінің және жұмысқа тартылуының деңгейін арттыру ENMS ендіру мен пайдаланудың маңызды қозғаушы күші болып табылады. Мысалы, 2015 жылы Магнитогорск темір-металлургиялық комбинатында қызметкерлер 600-ден астам идеяны ұсынды, оларды жүзеге асыруға жұмсалған шығындар 3,8 миллиардтан астам рубльді құрады, ал жылдық экономикалық тиімділік 2,4 миллиард рубльден астам болды. Осы кезеңде ынталандыру жүйелері бойынша төлемдер 800 миллионнан астам рубльді құрады. 128 идея жүзеге асырылды, нәтиже 311 миллион рубльден астам болды. Әзірлеуде 478 жоба болса, одан кейін 126 жоба жүзеге асырылды.

4.4. Эмиссия мониторингі

Мониторинг – құжатталған және келісілген процедураларға сәйкес қайталанатын өлшеулер немесе тұрақты аралықтағы бақылаулар негізінде әртүрлі орталарда химиялық немесе физикалық параметрлердің өзгеруін жүйелі түрде бақылау.

Мониторинг қоршаған ортаға ықтимал әсерлерді бақылау және болжау үшін қалдықтар ағынындағы (шығарындылар, төгінділер) ластағыш заттардың құрамы туралы сенімді (дәл) ақпарат алу мақсатында жүргізіледі. Қойылған экологиялық мақсаттардың орындылығын талдау, сондай-ақ мүмкін болатын зиянды заттарды анықтау және жою үшін қалдықтарды шығаруға, төгуге, кәдеге жаратуға және қайта өңдеуге байланысты процестердің тиімділігін бақылау маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Апаттар мен оқыс оқиғалар.

Мониторинг жиілігі ластағыш заттардың түріне (уыттылығы, қоршаған ортаға және адамға әсері), пайдаланылатын шикізаттың сипаттамаларына, кәсіпорынның қуаттылығына, сондай-ақ шығарындыларды азайту үшін қолданылатын әдістерге байланысты, бұл ретте ол жеткілікті болуы керек. бақыланатын параметр бойынша репрезентативті деректерді алу үшін. Көп жағдайда ағынды судағы ластағыш заттардың концентрациясы туралы ақпаратты алу үшін орташа тәуліктік көрсеткіштер немесе сынама алуының белгілі бір кезеңіндегі орташа мән қолданылады.

Бақылау, өлшеу құралдарын, жабдықтарды, рәсімдерді және қолданылатын құралдарды жүргізу үшін қолданылатын әдістер Қазақстан Республикасының аумағында қолданылып жүрген стандарттарға сәйкес болуы тиіс. Халықаралық стандарттарды қолдану Қазақстан Республикасының НҚА реттелуі керек.

Өлшеулерді жүргізбес бұрын бақылау жоспарын жасау қажет, онда келесі көрсеткіштер ескерілуі керек: қондырғының жұмыс режимі (үздіксіз, үзіліссіз, іске қосу және өшіру операциялары, жүктеменің өзгеруі), құрылғының жұмыс күйі. газ тазарту қондырғылары немесе ағынды сулар, мүмкін болатын термодинамикалық әсер ету факторлары.

Өлшеу әдістерін анықтау кезінде, сынама алу нүктелерін, сынамалардың санын және олардың сынама алу ұзақтығын анықтау кезінде келесі факторларды ескеру қажет :

қондырғының жұмыс режимі және оны өзгертудің ықтимал себептері;

шығарындылардың ықтимал қаупі;

репрезентативті деректерді алу үшін іріктеу үшін қажетті уақыт.

Әдетте, өлшеу үшін жұмыс режимін таңдаған кезде, қоршаған ортаға максималды әсерді (максималды жүктеме) атап өтуге болатын режим таңдалады.

Атмосфералық ауаны бақылау кезінде белсенді ластану аймағындағы қоршаған ортаның жай-күйіне (ауаны ластау көздері бойынша) басты назар аудару керек.

Технологиялық газдың мониторингі технологиялық газдардың құрамы және шаң, ауыр металдар және SO_x сияқты технологиялық газдың жануынан болатын жанама шығарындылар туралы ақпаратты қамтамасыз етеді.

Ағынды сулардағы ластағыш заттардың концентрациясын анықтау үшін ағынға пропорционалды немесе орташа уақыт бойынша сынама алу негізінде кездейсоқ сынамаларды немесе біріктірілген күнделікті сынамаларды (24 сағат ішінде) пайдалануға болады.

Сынама алу кезінде газдарды немесе ағынды суларды сұйылтуға болмайды, өйткені бұл жағдайда алынған көрсеткіштер объективті деп саналмайды.

Шығарындылардың мониторингі тікелей әдіспен де (аспаптық өлшеулер) де, жанама әдіспен де (есептеу әдістері) жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл жағдайда аспаптық өлшеулерге негізделген әдіс сынама алу жиілігіне байланысты және мерзімді немесе үздіксіз болуы мүмкін. Жоғарыда аталған әдістердің әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

4.4.1. Мониторинг компоненттері

Өндірістік мониторингтің құрамдас бөліктері бекітілген әдістемелік құжаттар негізінде өлшенетін немесе есептелетін қоршаған ортаға эмиссияларда (шығарындылар , төгінділер) болатын бақыланатын ластағыш заттар болып табылады.

4.1-кесте. Ластағыш заттардың тізімі

Р/с №	Компонент/зат	Анықтама
1	2	3
Шығарындылар		

1	Шаң (жалпы)	Газ фазасында дисперсті кез келген пішіндегі, құрылымдағы немесе тығыздықтағы субмикроскопиялықтан макроскопиялыққа дейінгі өлшемдері бар қатты бөлшектер
2	SO ₂	күкірт диоксиді
3	NO	Азот оксиді
4	NO ₂	азот диоксиді
5	CO	Көміртек тотығы
Төгімділер		
6	тоқтатылған қатты заттар	
7	Металдар және олардың қосылыстары	Zn, Pb, Fe, Mn

I санатты объекіден су объектісіне немесе жер бедеріне ағызылатын сарқынды сулар (буландырғыш тоғандар мен резервуарларды қоспағанда) мынадай параметрлермен автоматтандырылған бақылау жүйесімен жабдықталуға жатады: температура, шығын өлшегіш, рН мәні, электрөткізгіштік, бұлыңғырлық [13].

4.4.2. Бастапқы шарттар мен параметрлер

Атмосфералық ауаның жай-күйін зерттеген кезде метеорологиялық жағдайларды ескеру қажет:

- қоршаған ортаның температурасы;
- салыстырмалы ылғалдылық;
- желдің жылдамдығы мен бағыты;
- атмосфералық қысым;
- жалпы ауа райы жағдайлары (бұлттылық, жауын-шашын),
- және газ-ауа қоспасының технологиялық параметрлері:

көлемдік ағынның түтін газының температурасы (концентрация және массалық шығынды есептеу үшін);

- су буының құрамы;
- статикалық қысым, пайдаланылған газ арнасындағы ағынның жылдамдығы;
- оттегі мөлшері.

Бұл параметрлер ағынды газда белгілі бір компоненттердің болуын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін, мысалы, температура, оттегі және газдағы шаңның құрамы PCDD/F деградациясын көрсете алады. Ағынды сулардың рН мәнін металдың жауын-шашынның тиімділігін анықтау үшін де қолдануға болады.

Қалдық ағындарының сапалық және сандық көрсеткіштерін бақылаудан басқа, негізгі өндірістік процестердің технологиялық параметрлері мониторингке жатады, оларға мыналар жатады:

- тиелген шикізат көлемі;

өнімділік;

жану температурасы (немесе ағын жылдамдығы);

катализатор температурасы;

қосылған сору қондырғыларының саны;

ағынның жылдамдығы, кернеуі және шаң концентрациясының орнына электрофильмен шығарылған шаңның мөлшері;

тазалау сұйықтығының (фильтраттың) шығыны мен қысымы және дымқыл скруббер ішіндегі қысымның төмендеуі;

шаң мен газды тазарту жабдығына орнатылған ағып кету датчиктері (мысалы, қап сүзгілерінің сүзгі матасы сынған кездегі концентрациядан асып кетуі мүмкін).

Жоғарыда аталған параметрлерден басқа, кейбір параметрлерді (мысалы, кернеу мен электр (электростатикалық сүзгілер), қысымның төмендеуі (қап сүзгілері), су себу суының рН (скрубберлер)) және газдағы әртүрлі қондырғылардағы ластағыш заттардың концентрациясын қосымша өлшеу. арналар (мысалы, шаң мен газды тазалауға дейін және кейін).

4.4.3. Мерзімді мониторинг

Мерзімді мониторинг – аспаптық өлшемдерді қолдану арқылы белгілі бір уақыт аралықтарында жүргізілетін өлшеулер (бақылаулар). Сынамаларды іріктеу аралығы өлшеу мақсатына және өлшеулер жүргізілетін өндірістік объектінің жұмыс жағдайларына (қалыпты жұмыс жағдайлары және/немесе алдын ала белгілі болса, қалыпты емес жұмыс жағдайлары) негізінде белгіленеді. Көптеген жағдайларда өлшеу жиілігі тұрақты - айына бір рет, тоқсанына бір рет немесе жылына бір рет / екі рет. Алынған үлгілердің саны талданатын затқа, сынама алу шарттарына байланысты өзгеруі мүмкін, дегенмен тұрақты босатудың объективті көрсеткіштерін алу үшін Ең үздік ұсынылатын тәжірибе бір өлшеу сериясында қатарынан кемінде үш үлгіні алу болып табылады.

Сынамаларды алудың ұзақтығы мен уақыты, сынама алу нүктелері, талданатын заттар (ластағыш заттар мен жанама параметрлер) де мониторинг мақсаттарын анықтау кезінде бастапқы кезеңде белгіленеді. Сынама алу ұзақтығы сынама алынатын уақыт кезеңі ретінде анықталады. Көп жағдайда сынамаларды іріктеу ұзақтығы 30 минутты құрайды, бірақ ол ластағыш затқа, шығарылу қарқындылығына, сондай-ақ сынама алу орындарының орналасуына (датчиктердің орналасуы – автоматтандырылған жүйелер жағдайында) байланысты 60 минутты құрауы мүмкін).

Мысалы, шаң концентрациясы төмен немесе PCDD/F анықтау қажет болған жағдайларда сынама алу уақыты көбірек қажет болуы мүмкін.

Шығарындылардың репрезентативті мәндерін алу үшін жеткілікті ұзақ уақыт ішінде тиісті бағытталған шығарындылар көздерінде жүйелі мерзімді өлшеулер арқылы үйінділерден шығарындыларды өлшеуге болады.

4.4.4. Үздіксіз мониторинг

Үздіксіз бақылау автоматты өлшеу жүйелері арқылы өлшеуді қамтиды.

Түгін газдары немесе ағынды сулардағы бірнеше компоненттерді үздіксіз өлшеуге болады. Кейбір жағдайларда дәл концентрациялар үздіксіз немесе келісілген уақыт кезеңдері (30 минут, күн, күн және т.б.) бойынша орташа мәндер ретінде тіркелуі мүмкін. Бұл жағдайларда 24 сағаттық жарты сағаттық және сағаттық орташа көрсеткіштерді талдау, сондай-ақ пайыздық дисплей деректерін пайдалану алынған рұқсаттар шарттарына сәйкестікті ұсынудың икемді әдісін қамтамасыз ете алады, өйткені орташа мәндерді оңай бағалауға болады.

Үздіксіз мониторингті қоршаған ортаға айтарлықтай әсер ететін шығарындылар көздері мен құрамдас бөліктері және/немесе шығарындылар мөлшері уақыт бойынша айтарлықтай өзгертін көздер үшін анықтауға болады. Мәселен, мысалы, сағатына қондырғының жалпы массалық ағынындағы үлесі 20 % -дан астам негізгі көздерде үздіксіз өлшеулер жүргізілуі мүмкін. Және керісінше, егер бастапқы шығарындылар ластағыш заттардың жылдық шығарындыларының 10 %-нан аз болса.

Тау-кен өнеркәсібінде және өңдеу өнеркәсібінде шаңда улы компоненттер болуы мүмкін, сондықтан шаңды үздіксіз бақылау тек сәйкестікті бағалау үшін ғана емес, сонымен қатар шаң мен газды тазарту жабдығының жұмысында қандай да бір ақаулар болғанын бағалау үшін маңызды.

Абсолютті мәндерді сенімді деп санауға болмайтын жағдайларда да, шығарындылардағы үрдістерді анықтау және технологиялық немесе тазарту қондырғыларын бақылау үшін үздіксіз бақылауды пайдалануға болады.

4.4.5. Атмосфералық шығарындылар мониторингі

Атмосфералық ауаға шығарындылардың мониторингі өндірістік экологиялық бақылаудың құрамдас бөлігі болып табылады.

Шығарындылардың мониторингі келесі мақсаттар үшін технологиялық жабдықтың пайдаланылған газдарындағы ластағыш заттардың концентрациясын (мөлшерін) анықтау үшін жүргізіледі:

мемлекеттік органдар белгілеген және келісілген шығарындылар көрсеткіштерінің шекті жол берілетін концентрацияларға сәйкестігі;

өндірістің технологиялық процестерінің (шикізаттарды жинау, сақтау және дайындау, термиялық өңдеуге (қуыру/балқыту) байланысты процестер), белгіленген стандарттарға сәйкес дайын өнімді алумен байланысты процестердің ағымын бақылау;

шаң-газ тазарту қондырғыларының жұмыс тиімділігін бақылау;

табиғатты пайдалану саласында жедел шешімдер қабылдау, ал болжау

ұзақ мерзімді шешімдер қабылдау үшін.

Атмосфералық ауаға шығарындыларды бақылау үшін қолданылатын барлық әдістер мен құралдар тиісті ұлттық ережелермен белгіленеді және анықталады.

Шығарындыларды бақылау тікелей өлшеулер арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, олар мыналарды қамтиды:

бақыланатын көздерден шығарындылардағы ластағыш заттардың концентрациясын үздіксіз өлшейтін автоматты газ анализаторларын қолдануға негізделген аспаптық әдіс (үздіксіз өлшеулер);

аспаптық-зертханалық - бақыланатын көздерден пайдаланылған газдардың сынамаларын іріктеуге, оларды кейіннен химиялық зертханаларда талдауға (мерзімді өлшеулер) негізделген;

сондай-ақ шығарындыларды өлшеу техникалық мүмкін емес немесе экономикалық мақсатқа сай болмаған жағдайларда әдістемелік деректерді пайдалануға негізделген есептеу әдістерін пайдаланады.

Атмосфералық шығарындыларға бақылау ұйымдасқан шығарындылар көздері үшін де, ұйымдастырылмаған көздер үшін де жүргізілуі мүмкін.

Түтін газдарындағы ластағыш заттардың концентрациясын бақылау мерзімді немесе үздіксіз өлшеулер түрінде жүзеге асырылады. Мерзімді өлшеуді мамандандырылған қызметкерлер мұржада қысқа мерзімді түтін газдарын іріктеу арқылы жүзеге асырады. Өлшеу үшін түтін газының үлгісі түтін құбырынан шығарылады және ластағыш зат портативті өлшеу жүйелерін (мысалы, газ анализаторлары) немесе кейіннен зертханада талдайды. Үздіксіз өлшеулер арқылы шығарындыларды бақылау (автоматтандырылған бақылау) Қазақстан Республикасында қолданыстағы сынамаларды іріктеу нормаларын сақтай отырып, тікелей мұржада, сондай-ақ түтін құбырында орнатылған өлшеу жабдығы арқылы жүзеге асырылады.

Бақыланатын заттардың тізбесіне стационарлық көздерден шығарындыларда болатын және технологиялық нормативтер, рұқсат етілген ең жоғары шығарындылар, қолданылатын бақылау әдістерін (аспаптық) көрсете отырып, белгіленген ластағыш заттар (соның ішінде маркерлер) болуы тиіс.

Төменде бос шығарындыларды сандық бағалаудың кейбір әдістері берілген:

заттардың ағыны өлшенетін "эквивалентті бетті" анықтауға негізделген ұйымдасқан шығарындыларға ұқсастық әдісі;

жабдықтан ағып кетуді бағалау;

сақтау резервуарларынан, тиеу-түсіру жұмыстары кезінде шығарындыларды, сондай-ақ қосалқы алаңдардың (тазарту құрылыстарының және т.б.) қызметі нәтижесіндегі шығарындыларды анықтау үшін коэффициенттерді пайдалана отырып есептеу әдістерін қолдану;

оптикалық бақылауға арналған құрылғыларды пайдалану (ластағыш заттар жұтатын және/немесе шашырайтын электромагниттік сәулелерді пайдаланатын кәсіпорын

жағынан ағып кету нәтижесінде ластағыш заттардың концентрациясын анықтау және анықтау);

материалды баланс әдісі (заттың кіріс ағынын, оның жинақталуын, осы заттың шығу ағынын, сондай-ақ технологиялық процесс кезінде оның ыдырауын есепке алу, одан кейін қалған бөлігі қоршаған ортаға эмиссия түрінде түсті деп есептеледі ;

кәсіпорын аумағындағы әртүрлі таңдап алынған нүктелерге немесе аймақтарға, сондай-ақ осы аумақтардағы әртүрлі биіктікте орналасқан нүктелерге трассерлі газды шығару;

ұқсастықты бағалау әдісі (метеорологиялық мәліметтерді ескере отырып, желдің төмен жағындағы ауа сапасын өлшеу негізінде шығарындылардың мөлшерін анықтау);

кәсіпорыннан желге қарай ластағыш заттардың ылғалды және құрғақ шөгуін бағалау, бұл кейіннен осы шығарындылардың динамикасын бағалауға мүмкіндік береді (бір ай немесе бір жыл ішінде).

Барлық учаскелерде жалпы пайдалану үшін қолданылатын өлшеу әдістері жоқ және өлшеу әдістемелері әр учаскеде әртүрлі. Учаскенің маңайындағы қосалқы өндірістер, көлік және басқа көздер сияқты басқа көздерден айтарлықтай әсерлер бар, бұл экстраполяцияны өте қиындатады. Демек, алынған нәтижелер салыстырмалы болып табылады немесе бос шығарындыларды азайту үшін қабылданған шаралармен қол жеткізілген қысқаруды көрсетуі мүмкін Анықтамалықтар болып табылады.

Сынама алу нүктелері денсаулық және қауіпсіздік стандарттарына сай болуы, оңай және жылдам қолжетімді болуы және дұрыс өлшемде болуы керек.

Аудандық көздерден шығатын бос шығарындыларды өлшеу күрделірек және күрделірек әдістерді қажет етеді, себебі:

эмиссия сипаттамалары метеорологиялық жағдайлармен реттеледі және үлкен ауытқуларға ұшырайды;

эмиссия көзі үлкен болуы мүмкін және дәл анықталмауы мүмкін;

өлшенген деректерге қатысты қателер маңызды болуы мүмкін.

Технологиялық жабдықта ағып кетуден атмосфераға шығарылатын бос шығарындылардың мониторингі ҰҚҚ ағуын анықтауға арналған жабдықты пайдалана отырып жүзеге асырылуы тиіс. Егер ағып кету көлемдері аз болса және аспаптық өлшеулермен бағаланбайтын болса, онда массалық баланс әдісін ластағыш заттардың концентрациясын бөлек өлшеумен бірге қолдануға болады.

Шығарындыларды бақылау үшін сипатталған әдістер халықаралық тәжірибе негізінде әзірленген және олар дәл және сенімді нақты деректерді қамтамасыз ете алмайтын кезеңде тұр, бірақ олар эмиссиялардың индикативті деңгейлерін немесе белгілі бір уақыт кезеңінде шығарындылардың ықтимал ұлғаю үрдістерін қамтамасыз етеді. Ұсынылған әдістердің біреуі немесе бірнешеуі пайдаланылған жағдайда жергілікті тәжірибе, жергілікті жағдайларды білу, нақты зауыт конфигурациясы және т.б. ескерілуі керек.

4.4.6. Су объектілеріне төгінділер мониторингі

Су ресурстарының өндірістік мониторингі – бұл болып жатқан өзгерістерді уақтылы анықтау және бағалау, су ресурстарын ұтымды пайдалануға және қоршаған ортаға әсерді азайтуға бағытталған іс-шараларды болжау үшін кәсіпорынның қызметін бақылау мен бақылаудың бірыңғай жүйесі.

Үздіксіз өлшеу әдісі атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын бағалаумен қатар өнеркәсіптік кәсіпорындардың ағынды суларының параметрлерін анықтау үшін де кеңінен қолданылады. Өлшеулер тікелей ағынды су ағынында жүргізіледі.

Үздіксіз өлшеулер барысында әрдайым дерлік белгіленетін негізгі параметр ағынды сулардың көлемдік шығыны болып табылады. Сонымен қатар, ағынды сулар ағынындағы үздіксіз мониторинг процесінде келесі параметрлерді анықтауға болады:

- рН және электр өткізгіштігі;
- температура;
- бұлыңғырлық.

Қалпына келтіру үшін үздіксіз бақылауды пайдалануды таңдау мыналарға байланысты:

жергілікті жағдайлардың ерекшеліктерін ескере отырып, ағынды сулардың төгілуінің қоршаған ортаға күтілетін әсері;

тазартылған судың параметрлерінің өзгеруіне жылдам әрекет ету үшін ағынды суларды тазарту қондырғысының жұмысын бақылау және бақылау қажеттілігі (бұл ретте өлшеулердің ең аз жиілігі тазарту қондырғысының дизайнына және ағынды суларды төгу көлемі);

- өлшеу құралдарының болуы мен сенімділігі және сарқынды сулардың ағу сипаты;
- үздіксіз өлшеулер құны (экономикалық орындылығы).

4. 5. Жабдықтар мен механизмдерге жоспарлы профилактикалық жөндеу және техникалық қызмет көрсетуді жүргізу

ЖМС жүйесі - бұл тозуды болдырмауға және жабдықты жұмыс жағдайында ұстауға бағытталған шаралар кешені

ЖМС жүйесінің мәні мынада: жабдық белгілі бір уақытты өндегеннен кейін профилактикалық тексерулер және әр түрлі жоспарлы жөндеу жұмыстары жүргізіледі, олардың жиілігі мен ұзақтығы жабдықтың дизайн және жөндеу ерекшеліктеріне және оның жұмыс жағдайларына байланысты.

ЖМС жүйесі сонымен қатар жабдыққа техникалық қызмет көрсету және күту бойынша профилактикалық шаралар кешенін қарастырады.

Ол прогрессивті тозу жағдайында жабдықтың жұмыс істеу мүмкіндігін жоққа шығарады, бөлшектер мен тораптарды алдын ала дайындауды, жөндеу жұмыстарын жоспарлауды және еңбек және материалдық ресурстарды қажет етеді.

Жоспарлы профилактикалық жұмыстар туралы ережені салалық министрліктер мен ведомстволар әзірлейді және бекітеді және салалық кәсіпорындар үшін міндетті болып табылады.

ЖМС негізгі мазмұны ауысым ішілік техникалық қызмет көрсету (күту және қадағалау) және әдетте кезекші және жедел персоналға тағайындалатын жабдыққа профилактикалық тексерулер, сондай-ақ жабдықты жоспарлы жөндеу болып табылады.

ЖМС жүйесі бекітілген кесте бойынша жүргізілетін кәсіпорынның инженерлік-техникалық персоналының жабдықты жоспарлы профилактикалық тексеруін де қарастырады.

Көтергіш машиналар әдеттегі профилактикалық тексерулерден басқа, осы машиналарға жетекшілік ететін жауапты адам жүргізетін техникалық тексеруден де өтеді.

ЖМС жүйесі 2 түрдегі жабдықты жөндеуді қарастырады: ағымдағы және күрделі.

Жабдықты ағымдағы жөндеуге тозған бөлшектерді немесе тораптарды ішінара ауыстыру, жекелеген тораптарды туралау, механизмдерді тазалау, жуу және қайта қарау, резервуарлардағы (картердегі) майлау жүйелеріндегі майды ауыстыру, бекітуді тексеру және істен шыққан бекітпелерді ауыстыру бойынша жұмыстарды орындау кіреді.

Күрделі жөндеу кезінде, әдетте, жөндеуден өткен жабдықты толық бөлшектеу, тазалау және жуу, негізгі бөлшектерді жөндеу немесе ауыстыру (мысалы, төсек) орындалады; барлық тозған бөлшектер мен бөлшектерді толық ауыстыру; жабдықты құрастыру, туралау және реттеу.

Күрделі жөндеу кезінде пайдалану кезінде де, жөндеу кезінде де анықталған жабдықтың барлық ақаулары жойылады.

Ағымдағы және күрделі жөндеуге арналған жабдықты тоқтату жиілігі тозған бөлшектер мен тораптардың қызмет ету мерзімімен, ал тоқтау ұзақтығы ең көп еңбекті қажет ететін жұмыстарды орындауға қажетті уақытпен анықталады.

Жабдықтардың жоспарлы профилактикалық жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін кестелер жасалады.

Әрбір кәсіпорын белгіленген нысанға сәйкес жылдық және айлық PPR кестелерін жасауға міндетті.

ЖМС жүйесі жабдықты пайдаланудың және жөндеудің апатсыз моделін болжайды, алайда жабдықтың тозуы немесе авариялар нәтижесінде жоспардан тыс жөндеу жұмыстары да жүргізіледі.

ЖМС жүйесін қолданудың артықшылықтары:

жабдықты пайдаланудың күрделі жөндеу кезеңдерінің ұзақтығын бақылау,

жөндеуге арналған жабдықтың тұрып қалуын реттеу, жабдықты, тетіктерді және механизмдерді жөндеу құнын болжау;

жабдықтың істен шығу себептерін талдау, жабдықты жөндеу күрделілігіне байланысты жөндеу персоналының санын есептеу.

ЖМС жүйесінің кемшіліктері:

жөндеуді жоспарлау үшін ыңғайлы құралдардың болмауы,

еңбек шығындарын есептеудің күрделілігі,

параметр-индикаторды есепке алудың күрделілігі,

жоспарланған жөндеу жұмыстарын оперативті реттеудің күрделілігі.

4.6. Қалдықтарды басқару

Экологиялық кодексіне, Қазақстан Республикасында қабылданған нормативтік құқықтық актілерге сәйкес барлық өндіріс және тұтыну қалдықтары қоршаған ортаға әсерін ескере отырып, жиналуы, сақталуы, залалсыздандырылуы, тасымалдануы және жойылуы тиіс.

Табиғи ортаның құрамдас бөліктерінің ластануын болдырмау мақсатында қалдықтарды жинақтау және кәдеге жарату халықаралық стандарттарға және Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтік-құқықтық актілеріне, сондай-ақ ішкі стандарттарға сәйкес жүзеге асырылады.

Жоспарланған жұмыс кезінде қалдықтармен жұмыс істеу және кәдеге жарату, егер өндірістік алаңда өндірістік қалдықтарды уақытша жинақтау қажет болса (қалдықтар жойылғанға дейін) пайда болатын қалдықтар қоршаған ортаға және кәсіпорын персоналының денсаулығына зиянды әсер етпейтін жағдайларды қамтамасыз етуі керек . келесі технологиялық процесте немесе орналастыру объектісіне бағыттарда қолданылады).

Қалдықтарды басқару жүйесі келесідей:

түзілетін қалдықтарды анықтау;

кәдеге жаратудың одан әрі әдістерін оңтайландыру, сондай-ақ қалдықтардың жекелеген түрлерін кәдеге жарату мақсатында олардың қауіптілік дәрежесі мен деңгейіне қарай түрлерін мақсатқа сай үйлестіруді ескере отырып, қалдықтарды түзілетін жерлерде бөлек жинау (бөлу) ;

қалдықтарды мақсатқа сай шығарылғанға дейін жинақтау және уақытша сақтау;

таңбаланған жабық контейнерлерде сақтау;

қалдықтарды арнайы бөлінген және жабдықталған орындарда жинау;

көлік барлық қалдықтардың қозғалысын тіркей отырып, қатаң бақылауда.

Қалдықтарды контейнерлерде сақтау төгілудің алдын алуға, олардың қоршаған ортаға әсерін азайтуға және ауа райы жағдайларының қалдықтардың күйіне әсерін азайтуға көмектеседі.

4.7. Су ресурстарын басқару

Су пайдалану жүйесін ұйымдастыру кәсіпорынның экологиялық саясатын қалыптастыру үшін ажырамас кезең болып табылады, бұл ретте кәсіпорында бар процестерді, тұтынылатын бастапқы судың сапасы мен қолжетімділігін, тұтыну көлемін, климат жағдайларын, әртүрлі технологиялардың қолжетімділігі мен қолданылу орындылығын, қоршаған ортаны қорғау және өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы заңнама талаптарын, сонымен қатар көптеген басқа аспектілерді ескеру қажет. Сыртқы көздерден алынатын суды тұтынуды азайту су пайдалану жүйесінің негізгі мақсаты болып табылады, оның тиімділік көрсеткіштері кәсіпорында суды пайдаланудың үлестік және жалпы тұтыну деректері болып табылады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың суы міндеті бойынша: салқындатқыш, технологиялық және энергетикалық деп бөлінеді.

Салқындатқыш су металлургиялық жабдықтың салқындату контурларында, сондай-ақ әртүрлі операциялардың және қайта балқытудың аралық және дайын өнімдерін суыту үшін қолданылады. Ол контактісіз салқындатқыш су және тікелей контактілі салқындатқыш су болып екіге бөлінуі мүмкін.

Контактісіз салқындатқыш су пештерді, пеш каминдерін, құймалы механизмдерді және т.б. суыту үшін қолданылады. Қондырғының орналасқан орнына қарай тік ағынды немесе буландырғыш градирнясы бар айналым жүйесімен салқындатылуы мүмкін.

Тікелей контактілі салқындатқыш су әдетте металлмен және қалқымалы заттармен ластанады және көбінесе құрамында көп мөлшерде кездеседі.

Ерекше схемасына байланысты және еселеу әсерін болдырмау үшін тікелей контактілі салқындатуға арналған су негізінде басқа ағынды сулардан бөлек тазартылуы тиіс.

Технологиялық су орта түзгіш, шайғыш және реакциялық су деп бөлінеді. Орта түзгіш су пульпаны еріту және жасау үшін, кенді байытқан кезде және қайта өңдеген кезде, өнімдердің және өндіріс қалдықтарының гидротранспорты кезінде пайдаланылады. Шайғыш сулар газ тәрізді, сұйық және қатты өнімдерді жуып-шаю үшін пайдаланылады. Реакциялық су –реагенттерді дайындау үшін пайдаланылатын су.

Энергетикалық су бу өндіру үшін пайдаланылады, сонымен қатар қыздыру жүйелеріндегі жылу тасығыш түрінде тұтынылады.

Су ресурстарын басқаруға арналған әдістер ішкі рециркуляцияны барынша ұлғайта отырып және әрбір соңғы ағын үшін барабар тазартуды пайдалана отырып, суды тұтынуды төмендету, сарқынды сулардың типтерін болдырмау, жинау және бөлу болып табылады.

4.8 Физикалық әсер ету деңгейінің төмендеуі

Шудың әсер ету жүктемесін азайтуға бағытталған шаралар мыналар болып табылады:

жабдыққа тұрақты қызмет көрсету, шу тудыратын техникалық құралдарды пломбалау және қоршау;

шу бөгеттерін салу. Құрылыста қоршаған ортаға қауіп төндірмейтін топырақтың беткі қабаттары немесе материалдың үйінділері пайдаланылуы керек;

шудың таралу сипатын ескере отырып және мұны ескере отырып жоспарлау жұмыстарын, мысалы, жерасты кеңістігінде немесе ішінара жерастындағы ұсақтау және сүзгілеу қондырғысының орналасуын, шу шығаратын машиналарды бір-біріне жақын және өзара байланысты тереңдікте орналастыру жер деңгейіне дейін (әсер ету аймағы да азаяды), байыту және ұнтақтау цехының есіктерін жабу;

тоқтау артындағы елді мекенге қатысты жұмыс орны қалатындай ену бағытын таңдау;

елді мекен бағытында шудан қорғайтын сынбаған қабырғаларды қалдыру;

ағаштар мен басқа да өсімдіктерді шахта аймағының шетіне немесе шу шығаратын заттардың айналасына қалдыру;

жарылыс кезінде зарядтың мөлшерін шектеу, сондай-ақ жарылғыш заттардың көлемін оңтайландыру;

жарылыс туралы алдын ала хабарлау және белгілі бір уақытта, мүмкін болса, тәуліктің бір уақытында жарылыс жүргізу. Жарылыс күшті, бірақ қысқа мерзімді шуды тудырады, сондықтан ол туралы алдын ала хабарлау шудан зардап шеккендердің көзқарасына оң әсер етеді;

көлік бағыттарын жоспарлау және олар ең аз әсер ететін уақытта тасымалдауды жүзеге асыру.

Операциялық іс-шараларды дұрыс орындау келесі іс-шараларды жүзеге асыру болып табылады:

жабдықты мұқият тексеру және техникалық қызмет көрсету;

мүмкіндігінше жабық үй-жайларда есіктер мен терезелерді жабу;

жеке қорғаныс құралдарымен жабдықталған оқытылған қызметкерлердің жабдықты пайдалануы;

мүмкіндігінше түнде шулы жұмыстардан аулақ болу;

техникалық қызмет көрсету кезінде шудың пайда болуын бақылауды қамтамасыз ету.

Бұл тәсіл қолданыстағы, жаңартылған және жаңа нысандарда қолданылуы керек.

Жарылыс кезінде таралатын дірілді жоспарлау және жарылыс жұмыстарын дұрыс орындау арқылы азайтуға болады:

ену бағытын таңдау;

тау жыныстарының ерекшеліктерін ескеру;

жарылғыш заттарды таңдау;

тау жыныстарының кернеуі мен діріл күйіне қарай шұңқырды айдау ұзақтығын жоспарлау (қысқа кешіктірілген детонаторлар);

зарядтың азаюы және жүктелу дәрежесінің төмендеуі немесе жарылғыш өріс көлемінің төмендеуі (жану реті, жарылғыш заттың шағын лездік көлемі);

бұрғылауды басқару.

Иістердің пайда болуы мен таралуын болдырмауға бағытталған шаралар мыналар болып табылады:

иісі бар материалдарды дұрыс сақтау және өңдеу

иіс шығаруы мүмкін кез келген жабдықты мұқият жобалау, пайдалану және техникалық қызмет көрсету

иісі бар материалдарды пайдалануды азайту.

Сарқынды суларды және сарқынды сулар тұнбаларын жинау және тазарту кезінде иістердің пайда болуын азайтуға келесі жолдармен қол жеткізуге болады:

жинау және сақтау жүйелерінде, атап айтқанда, анаэробты жағдайларда сарқынды сулар мен сарқынды су тұнбаларының тұру уақытының мүмкін болатын ең аз көрсеткіштеріне дейін қысқарту;

иісті заттардың түзілуін жою немесе азайту үшін химиялық заттарды қолдану (мысалы, күкіртті сутегінің тотығуы немесе тұнбаға түсуі);

аэробты ыдырауды оңтайландыру (оттегінің құрамын бақылауды қамтуы мүмкін; аэрация жүйесін дұрыс (жиі) күтіп ұстау; таза оттегін пайдалану; цистерналарды қақтан тазарту);

одан әрі тазарту үшін иісті газдарды жинау мақсатында сарқынды суларды және сарқынды сулар шламдарын жинауға және тазартуға арналған құрылыстарды жабу немесе қоршау;

шығарындыларды/разрядтарды алаңнан тыс ("кұбырдың соңы") өңдеу (биохимиялық өңдеуді қамтуы мүмкін; жоғары температуралық тотығу).

4.9. Бүлінген жерлерді рекультивациялау

Ландшафттарға, топыраққа және биоәртүрлілікке теріс әсерді азайту келесі мақсаттарға бағытталған ЕҚТ қолдану арқылы қол жеткізіледі:

ресурстарды үнемдеу және қоршаған ортаға эмиссияларды азайту;

бұзылған жерлердің ауданын қысқарту;

тау-кен аймағының рельефін қалпына келтіру;

кен өндіру аймағындағы шағын су ағындарын сақтау, олардың арналарын тау-кен аймағынан тыс жерлерге ауыстыру, су объектісінің жасанды арнасы, жағалауларды қалыптастыру және нығайту, арна және жағалау деформациясын бақылау, су қорғау аймағын ұйымдастыру, өсімдіктердің өсуіне жағдай жасау ;

Су тепе-теңдігін сақтауға бағытталған тау-кен қазбаларын және қорғаныс құрылыстарын құрғатудың ұтымды схемаларын пайдалану арқылы іргелес аумақтардың сулы-батпақты жерлерін сақтау;

Топырақтың құнарлы қабатын іріктеп алу, сақтау және одан әрі пайдалану арқылы топырақты сақтау;

Жанар-жағармай материалдарының, реагенттердің және басқа да ластағыш заттардың кездейсоқ төгілуіне жол бермеу арқылы топырақтың ластануын болдырмау, ластағыш заттардан шығарындыларды тазартуға арналған жоғары тиімді жабдықты қолдану арқылы атмосфераға заттардың шығарындыларын азайту және т.б.;

Берілген жағдайларға аудандастырылған өсімдіктер түрлерін пайдалану, экожүйеге қауіп төндіретін түрлердің интродукциялануын болдырмау;

Жергілікті популяциялардың генетикалық және түрлік әртүрлілігін және тірі организмдердің миграциялық жолдарын сақтауға мүмкіндік беретін бұзылмаған аумақтарды байланыстыратын экологиялық дәліздерді құру.

Бұзылған ландшафттарды рекультивациялауға және қалпына келтіруге бағытталған шаралар мыналар болып табылады

Қоршаған ортаға тигізетін кері әсерді азайту және жерлерді айналымға қайтару мақсатында тау-кен өндіруші кәсіпорынның жұмысы кезінде бұзылған жерлерді ағымдағы рекультивациялауды жүргізу;

Тұрақты биогеоценоздарды қалпына келтіре отырып, бұзылған жерлерді рекультивациялау арқылы тау-кен аймағының рельефін қалпына келтіру;

Рекультивациялауды жоспарлау кезінде технологиялық жоталарды, үйінділерді және ойпаңдарды сақтау арқылы топырақтың агротехникалық және физика-химиялық қасиеттерін және рекультивация технологиясының мүмкіндіктерін ескере отырып, рекультивацияланатын аумақта қолайлы тамырлы мекендеу қабатын жасау, жинақтау үшін жағдай жасау ылғалдылық және өсімдік қоректенуі; құнарлы топырақ қабаттарын қабат-қабат жағу; түбір қабатының буферлік, су сақтайтын және қоректік қасиеттерін жақсарту үшін қалдықтарды пайдалану;

Биологиялық мелиорация процесінде агротехникалық және фитомелиорациялық іс-шараларды жүргізу (жергілікті флораның тұқымын себу, жердің құнарлылығын қалпына келтіру процесін жеделдететін тыңайтқыштарды ендіру арқылы көп тұқымды қауымдастық құру).

Мелиорациялық жұмыстарға арналған машиналар мен жабдықтарды таңдауға қатысты еңт мамандандырылған машиналар мен механизмдерді пайдалануды қарастырады, оның ішінде:

Қабат бетінің шамадан тыс тығыздалуын болдырмау үшін төмен қысымды машиналарды пайдалану;

Үйіндінің бетіне мелиоративтік материалдарды беру үшін гидромеханизация құралдарын пайдалану.

5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қаралатын техникалар

ЕҚТ анықтамалығының бұл бөлімі ЕҚТ анықтау үшін қарастыруға ұсынылатын қолданыстағы қолданбалы әдістердің сипаттамасын береді.

Әдістемелерді сипаттау кезінде ЕҚТ ендірудің қоршаған ортаға тигізетін пайдан бағалау ескеріледі, ЕҚТ қолданудағы шектеулер туралы деректер, ЕҚТ сипаттайтын экономикалық көрсеткіштер, сондай-ақ ЕҚТ практикалық қолданылуына қатысты басқа да ақпарат беріледі.

Осы бөлімде сипатталған әдістердің негізгі мақсаты қоршаған ортаның ластануын кешенді түрде болдырмау үшін бір немесе бірнеше әдістерді қолдана отырып, шығарындылардың, төгінділердің, қалдықтардың түзілуінің ең төменгі көрсеткіштеріне қол жеткізу болып табылады.

5.1. Технологиялық процеске автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерін ендіру

5.1.1. Тау-кен және көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері

Сипаттамалар

Жүйенің қолданылу саласы тау-кен-көлік техникасын: самосвалдарды, экскаваторларды, бульдозерлерді, танкерлерді және қазу және тиеу жұмыстарында және тау-кен массасын тасымалдау процестерінде қолданылатын басқа да жабдықтарды жөнелту болып табылады.

Жүйені ендірудің мақсаты – өндірістік процестерді жедел басқару және оңтайландыру арқылы тау-кен-көлік кешенінің өнімділігін арттыру.

Техникалық сипаттама

Ашық әдіс үлесі темір кенін өндірудің шамамен 60 % құрайды. Ашық әдіспен өндірудің бұл үлесі алдағы уақытта да жалғасады. Сонымен қатар, карьерлердің тереңдігінің ұлғаюымен және тау-кен өндірудің тау-кен-геологиялық жағдайларының күрделенуімен ашық карьерді пайдалану шығындары өнім құнының 50 %-дан асуы мүмкін [14]. Сондықтан, тау-кен кәсіпорындары үшін ашық жолмен жүретін көліктердің тиімділігін арттыру өте маңызды.

Тиеу-тасымалдау кешенін басқарудың негізгі жүйесі (экскаваторлар, конвейер, автомобиль, теміржол көлігі) мыналарды қамтамасыз етеді:

жабдықтың әрбір бөлігінде жоғары дәлдіктегі GPS позициялау жүйесін пайдалана отырып, ақпаратты автоматты түрде жинау және нақты уақыт режимінде жабдықты басқару;

автоматты жіберу;

кен сапасын басқару;

жұмысын бақылау (самосвалдарды тиеу, жылдамдық, маршруттардың сақталуы, қозғалтқыштың жұмысы, отын шығыны, шиналардың жұмысы);

жабдықтың техникалық жағдайын және қызмет көрсетуін бақылау;

қажетті есеп беру нысандарын автоматтандырылған құрастыру.

Пайдалы қазбалардың сапасын басқару жеткізілетін пайдалы қазбаның сапасын бақылау үшін әрбір тиеуді егжей-тегжейлі дәл қадағалаудың, жеке қабылдау бункерлерінің немесе жинақтау қоймаларының пайдалы қазбалардың сапасына қойылатын әртүрлі талаптардың орындалуының, саңылауларды орташалаудың - бос самосвалдарды жөнелтудің арқасында мүмкін болады. пайдалы қазбалардың сапасына қойылатын талаптарды қанағаттандыру, араластыру қоймаларынан кенағындарын басқару бойынша өнімділікті арттыру мақсатында фазалар бойымен.

Жабдықтың техникалық қызмет көрсетуін бақылау оқиғалар мен апаттарды тіркеу, жабдықтың маңызды құрамдас бөліктерін бақылау, шиналардың жұмысын бақылау (жүк салмағын, жүру уақыты, тонна-километрлерді есептеу, маңызды мәндер мен дабылдарды анықтау), отын шығынын бақылау, ауысым және жиынтық есеп беру арқылы мүмкін болады (тоқтап қалу және оның себептерін қоса алғанда).

Сонымен қатар, бағдарламалық-техникалық қамтамасыз ету ашық карьерлік диспетчерлік жүйеге әртүрлі технологиялық және инженерлік жабдықтарды ендіруге мүмкіндік береді: ашық карьердегі дренажды, электр жабдықтарын және т.б.

2006 жылы "Сібір көмір энергетикалық компаниясы" ААҚ [15] карьерлерінде кәсіпорында жұмыс істейтін тау-кен автосамосвалдарын пайдалану тиімділігіне талдау жасалды. Бұл әдістеменің әртүрлі өнімділік көрсеткіштері бағаланып, нәтижесінде бірқатар проблемалық нүктелер анықталды. Әртүрлі кәсіпорындарда бір самосвал үлгілері үшін жанармай шығыны салыстырмалы тау-кен-геологиялық жағдайларда 70 %-ға ерекшеленуі мүмкін екені анықталды. Сондай-ақ, кейбір кәсіпорындарда тау-кен автосамосвалдарының жүк көтерімділігін тек үштен екісі ғана пайдаланатыны анықталды, бұл ретте ең көп кездесетін мәселе – аз немесе артық жүктемені бағалау мүмкін еместігі. Ал, жалпы алғанда, зерттеу кәсіпорындағы тау-кен жүк көліктерінің орташа пайдалану көрсеткіші небәрі 50 пайызды құрайтынын көрсетті.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өндірілетін кенді өндіру мен тасымалдаудың энергия тиімділігін арттыру және тау-кен өндіру және тасымалдау процесінде автомобиль отыны мен электр энергиясының құнын төмендету арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Тау-кен және көлік техникасын басқарудың автоматты жүйелерін пайдалану ауысымның басында машиналарды бастапқы бөлу кезінде де, ағымдағы жағдайға байланысты ауысым кезінде оларды автоматты түрде қайта бөлу үшін де самосвалдардың қозғалысын оңтайландыруға мүмкіндік береді. карьерде.

Жүйе сонымен қатар автосамосвалдардың, экскаваторлардың және басқа да жылжымалы объектілердің негізгі тораптары мен тораптарын қашықтықтан

диагностикалауға мүмкіндік береді, мысалы, самосвал қозғалтқышының диагностикасы, шина қысымын бақылау, экскаватордың электр жабдығының жағдайын бақылау, тартқыш электр жетегінің жұмысын бақылау, т.б.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндірістің автоматтандырылуы мен мәдениетінің деңгейін арттыру.

Қолдануға 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.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. "СУЭК" АҚ кәсіпорындарында тау-кен және көлік техникасын автоматты басқару жүйелерін пайдалану бойынша ашық деректерге сәйкес, бұл жүйенің болжамды өтелу мерзімі 11 айды құрайды.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:

қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.1.2. Автоматтандырылған технологиялық процестерді басқару жүйелері

Сипаттамалар

Технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесі – өнеркәсіптік кәсіпорындардағы технологиялық жабдықтарды басқаруды автоматтандыруға арналған аппараттық және бағдарламалық шешімдер тобы. Тау-кен және кен байыту кәсіпорындарының технологиялық жабдықтарын автоматтандыру негізгі құрал-жабдықтардың жұмыс істеу ерекшеліктерімен анықталады және келесі ерекшеліктермен сипатталады:

қол еңбегін белсенді пайдалану;

өндірістік қуаттардың жоғары энергия сыйымдылығы;

зиянды және қауіпті еңбек жағдайлары бар учаскелердің болуы;

бір технологиялық процесспен біріктірілген жекелеген элементтердің территориясына дисперсияның жоғары дәрежесі.

Қайта өңдеу зауыттарында технологиялық процестерді басқару жүйелерін құрудың негізгі мәселелері, әдетте, байыту учаскелерінің жеке бөлімшелерін басқару

мәселелерін шешумен, технологиялық процестің барысын бақылаудың ақпараттық жүйелерін құрумен және өңделген өнім көлемін есепке алумен байланысты болды. кен байыту зауыттарының бөлімдеріндегі шикізат [16].

Техникалық сипаттама

Байыту қондырғылары үшін ең танымал тәсілдерге тұрақтандыру жүйелері жатады: диірмендерге су және агрегаттарға су ағыны, технологиялық карьерлердағы целлюлоза деңгейі, магниттік сепарацияға дейінгі целлюлозаның тығыздығы, сондай-ақ бірінші ұнтақтау кезеңіндегі темір құрамын болжау үшін бақылау жүйелері. концентрат.

Кенді байыту процесін басқару жүйесінің негізгі функциялары:

кен байыту процесін автоматтандырылған және автоматты басқару: өздігінен ұнтақтау, шарикті ұнтақтау;

тау-кен байыту комбинатының диірмендерінің тиелуін автоматты басқару;

диірмендерге, классификаторлар мен карьерлерға су беруді бақылау;

агрегаттардың оңтайлы жұмыс режимдерін таңдау үшін процестің математикалық моделін пайдалану;

қондырғылардың жағдайын бақылау.

Шекемтастар өндірісіндегі АРСС күйдіру машиналарында және басқару механизмдерінде және электр жетектерінде флюстелмеген темір кенінің шекемтастарын термиялық өндеудің технологиялық процесін басқаруға арналған, олар қуыру машиналарына арналған жабдықтар кешенінің тікелей бөлігі болып табылады, оның ішінде жабдығы бар. түйіршіктеу бөлімі және ағынды тасымалдау жүйесі.

Қуыру машинасының технологиялық процесін басқару жүйесін әзірлеудің міндеттері:

қуыру машиналарының тұрақты жұмысы үшін жағдай жасау және оның жұмыс көрсеткіштерін кепілдендірілген сақтау;

қуырылған шекемтастардың сапасын арттыру мақсатында жоспарлы режимдер саласында технологиялық процесс параметрлерінің тұрақты мәндерін қамтамасыз ету және технологиялық бұзылуларды азайту;

қуыру машинасының ақаусыз жұмысының жоғары деңгейін қамтамасыз ету және оның қызмет ету мерзімін арттыру;

Қазіргі заманғы, жоғары дәлдікті автоматика құралдарын қолдану есебінен газ шығынын азайту;

технологиялық тарихи талдауды қамтамасыз ету процесс;

беру мүмкіндігін қамтамасыз ету қажетті деректерді кәсіпорынның компьютерлік желісіне.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және отын-энергетикалық ресурстардың құнын төмендету арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Еуропадағы ең ірі тау-кен өндіру кәсіпорнында "Солтүстік тау-кен байыту комбинаты" ЖАҚ ("СевГОК" ЖАҚ) Украинаның Кривой Рог қаласында 1-кен байыту комбинатын (РОФ-1) басқарудың автоматтандырылған жүйесі енгізілді [17]. Кен байыту фабрикасының өндірісін автоматтандырудың негізгі мақсаты шикізат шикізатының шихтасының қасиеттері мен қатаң белгіленген сапа көрсеткіштерінің өзгермелілігі Saturn Data International жағдайында 20 жыл бойы байыту учаскесінің максималды өнімділігін қамтамасыз ету болды. өнім.

Бұл мәселені шешу үшін SCADA TRACE MODE көмегімен кенді байытудың барлық негізгі технологиялық процестері автоматтандырылды және келесі автоматтандыру құралдары қамтамасыз етілді:

ұнтақтаудың бірінші сатысындағы диірмендерге шикізатты беруді дозаланған реттеу;

берілген қатты/сұйық қатынаста бірінші сатыдағы диірмендерге су беруді реттеу;

оңтайландыру бағдарламалық модулінде технологиялық процестің бақыланатын параметрлерін өңдеу және кенді мөлшерлеуге автоматты тапсырмалар беру арқылы бірінші кезеңдегі диірмендерде темір кенінің шикізатын берілген технологиялық процесс жағдайында максималды өңдеу критерийі бойынша ұнтақтау процесін оңтайландыру және суды диірмендерге (алғашқы екі абзацта көрсетілген тапсырмалардан айырмашылығы, мұнда міндеттер оператор белгілейді), темір кенінің шихтасының ағымдағы күйі үшін тұрақты максималды өңдеу шарттарын табу.

классификатордың дренажындағы пульпа тығыздығын реттеу және тұрақтандыру;

дымқыл магниттік айыру сатыларын берудің тығыздық режимдерін реттеу және тұрақтандыру;

технологиялық және аралық карьерлердың деңгейлерін реттеу және тұрақтандыру;

сорғы-гидроциклонның басқару контурларын жүзеге асыру.

қоқыстан тазарту кезінде түсіретін құмдардың тығыздығын реттеу және тұрақтандыру;

диірмен-спиральді классификатор тізбегіндегі шамадан тыс жүктемелерді қоса алғанда, технологиялық қорғаныс пен блоктауды қамтамасыз ету.

SCADA TRACE MODE негізінде енгізілген технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелері жоғары тиімділікті көрсетті. Бөлімдердің өнімділігі 4 %-ға артты, шикізаттың физикалық-механикалық қасиеттерінің өзгермелілігі жағдайында өнім сапасын тұрақты бақылау қамтамасыз етілді.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндірістің автоматтандырылуы мен мәдениетінің деңгейін арттыру.

Қолдануға 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.

Экономика

Автоматтандырудың оңтайлы параметрлерімен жабдықты пайдалану құны және соңғы өнімнің өзіндік құны төмендейді.

Ендірудің қозғаушы күші

қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2. Энергия және ресурстарды үнемдеу саласындағы ЕҚТ 5.2.1. Жиілік-реттеушімен басқарылатын жетекті әртүрлі жабдықта (конвейер, желдету, сорғы және т.б.) пайдалану.

Сипаттамалар

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 ЖРЖ 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 тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде энергия шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік 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), арттыруға болады. электр қозғалтқыштарының сенімділігі мен қызмет ету мерзімі. "Алтынтау Көкшетау" АҚ-ның 2018 жылы энергоаудит кезінде орындалған ЖРЖ орнатылған бірқатар жабдықтарының электр қозғалтқыштарының жүктемесін талдау көрсеткендей, кейбір айларда жүктеменің төмендеуі 15-40 %-ға жетеді. Осылайша, ЖРЖ негізделген пайдалану кезінде жеке технологиялық жабдықпен электр энергиясын тұтынуды азайту жылына 20-40 % құрауы мүмкін.

Вернинское тау-кен байыту кәсіпорны (Ресей Федерациясы) жағдайында байыту фабрикасының кен дайындау желісіндегі конустық ұсатқыштың энергия тиімділігін 25-30 %-ға арттыруға ұнтақтау камерасын дұрыс таңдау және қуатты ұйымдастыру арқылы қол жеткізілді. ұсатқышты жеткізу [18].

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндірістің автоматтандырылуы мен мәдениетінің деңгейін арттыру.

Қолдануға 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 % диапозонында энергияны үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖРЖ орнату мәселесі технологиялық процесті реттеу тереңдігіне, жұмыс орындарындағы өндірістік санитария талаптарына (беру және сору желдеткіштері үшін) негізделген әрбір жеке жағдайда жеке қарастырылуы керек.

ЖРЖ пайдалану энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады. Дегенмен, мұндай шаралардың орындылығы қозғалтқыштар қолданылатын бүкіл жүйенің контекстінде қарастырылуы керек; әйтпесе, тәуекелдер бар: жұмыс әдісін және жүйелердің өлшемдерін 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 төмендетуге мүмкіндік береді.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Мысалы, айнымалы ЖРЖ пайдалану, мысалы, технологияға, тәулік уақытына, ғимараттағы адамдар санына және т.б. байланысты күрт өзгеретін жүктеме үшін орынды. Желдеткіштердің жиілікпен басқарылатын электр жетегін пайдалану ауаны шығаруға арналған энергияны тұтынуды сору жүйелері бойынша 6-26 %, қоректендіру жүйелері бойынша 3 - 12 %, үрлегіштер арқылы 30-40 % азайтуға мүмкіндік береді. жиілікпен басқарылатын жетегі бар қозғалтқыштардың өтелу мерзімі 1 жылдан 5-7 жылға дейін болуы мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:

қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2.2. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын пайдалану

Сипаттамалар

Тұрмыстық қажеттіліктер үшін электр энергиясын тұтынуды азайтуға, атмосфераға ластағыш заттардың 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 (жарықдиодты жарықдиодты) пайдалану жарықтандыру жүйелерінде электр энергиясын тиімді тұтынуға мүмкіндік береді, нәтижесінде баламалы жарық көздерімен орын алатын негізсіз шығындарды жою арқылы электр энергиясын үнемдеуге көмектеседі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жарықтандыру қажеттіліктері үшін электр энергиясын тұтынуды азайту арқылы қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Сарапшылардың бағалауы бойынша және энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарықдиодты жарықдиодты) пайдаланудағы бар тәжірибені ескере отырып, электр энергиясын тұтынудың төмендеуі 50-90 % төмендейді, жақсы жарықтандыру қамтамасыз етіледі, мұндай жарықтандыру құрылғыларының қызмет

ету мерзімі. артады, олар бұрын қолданылған доғалық шамдармен салыстырғанда қоршаған ортаға кері әсерін тигізбейді. сынапты шамдар.

Кросс-медиа әсерлері

Бастапқыда қолданыстағы жарықтандыру құрылғыларын энергияны үнемдейтіндерге ауыстыру арнайы кәдеге жаратуды қажет ететін қалдықтардың көп мөлшерін тудыруы мүмкін (сынап шамдарын жарықдиодты шамдармен ауыстыру).

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгейі) және іске асыру сипаты кәсіпорынның сипаттамаларымен байланысты болады, бұл әдістемені ендіруде ерекше қиындықтар анықталған жоқ. Энергия үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын ендіруді тұтастай алғанда жарықтандыру жүйесін жаңғыртуды (аймақтарды бөлу, автоматты басқару және т.б.) ескере отырып қарастырған жөн.

Нақты деректер энергияны үнемдеу туралы 50-90 % диапазонында 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 тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:
жақсартылған қоршаған ортаны қорғау өнімділігі (көшіру қажет емес);
энергия тиімділігін арттыру;
операциялық шығындарды азайту үшін қосымша опциялар.

5.2.3. Энергия тиімділігі жоғары сыныпты электр қозғалтқыштарын пайдалану

Сипаттамалар

Меншікті 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 жабдықты жаңарту үшін энергия тиімділігі жоғары сыныбы бар Қазіргі заманғы 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 сыныбы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану электр энергиясын тұтынуды айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Электр қозғалтқышының энергия тиімділігінің негізгі КӨК болып табылады.

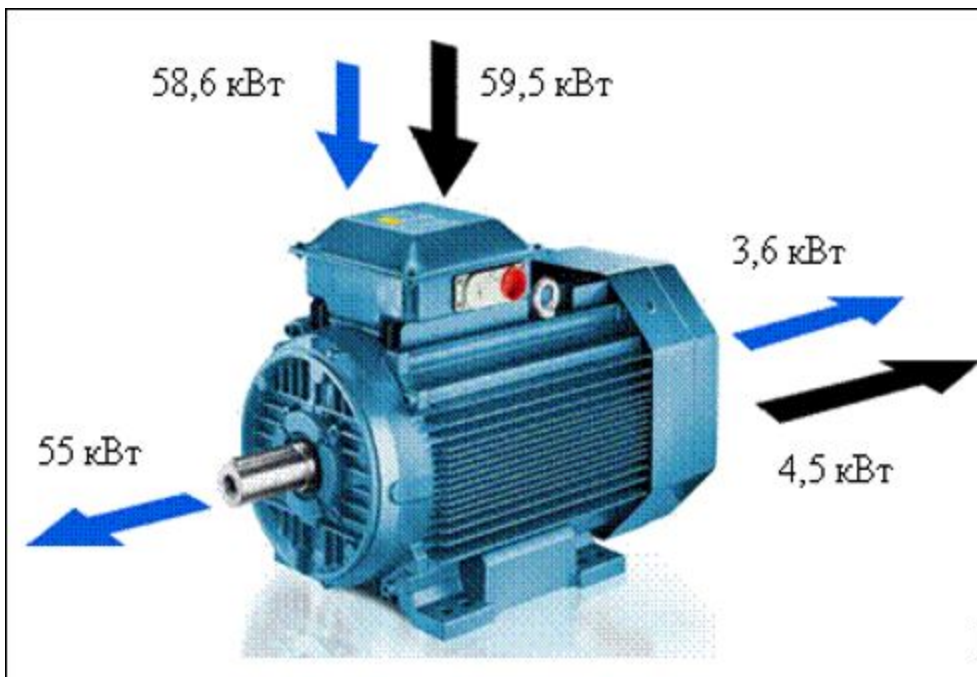
$$h = P_2 / P_1 = 1 - DP / P_1,$$

мұндағы P_2 - қозғалтқыш білігіндегі пайдалы қуат;

P_1 - электр қозғалтқышы желіден тұтынатын белсенді қуат;

DP - электр қозғалтқышындағы жалпы шығындар.

Тиісінше, тиімділік неғұрлым жоғары болса, сол жұмысты орындау үшін электр қозғалтқышы аз шығын және аз энергия жұмсайды.



5.1-сурет. Кәдімгі электр қозғалтқышын энергия тиімді электр қозғалтқышымен салыстыру

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде энергия шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Сарапшылардың бағалауы бойынша жабдықтың жұмыс режимдеріне байланысты жоғары тиімділік сыныбы 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 сыйымдылығын төмендету.

Мотордың қызмет ету мерзімі ұзартылған

Қолдануға 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.

Экономика

Жоғары тиімділік сыныбы бар электр қозғалтқыштарын пайдалану электр энергиясын механикалық энергияға айналдыру 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 тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:
энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

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

Сипаттамалар

Кәсіпорын желілеріндегі электр қуатының жоғалуын азайтуға және жоғары гармониканың қуатты тұтынатын жабдыққа теріс әсерін жоюға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта сүзгіні өтейтін қондырғыларды немесе реактивті қуатты компенсациялау қондырғыларын пайдалану электр желісінің тораптарындағы қажетті кернеу деңгейін ұстап тұру, электр желілерінен жоғалтуларды азайту және жоғары гармоникалардың электр энергиясын тұтынатын құрылғыларға теріс әсерін жою үшін ең 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 әртүрлі технологиялық жабдықтардың жетекі ретінде асинхронды электр қозғалтқыштарына келеді. Асинхронды электр қозғалтқыштары реактивті қуаттың негізгі тұтынушысы болып табылады. Өтеу шараларын қолданбай, желілердегі қуат коэффициенті 0,5 - 0,7

пу болуы мүмкін, кәсіпорындардың электр желілеріндегі қуат коэффициентінің заңды түрде белгіленген мәндері кернеу сыныбына байланысты 0,89-0,93 деңгейінде белгіленеді.

Кәсіпорындарда сандық технологияның үлкен көлемін қолданғанда (ЖРЭЖ, жұмсақ старт және т. б.) Электр желілерінде жоғары гармоникалардың пайда болуын болдырмау үшін жеке гармоникалық сүзгілер де, гармоникалық сүзгілеуге және реактивті қуатты компенсациялауға арналған біріктірілген құрылғылар да қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және тарату желілері мен жабдықтарындағы электр энергиясының ысыраптарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Сарапшылардың бағалауы бойынша, технологиялық жабдықтың жұмыс режимдеріне байланысты РҚӨҚ пайдалану кәсіпорын желілеріндегі электр энергиясының жоғалуын 15 %-ға дейін төмендетуге, тұтастай алғанда кәсіпорынның электрмен жабдықтау сенімділігін арттыруға және пайдалану мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. электр тарату жабдығының қызмет ету мерзімі.

Кросс-медиа әсерлері

Желілердегі электр энергиясының жоғалуын азайту. Электрмен жабдықтау жүйелерінің сенімділігін арттыру, электр қуатын тұтынатын жабдықтың қызмет ету мерзімін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады. Қолдану көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне байланысты болады.

Нақты деректер кәсіпорынның электр желілеріндегі қуат коэффициентінің қолданыстағы деңгейлеріне байланысты кәсіпорындардың электр энергиясын тұтынудың жалпы көлемінің 0,1-ден 1,5 %-ға дейін электр энергиясын үнемдеу (ысырап деңгейін төмендету арқылы) туралы айтуға мүмкіндік береді.

Реактивті қуатты компенсациялау қондырғыларын пайдалану энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады (электр желілеріндегі шығындарды азайту). Дегенмен, мұндай шаралардың орындылығы электрмен жабдықтаудың бүкіл жүйесін ескере отырып қарастырылуы керек.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты реактивті қуатты компенсациялау қондырғыларын пайдаланудың өтелу мерзімі 3 жылдан 10 жылға дейін болуы мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері: электр энергиясын тұтынушылар үшін электр энергиясының сапасын арттыру; кәсіпорындардың тарату электр желілеріндегі ысырап деңгейін төмендету; энергия тиімділігін арттыру.

5.2.5. Жоғары температуралы жабдыққа Қазіргі заманғы жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану

Сипаттамалар

Тау-кен металлургия өнеркәсібінің байыту кәсіпорындарында жылу энергиясын көбінесе бу құбырлары арқылы тасымалданатын бу түрінде пайдаланады. Жоғары температуралы жабдықты (бу мен ыстық суға арналған құбырлар) тиісті оқшаулауды пайдалану жылу шығындарын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Техникалық сипаттама

Жылу құбырлары мен бу құбырларын жылу оқшаулау кез келген өнеркәсіптік кәсіпорын үшін өзекті мәселе болып табылады. Қатты қыздырылған бумен (бу құбырлары) құбырларды жылу оқшаулау өте күрделі операциялардың бірі болып табылады, әсіресе жоғары температура - 200–250 ° С беттерге қажетті өнімділік сипаттамаларын қамтамасыз ету қажет болса. Оқшаулауды орнату жиі қолданыстағы жабдықты тоқтатпай жүзеге асырылуы керек. Осы мақсатта қолданылатын дәстүрлі жылу оқшаулағыш материалдарда оларды пайдалану тиімділігін айтарлықтай төмендететін бірқатар маңызды кемшіліктер бар.

Минералды жүн және шамот кірпіштері ылғал мен будан "қорқады", олар ішке енсе , олардың жылу оқшаулау көрсеткіштерін бірнеше есе нашарлатады. Минералды жүндегі жоғары температураның әсерінен байланыстырғыш заттардың (фенол мен формальдегид негізіндегі шайырлар) жойылу процесі жүреді. Бұл қоршаған ортаның құрамдас бөлігі туралы айтпағанда, жабынның пайдалану сипаттамаларында көрінеді. Дәстүрлі жылытқыштарға қорғаныс жабыны қажет, оны орнату міндетті түрде күрделі беттерді: буындарды, клапандарды жоғары сапалы оқшаулау мәселесін тудырады, бұл жұмыстың құнын арттырып қана қоймайды, сонымен қатар олардың сапасына әсер етеді. Әдетте, минералды жүнмен оқшауланған бу желілері ұзаққа созылмайды және жиі жылу оқшаулағыш жабындысын ішінара немесе толығымен ауыстыру қажет.

Шамот кірпіш тиімді жылу оқшаулағыш материал емес. Шамот кірпіштерінің жылу өткізгіштік коэффициенті ($\lambda_{003d} = 0,84 + 0,0006 \times t$ Вт/(м °С), $\lambda = 0,99$ Вт/(м°С) 250 °С) минералды жүннен 10 есе жоғары ($\lambda = 0,05 + 0,0002 \times t$ Вт/(м°С), $\lambda = 0,1$ Вт/(м°С) 250 °С) . Сонымен қатар, бу құбырлары үшін минералды жүн төсеніштерін, тығыздығы кемінде 150 кг/м³ жартылай цилиндрлерді пайдалану керек екенін айту керек, өйткені олардың күрделі жөндеу мерзімі жоғары. Бу желілерінің оқшаулағыш қабатының, сондай-ақ оқшаулаудың жабын қабатының бұзылуы жылу шығындарының ұлғаюына әкеледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде жылу шығынын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Тиімсіз жылу оқшаулауды, мысалы, шамот кірпіштерін минералды жүнмен немесе энергияны үнемдейтін оқшаулаумен ауыстыру бу құбырларының жылу шығынын 35 % азайтады және оларды стандартты мәндерге дейін жеткізеді. Құбырлар мен жабдықтарды оқшаулауға арналған шетелдік өндірушілердің өнімдері компаниялардан: Rockwool (Дания), Saint-Gobain Isover (Финляндия), Partek, Paroc (Финляндия), Изомат (Словакия) компанияларының талшықты жылу оқшаулағыш материалдарының кең ауқымымен ұсынылған.) (цилиндрлер, төсеніштер мен пластиналар жабыны жоқ немесе бір жағынан металл тормен, шыны жүнмен, алюминий фольгамен және т.б. жабылған). Қазіргі заманғы оқшаулағыш материалдарды қолдану бу құбырларындағы ысыраптарды кем дегенде 30-50 %-ға азайтуға, күрделі жөндеу мерзімін ұлғайту есебінен пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндірістің автоматтандырылуы мен мәдениетінің деңгейін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық ескертпелер

Жоғарыда сипатталған құрамдастарды әдетте осы құжат аясындағы көптеген нысандарға қолдануға болады. 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.

Экономика

Жылу шығынын азайту отынды жағусыз қосымша жылу өндіруге мүмкіндік береді, сондықтан бұл процесс экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімді. Шамотты кірпіштен жасалған оқшаулауды қазіргі заманғыға ауыстыру шаралары 3-4 жылда өзін ақтайды, оқшаулаусыз немесе оқшаулауы бұзылған құбыр учаскелерінің оқшаулауын жөндеу 1-2 жылда өтеледі.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:

ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2.6. Қалдық технологиялық жылудан жылуды рекуперациялау

Сипаттама :

Энергия тиімділігін арттыру және сыртқы отын шығынын азайту пайдаланылған газдың жылуын қалпына келтіру әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Техникалық сипаттама

Қазіргі уақытта технологиялық процестен кейін газдың бір бөлігі қайта өңделген газ ретінде пайдаланылады. Мәселен, кептіру камераларында шикі шекемтастар үшінші салқындату камерасынан келетін 350-450 °С температурада айналымдағы газдармен кептіріледі. Газдан немесе қуырғыштан шыққан ыстық процесс сонымен қатар бу шығару үшін газ салқындатылатын кәдеге жаратушы қазандыққа немесе буландырғыш салқындату қондырғысына жіберілуі мүмкін. Түзілген буды технологиялық процесте немесе жылу немесе электр энергиясын өндіруде пайдалануға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Шекемтастарды қуыру кезінде бөлінетін жылуды өңдеу және оны технологиялық және өнеркәсіптік жылыту үшін төмен қысымды электрлік буға айналдыру.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Жылу өндірісі үшін отын шығынын азайту

Кросс-медиа әсерлері

Күтілмеген.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Ол отын жағу қондырғылары (пештер, қазандықтар, қуыру машиналары) бар кәсіпорындарда қолданылады.

Экономика

Газды салқындату қажет болғандықтан, энергияны қалпына келтіруге арналған қосымша шығындар негізінен кәдеге жаратушы қазандыққа және электр энергиясын өндіруге арналған турбинаға инвестициялармен байланысты.

Тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді. Тестіленді, ЭЫДҰ елдерінде қолданбасы табылды.

Ендірудің қозғаушы күші

Өнімділікті арттыру, өндіріс шығындарын азайту.

5.2.7. Пеш машиналарын төсеу үшін пішінсіз отқа төзімді материалдарды қолдану.

Сипаттамалар

Отқа төзімді талшықтардан жасалған бұйымдар отқа төзімді және оқшаулау қасиеттерін біріктіреді, төмен тығыздыққа ие, құрастыру және өңдеу оңай және айтарлықтай ассортиментке ие.

Жоғары температуралы талшықты отқа төзімді материалдар күйдірмейтін технология бойынша пластиналар, картондар, блоктар және күрделі конфигурациядағы әртүрлі пішінді бөлшектер түрінде шығарылады. Сондай-ақ материалдар "дымқыл" киіз және толтырғыш массалар түрінде шығарылады (қисық беттерді оқшаулау, тігістерді тығыздау, алдыңғы бетті тегістеу, бекіткіштерге арналған ойықтар және т.б.). Шектеулі қолдану температурасы: 1200 °С және 1350 °С .

Техникалық сипаттама

Пеллет зауыттарының (қуыратын машиналар, пештер және т.б.) әртүрлі жоғары температуралық жабдықтарын жылу оқшаулау кез келген өнеркәсіптік кәсіпорын үшін өзекті мәселе болып табылады. Мұндай жабдықтағы температура 900 ° С - 950 ° С дейін жетеді.

Жоғары температуралы талшықты отқа төзімді материалдарда қолдану мыналарды қамтамасыз етеді:

- төсеу қабатының қалыңдығын 1,5 есеге дейін азайту;
- қаптаманың жалпы салмағын 6-8 есеге дейін азайту;
- пештердің қызмет ету мерзімін 2-3 есеге дейін арттыру;
- энергияны тұтынуды 30 %-ға дейін төмендету.

қаптаманың күрделілігінің және жоғары техникалық қызмет көрсетудің айтарлықтай төмендеуі.

Бұл материалдар мен бұйымдардың қасиеттері пеш төбелері үшін түбегейлі жаңа жеңіл конструкцияларды жасауға мүмкіндік береді: тегіс аспалы, арка тәрізді. Бұл жағдайда қойма бір мезгілде төбе, әрі жылуды шағылыстыратын экран болып табылады (материалдардың қара дене коэффициенті 0,95-0,96). Термиялық топтамалық пештерде талшықты отқа төзімді материалдар негізінде оқшаулауды қолдану әсіресе тиімді, өйткені олар іс жүзінде инерциясыз (жылу сыйымдылығы төмен), қыздыру-салқындату циклдері үшін маңызды емес және әлдеқайда төмен энергиямен температуралық режимге қол жеткізуді қамтамасыз етеді. шығындар.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде жылу шығынын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Пішінсіз отқа төзімді материалдарды қолдану газ шығынын 10 – 30 % азайтуға, күрделі жөндеу мерзімін ұлғайту есебінен пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндірістің автоматтандырылуы мен мәдениетінің деңгейін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық ескертпелер

Жоғарыда сипатталған құрамдастарды әдетте осы құжат аясындағы көптеген нысандарға қолдануға болады. 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.

Экономика

Энергияны (отын) тұтынуды 30 % -ға дейін азайту, пайдалану шығындарын азайту және материалдардың қызмет ету мерзімін ұзарту, сондықтан процесс экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімді.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі шараларды жүзеге асырудың қозғаушы күштері:
ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту;
энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.3. Ашық және жерасты тау-кен өндіру, байыту және шекемтастаудың технологиялық процестеріне арналған ЕҚТ

Қазіргі тау-кен байыту кешенінде экологиялық тазалық пен өндіріс тиімділігі талаптарын ескере отырып, өндірісті және өнімді өңдеуді дамытуға мүмкіндік беретін технологиялар мен материалдарды пайдалану қажеттілігі артып отыр.

Қазіргі заманғы өндіріс технологиялары ресурстарды үнемдеу, табиғатты сақтау және қалдықтарды азайту принциптеріне негізделуі керек. Бұл принциптер өзара байланысты, бір-бірімен тығыз байланысты және технологияның бағытын басшылыққа алуы керек. Осы принциптерге негізделген Қазіргі заманғы технологияларды құру мәселелері күрделі сипатта және тау-кен жұмыстары деңгейінде де, пайдалы қазбаларды өңдеу деңгейінде де бірлесіп шешілуі тиіс.

Бұл бөлімде тау-кен және кен байыту кәсіпорындарында өндірістік процестің тұрақтылығын қамтамасыз етудің жалпы әдістері, әдістері немесе олардың комбинациясы сипатталады.

5.3.1. Кенді өндірудің өндірістік процесі үшін ЕҚТ

Техникалық сипаттама

Тау-кен өндіруші кәсіпорындарда өндірістік процестің тұрақтылығын қамтамасыз ететін әдістерге мыналар жатады:

ауыр жүкті жоғары өнімді тау-кен жабдықтарын пайдалану;

қазіргі заманғы жоғары өнімді өздігінен жүретін жабдықты пайдалана отырып, тау-кен жүйелерін өндіру және қолдану;

Қазіргі заманғы, экологиялық таза және тозуға төзімді материалдарды пайдалану;
тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейер мен пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бірлік қуаттылығы жоғары өнімділігі жоғары жабдыққа көшу экологиялық жағдайға оң әсерін тигізеді: ауаға ластағыш заттар мен парниктік газдар шығарындыларының мөлшері азаяды, ал габаритті емес шиналарды пайдаланудан қалдықтардың түзілуі азаяды.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Темір кенін ашық және жерасты әдістермен, оның ішінде терең горизонттарда жұмыс істегенде өндірудің өндірістік процесінің әдістемесі топырақтың құнарлы қабатын жою, таңдау арқылы ашық және жерасты әдістермен темір кенін өндірудің тиімді технологиялық процесінен тұрады. кен орындарын ашудың әдістемесі мен Схемасын, кен қазбалары мен тау-кен жұмыстарын жүргізудің оңтайлы игеру жүйелері мен технологияларын анықтау және қолдану, байыту сатыларына ағындарды тиімді бағыттау үшін карьерлер мен шахталарды көліктік қамтамасыз ету. (3.1 және 3.2 тармақтарды қараңыз).

Жерасты және ашық тау-кен жұмыстарында қолданылатын қазіргі заманғы жабдықтар жоғары жылдамдықты пайдаланумен, үлкен жүктемелердің болуымен, қысыммен және т.б. Пайдалы қазбаларды игерудің тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларының тұрақты өзгеруі, оларға жүктелген функциялардың әртүрлілігі мен жауапкершілігіне байланысты техникалық құралдардың күрделенуі, беткейлерге жоғары жүктемелер, тізбектің көп буындылығы мен реттілігі. кез келген элементтердің істен шығуы бүкіл кешеннің тоқтап қалуына әкеліп соқтырған кезде, жұмыс істейтін жабдықтың жұмысына байланысты кеншілерге қолайлы эргономикалық еңбек жағдайларын қамтамасыз ету қажеттілігі тау-кен машиналары мен жабдықтарының сапасына елеулі талаптар қояды.

Дегенмен, қазіргі уақытта мамандардың бағалауынша, ТМД елдеріндегі тау-кен өндіруші кәсіпорындардың қолданатын жабдықтары мен технологиялары өздерінің технологиялық деңгейі мен өнімділігі бойынша Канада, Ұлыбритания, Оңтүстік Африка және Оңтүстік Қазақстан компаниялары қолданатын аналогтардан 15-20 жылға артта қалды. АҚШ. Мұндай артта қалу тау-кен өндірісінің тиімсіз технологияларымен де, кен өндіруге массивтің инженерлік дайындығымен де, сондай-ақ пайдаланылатын жабдықтың техникалық сипаттамаларымен де байланысты.

Ұсынылған әдістеме темір кен карьерлерінде тау-кен массасын алу және тасымалдау үшін ауыр жүкті карьерлік жабдықты пайдаланудан тұрады. Экскаваторлардың, тиегіштердің шөміштерінің өлшемдерінің ұлғаюы, бір самосвалды тиеу үшін шөміштердің санының оңтайлы арақатынасын сақтай отырып, ауыр жүк тиегіштердің жүк көтергіштігінің пропорционалды ұлғаюы байқалады. Ауыр жүкті жабдыққа көшу темір кен карьерлерінде тау-кен массасын қазу мен тасымалдауға арналған эксплуатациялық шығындарды 10 %-ға қысқартуға, сондай-ақ карьердегі технологиялық жабдық бірліктерінің санын қысқартуға, көмірсутектерге шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді. қоршаған ортаны, темір кен карьерлеріндегі тау-кен массаларын қазу және тасымалдау процестерінде энергия шығыны мен отын шығынын азайту.

Ауыр көліктердің әлемдік нарығын ірі өндірушілер: Komatsu, Caterpillar, Hitachi, Terex, Liebherr және BelAZ ұсынады.

"Богатырь Көмір" ЖШС жағдайында тау-кен массасын тасымалдау құнын және тұтастай алғанда көліктік-кен өндіру циклінің құнын төмендету мақсатында жүк көтергіштігі бар БелАЗ 75600 тау-кен автосамосвалын пайдалануды салыстыру үшін техникалық-экономикалық негіздеме жүргізілді. Жүк көтергіштігі 220 тонна БелАЗ шахта көлігімен 320 тонна. Сынақ нәтижелері мынаны көрсетті: өнімділік 1,5 есеге өсті; тасымалдау құны 20 %-ға төмендеді; отынның меншікті шығыны 22 %-ға төмендеді. Тау-кен автосамосвалына шөміш сыйымдылығы 33м³ R&H2800 экскаваторы жүктелді. Толық жүктемеге арналған шөміштердің саны - 6. Тасымалдау иығы – 0,5 км. Тау массасын өндіру көлемі тәулігіне 10 мың м³ дейін.

Тау-кен жұмыстарын жүргізу және қазіргі заманғы жоғары өнімді өздігінен жүретін жабдықтарды пайдалана отырып, тау-кен жүйелерін пайдалану бұрғылау, бекіту, тау-кен жұмыстарын жүргізу және темір кен орындарын жерасты өндіру жағдайында тау-кен массасын тасымалдау үшін Қазіргі заманғы жоғары өнімді тау-кен жабдықтарына көшуден тұрады. Тұрақты шығындар үлесін айтарлықтай азайтуды, қауіпсіздікті, эргономиканы, операторлар мен техникалық қызмет көрсетуші персонал үшін қолайлы жұмыс жағдайын, энергия мен материалдарды үнемдеуді қамтамасыз етеді.

Қазіргі заманғы өздігінен жүретін жабдықтың негізгі артықшылықтары қауіпсіздік пен өнімділікті арттыру, ысыраптарды азайту және кенді сұйылту, эргономика және қолайлы жағдайлар болып табылады. Технологиялық процесті автоматтандырудың және орналастырудың жоғары деңгейі бар өндірістік бұрғылау қондырғыларының жұмысы бұрын-соңды болмаған жоғары өнімділікке, ұңғымалардың дәлдігі мен тұзулігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Зәкірлерді орнатуға, бетон қоспаларын қолдануға арналған жетілдірілген механикаландырылған кешендер кен қазбаларының шөгінділерінің үлкен аумақтарын жедел бекітуді қамтамасыз етеді, көп жағдайда олар тіректердің ауыр түрлерін ығыстыруға және бекітетін ағаштарды қолдануға, ағашты бекітуге және толтыруға мүмкіндік береді. Дөңгелек қимасы диаметрі 3000 мм-ге дейін, ұзындығы 100 м-ге дейін және 70 ° С-қа дейін бұрышы бар тік және көлбеу бұрғылау станоктары өте қатты жыныстарды бұрғылауға қабілетті және құрылыс үшін өте қолайлы. кен өтпелері, желдету саңылаулары, жүретін жолдар және т.б. (жару жұмыстарынсыз). LHD үлкен еңістерді еңсеруге және айтарлықтай қашықтықтарда жылдам қозғалуға қабілетті, тиеу мен тасымалдаудың төмен құнымен жоғары өнімділікті қамтамасыз етеді. LHD және электр қозғалтқышы бар бұрғылау қондырғылары экологиялық таза электр энергиясын пайдаланады және пайдаланылған газдардың болмауына, діріл мен шудың аз болуына байланысты жақсы жұмыс жағдайларын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, желдету талаптары азаяды, қозғалтқыш майы мен сүзгілер сияқты шығын материалдары азаяды және техникалық қызмет көрсету аралықтары ұзартылады.

Тозуға төзімді, коррозияға төзімді, ыстыққа төзімді, жылу оқшаулағыш және басқа да жабын түрлерін қолдану металдың жоғалуын, оларды ауыстыру үшін ресурстарды тұтынуды күрт азайтуға мүмкіндік береді және сапаны жақсартуға мүмкіндік береді, машиналар, жабдықтар мен құрылымдардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі. Техника тау-кен жабдықтарының жұмыс органдарына тозуға төзімді элементтер мен төсемдерді қолданудан тұрады және қосымша құрылымдық беріктік пен тозуға төзімділікті қамтамасыз етеді, сонымен қатар машиналар мен жабдықтардың техникалық дайындығын арттырады. Қазіргі заманғы жоғары берік қорытпалардан жасалған бұрғылау қашаулары мен штангаларын пайдалану жоғары өнімділікке және бұрғылау дәлдігіне қол жеткізуге және шығындарды 3-10 % -ға төмендетуге мүмкіндік береді.

Тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейер мен пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін пайдалану 5.3.6-тармақта толығырақ сипатталған.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша энергия ресурстарының қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Қолдану мүмкіндігі игерілетін кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен анықталады. Ұсынылған әдістерді жеке де, біріктіріп те қолдануға болады.

Экономика

Ауыр жүкті техниканы пайдалану тау-кен жұмыстарының тиімділігін арттырады және шығындарды оңтайландырады (жанармай мен техникалық қызмет көрсету шығындарын үнемдеу есебінен), өндіріс шығындарын азайтады және нарықта бәсекеге қабілетті болады, жүк тасымалдау жолдарындағы қауіпсіздікті арттырады. Мәселен, "Көмек Machinery" жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің мамандары жанар-жағармай үнемдеу, амортизация, адам-сағат және басқа да факторлардың арқасында жүк көтергіштігі 40 тонна болатын жеңіл автокөлік 20 тонналық жүк көлігімен салыстырғанда – тонна жүкке 15 цент үнемдейтінін салыстырды. Егер тау-кен өнеркәсібіндегі ауыр техника туралы айтатын болсақ, жыл сайын үнемдеу ондаған миллион долларды құрайды.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Экожүйелерге қысымның төмендеуі (ауа, су, топырақ жамылғысы). Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізудің экономикалық тиімділігі.

5.3.2. Кенді байыту өндірісі үшін ЕҚТ .5.3.2.1. Классификацияда полиуретанды панельдері бар жоғары меншікті сыйымдылықты дымқыл экрандарды пайдалану Техникалық сипаттама

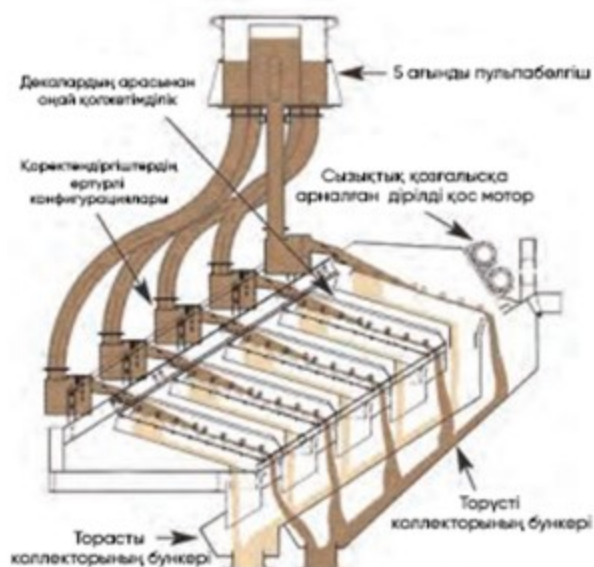
Бірінің үстіне бірі параллельді палубасы бар көп қабатты жоғары жиілікті экрандардың үлгілері және ұнтақтау және байыту операцияларында материалды

өлшемі бойынша бөлуге арналған, өнімділігі жоғары төзімді полиуретанды панельдермен (елеуіштермен) жабдықталған.

Классификацияның ерекше тиімділігі және сонымен бірге құрамында "плюс" материалдың айтарлықтай мөлшері бар жоғары азықтандыру өнімділігі діріл қозғалтқыштары тудыратын сызықтық діріл, палубаның 15-25 ° С көлбеу бұрышы және т.б. сияқты дизайн ерекшеліктерімен қамтамасыз етіледі. Экрандағы жұқа сыныптарды жуудың тиімділігін арттыру үшін экрандық палубаларға, мысалы, пульпа бөлгіштер мен қуат тарату жүйелеріне тікелей қосымша материалды целлюлоза жүйесін орнатуға болады. Целлюлоза бөлгіштері мен тарату жүйелері репрезентативті жемді бөлуді қамтамасыз етуге арналған, яғни әрбір беру нүктесі бірдей (массалық және көлемдік ағын, пульпа тығыздығы, гранулометрия және т.б. бойынша) материалды алады. Қатты заттар үшін өнімділігі сағатына 125-тен 180 тоннаға дейін. Сонымен қатар, бұл экран скринингте жиі қолданылатын эллиптикалық емес, материалдың түзу сызықты діріл қозғалысын жасайды.



5.2-сурет. Stack Sizer елегі



5.3-сурет. Елек схемасы

Негізгі техникалық сипаттамалары:

скринингтік бет түрі - полиуретанды тор;

скринингтік беттің бос қимасының коэффициенті – 35,0 %;

скринингтік бетінің саңылауларының өлшемі 38 мкм дейін;

скринингтік беттің жұмыс аймағының ені - 5,3 м дейін;

скрининг бетінің ауданы -1,5X5, S=7,5 м2;

бастапқы беру үшін үлес өнімділігі — 150 т/сағ

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бөлу тиімділігіне байланысты су мен электр энергиясын тұтынуды 2-4 есе азайту. Бұл ретте концентраттың 1 тоннасына электр энергиясының үлестік шығыны 8,38 кВт/сағ, шарлар 0,54 кг-ға төмендейді.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Қазіргі уақытта А зауытында барлығы 32 техника орнатылған. А кәсіпорнында бұл технология құрамында темірі 68,5 % болатын концентрат өндіруге мүмкіндік берді.

Қос 2,5 HP Super G® дiрiл қозғалтқыштары (1,9 кВт, Super G қозғалтқыштары қызмет көрсетуді қажет етпейтін өмір бойы майланған мойынтiректердi ұсынады (екі жылдық кепiлдiк). Су скрининг бетiне саптамалар арқылы берiледi. Концентраттың тоннасына 0,2-ден 1 м3-ге дейiн шығын.

Кросс-медиа (кросс-медиа) әсерлері

Жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Бұл әдіс А.

Хромит кендерін байыту, атап айтқанда хромит шламын жіктеу бойынша кәсіпорындарда қолданудың болашағы зор. Тұнбадағы Cr 2 O 3 шығынын белгілі бір өлшем сыныбы бойынша жіктеуді қолдану арқылы 50 %-ға дейін азайтуға болады. Бұл түрдегі экрандардың тиімділігі 10 мм-ден 38 мкм-ге дейінгі диапазондағы ұсақтық үшін қолданылады.

А субъектісі өңдеу зауытын -12 мм кенді өңдеу үшін тек екі ұнтақтау сатысын (үшеуінің орнына) пайдалану үшін өзгертуге ниетті. Магниттік сепарацияның төрт сатысы 3-ші кезеңдегі магниттік концентратты жақсы сүзумен бірге қолданылады.

Орналастыру үшін үлкен аумақтарды қажет етпейді.

Дерриктің полиуретанды экрандары берік, сымды экрандарға қарағанда 10-20 есе ұзағырақ қызмет етеді және бұл панельдердің бітелмейтін бірегей мүмкіндігі бұрын сүзгілеу мүмкін емес деп саналатын материалдарды сүзгілеуге мүмкіндік береді.

Экономика

Қазіргі уақытта нарықта жоғары жиілікті экранның "Stack Sizer" құны 250 000 доллардан 320 000 долларға дейін жетеді. Полиуретанды панельдерді ауыстыру 6 айдан 12 айға дейін созылады. Електерді ауыстыру құны 9 000 долларға дейін жетеді

Бас диірменді қуаттандыру үшін "Карелский Окатыш" ААҚ-ның ұсақтау және өңдеу зауытында Деррик шығарған жұқа торларды ендіру кезінде 14 156,8 кВт/сағ (немесе 11,5 миллион рубль) энергияны үнемдеу алынды, ал ұнтақтау шарлары 1 076,8 тонна (14,32 миллион рубль) өсті. қосымша концентрат өндіруде 119 167,9 тонна.

Пайдалану шығындары сым панельдерін пайдаланудан төмен.

Ендірудің 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.

5.3.2.2. Шикі концентраттарды қайта ұнтақтауда тік диірмендерді қолдану

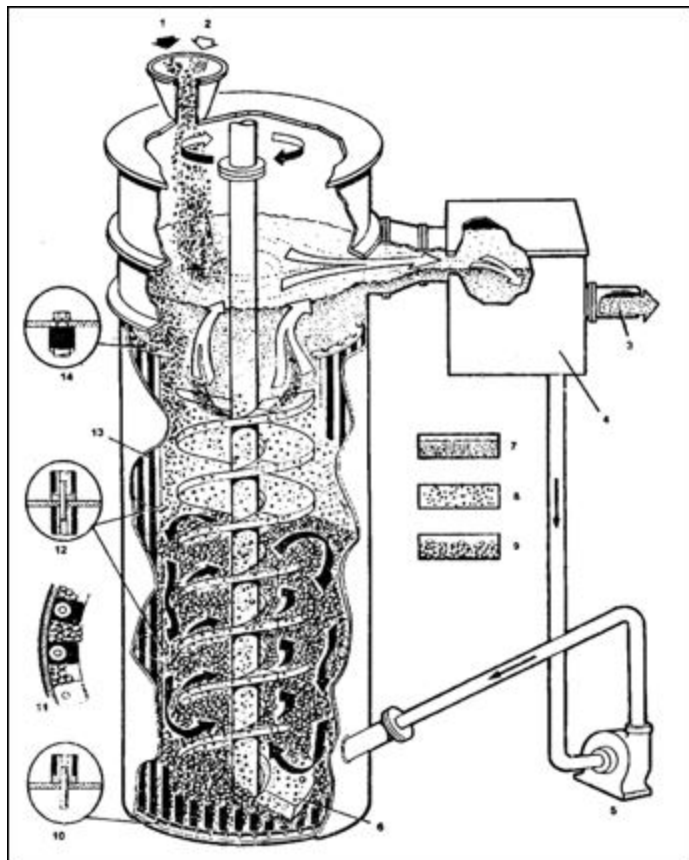
Белгілерінің атауы

Байыту аралық өнімдерін, шикі концентраттарды қайта ұнтақтауға арналған тік диірмендер.

Техникалық сипаттама

Диірмендегі жұмыс принципі: болат шарлар, керамикалық немесе табиғи малтатас немесе басқа материалдар түріндегі ұнтақтау ортасы оған орналастырылған екі бұрандалы спиральді спиральдың (немесе тиеу араластырғышының) көмегімен айналады. Типтік жабық ұнтақтау циклі жасалады. Ұсақталған материал сумен бірге жоғарыдан қозғалады. Шламның үздіксіз жоғары ағыны сыртқы рециркуляциялық сорғы арқылы қамтамасыз етіледі. Сорғы диірмен корпусының жоғарғы жағында бөлшектердің жіктелуін тудыратын алдын ала есептелген жоғары ағын жылдамдығын қамтамасыз ету үшін өлшемді. Ұсақ азық бөлшектері көтеріліп, үлкен азық бөлшектері

ұнтақтау ортасына түсетін ұнтақтау қабатына түседі. Орта бұрандалы қалақтармен көтеріліп, қалақтардың және диірмен корпусының ішкі диаметрлерінің арасындағы сақиналы кеңістікке түседі. Болатты тегістеу ортасының тереңдігі 2-2,5 м. Диірмен корпусының төменгі бөлігінде ортаның жиналуын бұранда қалақтарының астындағы шағын аймақ болдырмайды.



1-қуаттану, 2 - су; 3 - өнім; 4 - құрастырмалы классификатор; 5 - сорғы; 6 – бұрандалы төсем; 7 - ұсақ бөлшектер; 8 – ірі бөлшектер; 9 - ұнтақтау ортасы; 10 – қаптама стерженьдерінің төменгі бекітпесі; 11 - қаптама стерженьдерінің жоғары бекітпесі; 12 - қаптама стерженьдерінің ортаңғы бекітпесі; 13 - қаптама стерженьдерінің; 14 - қаптама стерженьдерінің төменгі бекітпесі.

5.4-сурет. Ұсақтау схемасы және тік диірменнің негізгі құрылғысы қуат;

Целлюлоза корпустан дайындалған классификаторға немесе бөлгішке ағызылады. Алхоры - бұл дайын өнім немесе тиісті классификацияға арналған тағам. Дөрекі фракция диірмен арқылы рециркуляцияланады. Тегістеу үйкеліс пен қажалу есебінен жүзеге асырылады. Ұнтақтау тиімділігі ортаның ұнтақталатын бөлшектерге салыстырмалы жоғары қысымымен артады. Алдын ала жіктеу және азықтан ұсақ бөлшектерді жою артық ұнтақтауды азайтады және тиімділікті одан әрі арттырады. Төмен шу және төмен жылу өндірісі өндірістік емес энергия шығындарын азайтады.

Диірмен корпусының ішкі беті тор түрінде жиналған қабырғалар жүйесі арқылы тозудан қорғалған; ол қоршаған ортаны да ұстайды. Ортаның өзі тозу беті ретінде әрекет етеді. Бастапқы тозу беттері шнекке болттармен бекітілген арнайы металл немесе резеңке тозу тақталары болып табылады. Бұл элементтердің кейбірі 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	4	5
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 а.к. (11 кВт) 4500 а.к. 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.



5.5-сурет. Vertimill диірменінің компоненттерінің сипаттамасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Әр түрлі кендерді өңдеу кезінде зауыттарды пайдаланған кезде энергияны үнемдеу дәстүрлі шар диірмендерімен салыстырғанда 35-40 %-ға артады. Дайын өнімнің жұқалығы неғұрлым аз болса, оның шар диірмендерімен салыстырғанда артықшылығы соғұрлым көп болады. Ұнтақтау процесінде жұмыс (ұнтақтау) ортасының сипаттамалары үлкен маңызға ие. Тік гравитациялық диірмендерде ұнтақтау аз энергияны қажет етеді, бұл ұнтақтау құралдарын аз тұтынуды білдіреді. Ұнтақтау процесі ұнтақтау ортасы мен төсем арасындағы өзара әсерлесуді камтамасыз етпейтіндіктен, диірмен ішіндегі жұмыс ортасы аз тозуға ұшырайды және оның 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.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Тік диірмендерді қолдану электр қуатын тұтынуды 40 %-ға дейін қысқартуға, ұнтақтау шарлары мен төсемдерді тұтынуды 50 %-ға дейін азайтуға, техникалық қызмет көрсетуді азайтуға мүмкіндік береді. Диірмен пайдалану шығындарын азайтып қана қоймай, көміртегі шығарындыларын да азайтады.

Кросс-медиа әсерлері

Жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Ресей және ТМД нарықтарында Vertimill технологиясы алғаш рет 2009 жылы Учалинский ГОК-та қолданылды, онда флотациялық қалдықтарды қайта байыту қондырғысында Vertimill-1500-WB диірмені орнатылды. Қазіргі уақытта Vertimill технологиясы бойынша жобалар MMC Norilsk Nickel (Ресей), "Полтава ГОК" ААҚ (

Украина) және "Altai Polymetals" ЖШС (Қазақстан Республикасы) ең қуатты Vertimill диірмендерін пайдалана отырып жүзеге асырылуда.

Бұл тік диірмендер қолданыстағы шар диірмендерінің орнына қара кендерді өңдейтін кәсіпорындарда қолданылады, бұл кәсіпорындардың экономикасына айтарлықтай әсер етеді.

Экономика

Anglo American компаниясында қайта ұнтақтау процесінің энергия тұтынуы бұрынғы технологиямен салыстырғанда 30 %-ға азайды. Жалпы операциялық шығындарды үнемдеу – жылына шамамен 5,5 миллион еуро. Metso Anglo American компаниясына 16 VTM-1500-WB Vertimills жеткізді. Vertimills жүйесіне ауысу ультра жұқа бөлшектердің азаюына, өндірістегі шу деңгейлерінің төмендеуіне, қажет 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 доллар.

Ендірудің қозғаушы күші

Пайдалану шығындарын азайту, ұнтақтау тиімділігі мен өнім сапасын арттыру.

5.3.2.3. Жоғары сортты кенді кейіннен бөлу арқылы ұсақтау, тауарлық өнімнің өлшемдік сыныптары бойынша сұрыптау.

Техникалық сипаттама

Ұнтақтау және іріктеу қондырғылары – кендер мен тау жыныстарын ұсақтауға, ұсақталған өнімдерді сұрыптауға, оларды жууға (шикізаттың ластануы кезінде), дайын өнімді тасымалдауға және сақтауға арналған жабдықтар кешені. Бай кендер әдетте ұсақтау және елеу зауыттарына жіберіледі, онда олар экрандарда сұрыпталады. Кендердің ірі фракциялары (100 мм-ден астам) орташа өлшемдегі (30-80 мм) кесектерге ұсақталып, қайтадан сұрыпталады.

Ұнтақтау және іріктеу кешенін ашық нұсқа ретінде, тікелей тау-кен орнында немесе тікелей үй-жайда өңдеу қондырғысында жобалауға болады. Өңдеу және сұрыптау дайын өнімге қажетті параметрлер бойынша жүзеге асырылады.



5.6-сурет. Ұнтақтау-сұрыптау кешені

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бай кеннің құрамында 50 %-дан астам темір бар, сондықтан түзілетін бос жыныстардың мөлшері азаяды.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Кешендердің өнімділігі сағатына 20-дан 800 тоннаға дейін. Жем мөлшері 1000-0 мм, қуат шығыны 2-ден 3,5 кВт-қа дейін ұсақталған кен. Су пайдаланылмайды. 160 мм-ден 10 мм-ге дейін жіктелуі.

Кросс-медиа (кросс-медиа) әсерлері

Шаң, шу, құрғақ қалдықтардың пайда болуы.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Бұл техника жаңа емес. Ұсақтау және сұрыптау схемасы жобалау кезеңдерінде есептеледі. Құны, шығындары, экономикасы жобалау жұмыстары кезінде есептеледі және кәсіпорынның пайдалану параметрлеріне енгізіледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Техника жобалау сатысында белгіленеді.

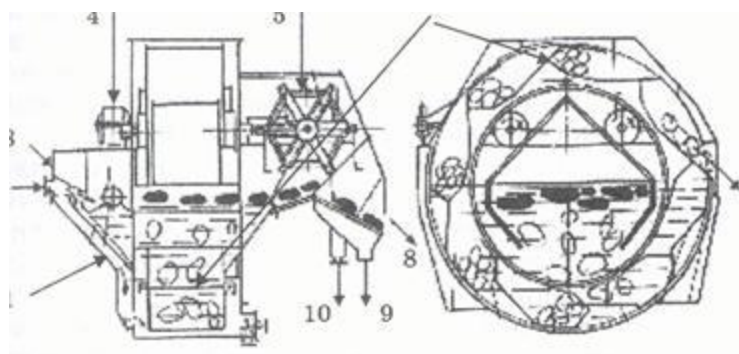
5.3.2.4. Ауыр ортаны бөлу арқылы кенді өңдеу

Техникалық сипаттама

Ауыр медианы бөлу, басқаша ауыр медианы байыту деп аталады, ең қарапайым және ең көп қолданылатын гравитациялық бөлу процесі. Бұл кеннің (күмдардың) минералдық құрамдас бөліктерін тұрақты ауыр ортада үлес салмағы бойынша бөлуге негізделген әдіс, оның берілген тығыздығы ең жеңіл минералдың тығыздығынан үлкен және оның тығыздығынан аз. ең ауыр минерал.

Ереже бойынша ауыр орталарды бөлу алдын ала өңдеу циклінде бос жынысты материалды негізгі процеске немесе ұнтақтау цикліне дейін бөлу үшін келесі процестерге күрделі және операциялық шығындарды азайту мақсатында қолданылады. Ауыр ортамен байыту әдісімен хром кендері, көмір, дөрекі таралған тотыққан темір кендері және басқа шикізаттар өңделеді.

Сепаратордың негізгі құрамдас бөліктері жұмыс ваннасы бар корпус, элеватор дөңгелегі, тырма құрылғысы, элеватор дөңгелегінің айналу жетектері және тырма құрылғысы болып табылады. Бастапқы материал сепаратордың жұмыс ваннасына тиеу шұңқыры арқылы түседі. Суспензия бүйірден беріледі және корпусстың түбіне немесе төменгі құбыр арқылы түседі. Суспензияның жеткізілуі оның ваннада үздіксіз айналымын қамтамасыз етеді. Сепаратордың өнімділігіне байланысты ағызу шұңқырының табалдырығынан асып түсетін суспензия қабатының биіктігі 30-80 мм. Сепаратор ваннасында қоректік материал қалқымалы (жеңіл) және батқан (ауыр) өнімдерге бөлінеді. Ваннада беті жабылған өнімнің қозғалысы суспензия ағынымен, ал түсіру тырма құрылғысы арқылы жүзеге асырылады. Батып кеткен өнім лифт дөңгелегі арқылы ваннаның түбінен түсіріледі.



1 - ваннасы бар корпус; 2 – суспензия беру; 3 – бастапқы материал; 4 – лифт дөңгелегі жетекі; 5 - ысырма құрылғысы; 6 - элеватор дөңгелегі; 7 - жеңіл өнім; 8 - ауыр өнім; 9.10 – суспензияны шығару

5.7-сурет. Орташа ауыр доңғалақты айырғыш

Ауыр ортада кендерді (күмдарды) байыту үшін қолданылатын аппараттар екі негізгі түрге бөлінеді: статикалық және динамикалық. Статикалық құрылғылар конусты, барабанды, науаны және құрамды, ал динамикалық құрылғыларды гидроциклондармен көрсетеді. Қазіргі уақытта статикалық аппараттар тек ескі кәсіпорындарда жұмыс істейді, ал қайта құру кезінде, әдетте, гидроциклондармен ауыстырылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Төмен пайдалану шығындары, аз шығарындылар

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Бұл процестің гравитациялық байытудың басқа әдістерімен салыстырғандағы ерекшелігі, ол тығыздығы бойынша бөлудің ең жоғары дәлдігімен сипатталады, бұл концентраттың минималды шығымдылығымен құнды құрамдастың жоғары алынуын алуға мүмкіндік береді.

Кен суспензиямен бірге айдалмайтындықтан, бұл айдау қуатын, құрамдас бөліктердің тозуын, кеннің қажетсіз азаюын және шлам түзілуін айтарлықтай азайтады.

Кросс-медиа (кросс-медиа) әсерлері

Жоқ

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Ауыр медианы бөлуге арналған екі негізгі қолданба:

алдын ала байыту сатысында бағалы компоненттері төмен, әрі қарай өңдеуді ақтамаған және оларды үйіндіге жіберуге болатын қалдықтарды (қалдықтарды) қабылдау;

құнды компоненттері жоғары өнімдерді бөлек схемалар бойынша өңдеу немесе тауарлық концентраттар алу үшін алу.

Экономика

Бұл техника жаңа емес. Схема мен технология жобалау кезеңдерінде есептеледі. Құны, шығындары, экономикасы жобалау жұмыстары кезінде есептеледі және кәсіпорынның пайдалану параметрлеріне енгізіледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Ең аз концентрат шығымымен бағалы компоненттерді алу.

5.3.2.5. Барабанды сепараторларда магниттік сепарация арқылы темір кендерін байыту

Белгілерінің атауы

Магниттік барабанды сепараторлар – магниттік сезімталдығы жоғары минералдарды магнитті емес гангадан бөлуге арналған барабан түріндегі өңдеу жабдығы.

Техникалық сипаттама

Кенді пайдалы қазбаларды магниттік сепарациялау – біркелкі емес тұрақты немесе айнымалы магнит өрісін пайдалануға негізделген өндірілген табиғи материалды байыту әдісі. Бұл әдіс әлсіз магнитті және күшті магнитті кендерге де қолданылады. Магниттік сепаратордың физикалық процесі былай жүреді: магниттік сезімталдықтың әртүрлі көрсеткіштері бар минералды түйірлерден тұратын механикалық қоспаға арнайы құрылғының – магниттік сепаратор деп аталатын магнит өрісі әсер етеді. Магниттік әсерге ең сезімтал дәндер жүйенің полюстеріне тартылады, содан кейін олар тасымалдау құрылғылары арқылы қабылдағыштарға беріледі. Қалған тартылмаған бөлшектер ағынмен бөлек қабылдағыштарға жылжытылады.

Магниттік сепарация түрлерінің жіктелуі байыту процесі жүретін ортаның түріне (құрғақ және дымқыл магниттік сепарация), сонымен қатар өңделетін материалдың

магниттік әсерге бейімділік дәрежесіне - әлсіз және күшті магниттік сепарацияға негізделген. осы негізде ерекшеленеді.

Білгалды байыту кезінде материалдың жұкалығы 6 мм-ден аспауы керек. Қазіргі уақытта дымқыл магниттік сепарация тәжірибесінде негізінен тұрақты магниттердің көп полюсті жүйесі бар ПБМ типті барабанды сепараторлар қолданылады. ПБМ типті сепараторлар жоғары магнитті кендерді байытуға, әртүрлі материалдарды кейінге қалдыруға және өндірістік жағдайларда ауыр суспензияларды регенерациялауға, сонымен қатар металл емес материалдарды байытуға арналған. Байыту су режимінде жүреді.



5.8-сурет. ПБМ типті барабанды айырғыш [19]

Сепараторлардың жұмыс істеу принципі

Целлюлоза қорапқа түседі, ол жерден ауырлық күшімен ваннаға ағады, онда пульпа деңгейі ағызу табалдырығымен анықталады.

Магнит өрісінің әсерінен ваннаның жұмыс кеңістігіндегі пульпаның магниттік бөлшектері барабанның бетіне тартылады және барабан айналған кезде магнит өрісі әлсіреген түсіру жағына тасымалданады, және шаю құрылғысынан судың әсерінен ағынды суға жуылады.

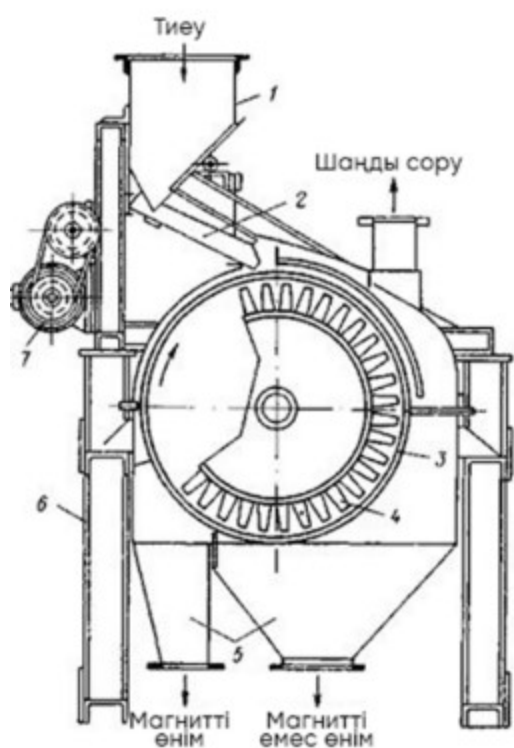
Шаю суы магнитті өнімді барабан мен ваннаның шығару науасы арасындағы кеңістіктегі магнитті емес бөлшектерден жууға көмектеседі. Барабанның айналу бағыты бойынша полярлықтың кезектесуі барабанда ұсталған магниттік өнімнің флокулалары жуу аймағына қарай қозғалғанда бірнеше рет айналады, бұл оларды магнитті емес бөлшектерден тазартуға көмектеседі.

Магниттік емес бөлшектер ваннаның төменгі жағындағы ағызу саңылауы арқылы қалдық қуысына түседі, онда үлкен, ауыр фракция қуыстың түбіне шөгіп, саптама саңылаулары арқылы түсіріледі. Магниттік емес өнімнің (дренаждың) майда, жеңіл бөлігі сумен бірге ағызу табалдырығынан асып ағып, ваннадан су төгетін қалта арқылы төгіледі.

Бөлу өнімдерінің қажетті сапасына сепараторға берілетін целлюлоза мөлшерін өзгерту, магниттік жүйенің орнын өзгерту, саңылаулардың диаметрі әртүрлі саптамаларды ауыстыру және жуу суының мөлшерін өзгерту арқылы қол жеткізіледі.

Бөлшектерінің мөлшері 50 мм-ге дейінгі жоғары магнитті кендерді құрғақ байыту үшін үйінді қалдықтарын бөлу үшін тұрақты магниттері бар магниттік жүйесі бар бір, үш және төрт барабанды сепараторлар (PBS және PBSTS типті - орталықтан тепкішпен түсіру) және тұрақты токпен жұмыс істейтін электромагниттер (ЭБС типті) қолданылады.

Кішкентай жоғары магнитті материалды құрғақ бөлу үшін PBSTS типті сепараторлар қолданылады. Құрғақ кенді байытуға арналған PBSTS-63/50 барабанды сепараторының мысалы төмендегі суретте көрсетілген.





5.9-сурет. Кендерді құрғақ байытуға арналған РПСЦ-63/50 барабанды айырғыш [20]

Сепаратор барабанының (3) қабығы қалыңдығы 1,2–2 мм магнитті емес баспайтын болаттан жасалған, стационарлық магниттік жүйенің (4) тұрақты магниттері ЮНДК-24 қорытпасынан жасалған. Полюстердің полярлығы барабанның периметрі бойынша кезектесіп отырады. Полюстер 50 мм кадаммен орнатылады. Барабан бетіндегі магнит өрісінің кернеулігі: полюстердің ортасына қарсы - 115-125 кА/м, полюстер арасындағы саңылауға қарсы - 84-92 кА/м.

Сепаратор келесідей жұмыс істейді: бункерден (1) шыққан бастапқы кен барабанның жоғарғы бөлігіне жетек (7) бар дірілдеткіш (2) көмегімен беріледі. Магниттік фракция барабанның бетіне тартылады және барабан бөлімі магниттік жүйеден шыққан сәтте магниттік өнімге арналған бункерге (5) түсіріледі. Магниттік емес фракция барабан арқылы тасымалданады және магнитті емес өнімге арналған бункерге түсіріледі. Барлық сепараторлар рамаға (6) орнатылған.

Магниттік жүйенің полюстерінің шағын қадамымен барабанның жоғары жылдамдықты айналу режимі (300 мин⁻¹) жиілігі 90 Гц болатын қозғалатын магнит өрісін жасайды. Бұл кезде магниттік бөлшектердің жіптері мен флокулалары жойылады және өсінділерден бос кендәндері бөлінеді.

Қазіргі уақытта PBSTS-63/100 және PBSTS-63/200 сепараторлары жасалды, конструкциясы бойынша PBSTS-63/50 сепараторына ұқсас, бірақ барабаны ұзағырақ.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қуатты тұтынуды азайту,

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері
пайдалы компонентті алудың жоғары дәрежесімен жоғары сапалы концентраттарды
алу;

экологиялық таза процесс;

жоғары селективтілігі мен әмбебаптығы;

төмен қуат тұтыну.

Кросс-медиа әсерлері

Жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Ол негізінен қара кендерді байыту бойынша барлық кәсіпорындарға қолданылады. Сепараторды партиялық режимде де, үздіксіз режимде де – шағын қондырғылардың бөлігі ретінде басқаруға болады [21].

Экономика

Евразруданың барлық зауыттарында жаңа магниттік сепаратор жүйелерін әзірлеу және ендіру бойынша қабылданған шаралар темірді бастапқы концентратқа алуды 0,9 %-ға арттыруға, сонымен қатар бастапқы концентраттардың сапасын 0,6 %-ға жақсартуға және соңғы қалдықтармен темірдің жоғалуын 0,6 %-ға азайтуға мүмкіндік берді. Жаңа магниттік жүйелері бар сепараторларды ендіруден бекітілген экономикалық тиімділік 163 000 мың рубльді құрады.

5.3.2.6. Магниттік айыру алдында магнитті қақтандыруды қолдану

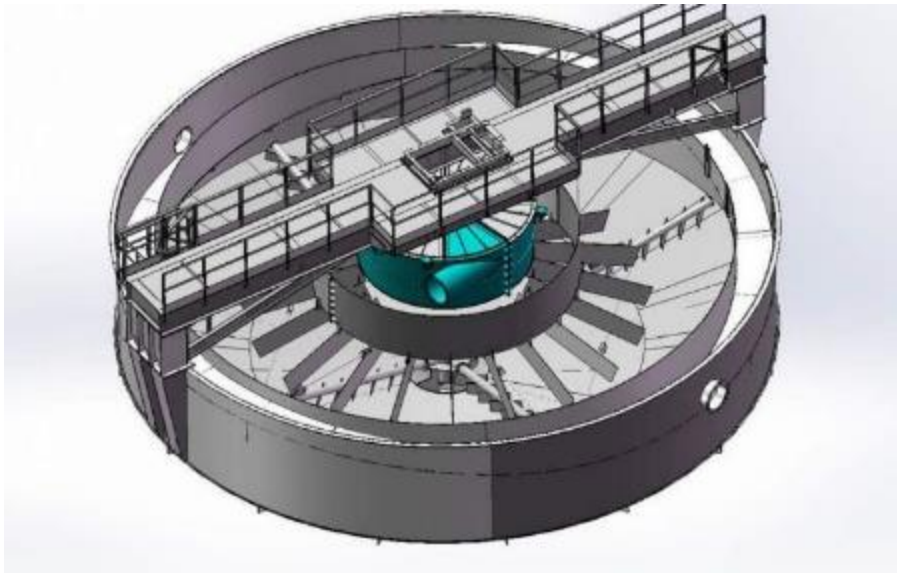
Белгілерінің атауы

Магниттік қоқыс сепараторлары (МД) өңдеу зауыттарында бос тау жыныстары шламдарымен және ұсақ нашар толтырғыштармен қалдық қоймаларына ағызылатын гидроциклон разрядтарын тазарту және фильтрация алдында магнетит концентраттарын қоюлату үшін қолданылады.

Техникалық сипаттама

Шламды бөлгіш (Slugcatcher) – әртүрлі тау жыныстарының пульпасын жуу, декантациялау, жіктеу және қоюландыру арқылы лайдан шламды кетіруге арналған құрылғы.

Жемдегі қатты құрамы 12-28 % бөлшектердің өлшемі 1-0 мм жоғары магнитті кендерді қабықсыздандыру, қоюландыру және жіктеу үшін арналған.



5.10-сурет. МД-9АК магниттік шлам бөлгіш [22]

Магнитті қоқыс бөлгіш – орталық жетекі бар қоюлатқыш, ол цилиндрлік құмырадан, білікке орнатылған тырма жақтауынан, қабылдау резервуарынан, сақиналы су төгетін шұңқырдан және шығару саңылауынан тұрады. Ластану сепараторларының ерекшелігі - бастапқы целлюлоза үшін магниттеу құрылғыларының болуы. Магниттеу құрылғылары ретінде негізінен бөлшектер өтетін көлденең магнит өрісін жасайтын тұрақты магниттердің жазық тұйық магниттік жүйелері қолданылады.

Целлюлоза түріндегі бастапқы материал қоректендіргіш шұңқырға тиеу цистернасына және магниттеу аппараты арқылы құмыраға түседі. Магнит өрісі арқылы өткенде магнетит бөлшектері бірігіп, флокулалар түзеді. Олардың шөгу жылдамдығы жеңіл тұнба бөлшектеріне қарағанда жоғары. Сондықтан магнетит флокулалары ластануды бөлгіштің түбіне тезірек орналасады және разряд саңылауы арқылы жойылады. Айналмалы тырма қаңқасы тығызырақ конденсацияланған өнімді (құмдар) алуға және тұнбаны араластыруға ықпал етеді. Су шламмен бірге сақиналы ағызу құбырының шеттері арқылы асып ағады және қоқыс сепараторынан қалдық қоймаға жіберіледі.

Ластану сепараторларының магниттеу құрылғылары үшін магнит өрісінің индукциясы шамамен 0,05 Т.

Қоқыс бөлгіштерде айналмалы тырма жақтауына орнатылған қосымша магниттеу құрылғылары болуы мүмкін. Сондай-ақ судың жоғары ағынын жасайтын және конденсацияланған өнімді сифонмен түсіретін қоқыс бөлгіштердің конструкциялары қолданылады. Судың қарсы ағыны қалдық қоймаларына көбірек шламды шығаруға мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтармен бағалы темір минералдарының жоғалуын азайту. Төмен меншікті қуатты тұтыну.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Қабықсыздандыру кезінде конденсацияланған өнімдегі темірдің массалық үлесін бастапқы өніммен салыстырғанда 0,3-тен 10 %-ға дейін арттыру қамтамасыз етіледі. Дренаждың (шламның) шығуы ондағы магнетиттік темірдің массалық үлесі 2-3 % дейін 20 % дейін. Қалыңдатқыш айна алаңының 1 м² үлес өнімділігі 1-5 т/(сағм²) құрайды, бұл кәдімгі қоюлатқыштарға қарағанда әлдеқайда жоғары. Тағамдағы қаттылық мөлшері 10-40 %, қоюландырылған өнімде - 30-60 %, қара өрікте - 0,3-10 %.

Магнетиттік пульпаларды қақтан тазарту үшін магнитті гидроциклон әзірленді, ол әдеттегі гидроциклоннан гидроциклонға пульпаның кірісінде және су төгетін құбырға ағызу кірісінде магниттелетін құрылғылардың болуымен түбегейлі ерекшеленеді. Магниттік гидроциклондар өнеркәсіптік қолдануды алған жоқ.

Артықшылықтары:

жоғары спецификалық (шөгу ауданы бойынша) өнімділік;

төмен меншікті қуат тұтыну;

төмен меншікті ауырлық.

Кросс-медиа әсерлері

Жоқ

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Ол негізінен қара кендерді байыту бойынша барлық кәсіпорындарға қолданылады.

Экономика

Бағасы 500 доллардан 15 000 долларға дейін өзгеруі мүмкін.

Ендірудің қозғаушы күші

Шығарылатын қалдықтардың мөлшерін азайту.

5.3.2.7. Сүзу алдында қоюландырғыштарды қолдану

Белгілерінің атауы

Процесс қатты қоюландырылған суспензияның концентрациясын жоғарылату мақсатында қатты және тұндырылған судың (дренаждың) берілген мөлшерімен жүзеге асырылады.

Техникалық сипаттама

Қоюландырғыш - ауырлық күші, орталықтан тепкіш күш, магнит өрісі әсерінен пульпаларды (суспензияларды) қатты және сұйық фазаларға бөлуге арналған машина немесе аппарат. Нәтижесінде соңғы өнімде шамамен 60 % қатты заттар бар, оның дренаждағы мөлшері шамамен 0,1 г/л.

Көптеген қазіргі заманғы шахталардың технологиялық схемаларына екі өнімді қоюлату қадамы, тығыздалған, ылғалдылығы аз қатты материал және өндірістік циклге қайтарылатын ағынды су кіреді.

Сұйық өнімдерді қоюлау негізінен диаметрі 2,5–30 м болатын бір және көп деңгейлі цилиндрлік (радиалды) аппараттарда жүргізіледі. Гидросепараторлар (орталықтан

басқарылатын шағын қоюлатқыштар) құрамында тез тұнбалы қатты фазасы бар пульпаларды қоюлату үшін қолданылады. Егер қалыңдату таза толып кетуді қажет етпесе, гидроциклондар қолданылады. Олар қоюландырғыштардың алдына орнатылған кезде, соңғылары гидроциклондардан дренаж арқылы қоректенеді; аппараттан шығатын конденсацияланған өнімдер біріктіріледі.



5.11-сурет. Қысымдылығы жоғары қоюландырғыш [23]

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Айналмалы сумен жабдықтауды пайдалану. Табиғи көздерден суды тұтынуды үнемдеу. Қалдықтар мен химиялық реагенттерді пайдалануды азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Концентраттың сапасын арттыру, энергия шығындарын 3 %-ға дейін төмендету

Кросс-медиа әсерлері

Жоқ

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Қалыңдатқышты орнатуға арналған өндірістік алаңдар болған кезде және технологиялық мақсатқа сай болған жағдайда қолданылады.

Экономика

Ол жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі. Тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді.

Күрделі шығындар азайып, операциялық шығындар 20 %-ға дейін азаяды.

Ендірудің қозғаушы күші

Суды тұтынуды үнемдеу, қалдықтарды азайту.

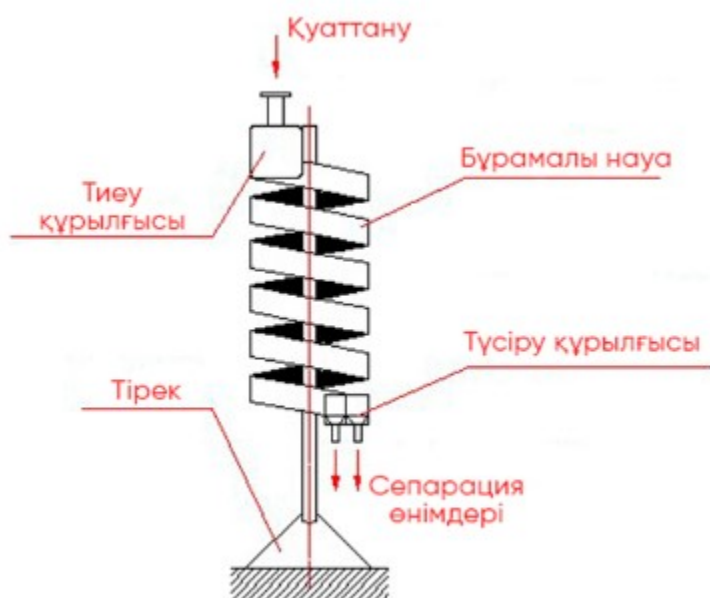
5.3.2.8. Құрамында хром бар кендерді гравитациялық байыту үшін бұрандалы сепараторларды қолдану

Белгілерінің атауы

Құрамында хром бар кендерді гравитациялық байыту үшін бұрандалы сепараторларды қолдану

Техникалық сипаттама

Бұрандалы сепаратор – таяз тереңдіктің көлбеу еркін ағынында материалды бөлу принципі бойынша жұмыс істейтін құрылғы.



5.12-сурет. Айырғыштың сыртқы түрі

Бұрандалы сепараторларда тік осі бар спираль түрінде жасалған қозғалмайтын көлбеу тегіс науа бар. Целлюлоза науаның жоғарғы бөлігіне жүктеледі және ағыстың көлденең қимасы бойынша жұқа, әртүрлі тереңдікте ауырлық күшінің әсерінен төмен ағады. Ағында қозғалған кезде шекемтастарға әсер ететін әдеттегі гравитациялық және гидродинамикалық күштерден басқа центрден тепкіш күштер дамиды. Ауыр минералдар траншеяның ішкі жиегінде, ал жеңіл минералдар сыртқы жағында шоғырланған. Көлденең қимадағы бұрандалы сепараторлардың шұңқыры шеңбердің 1/4 бөлігін немесе ұзартылған эллипсті құрайды. Шұңқырдың соңында ағынды әртүрлі өнімдері бар екі бөлікке бөлетін бөлгіш пышақтар бар. Бұрандалы сепаратордың сыртқы түрі 5.13-суретте көрсетілген.



5.13-сурет. Бұрандалы айырғыштар кешені

Шекемтастар мөлшері 0,1 - 1,5 мм болатын материал бұрандалы сепараторларда ең тиімді байытылған. 0,1-0,074 мм бөлшектердің мөлшерімен астық байыту әлдеқайда нашар жүреді. Бұрандалы сепаратор, материал сулы ортада тығыздығы бойынша бөлінген көптеген құрылғылар сияқты, түйіршік өлшемі бойынша жіктеу еніне сезімтал және дизайнда қарастырылған тар жіктелген материалда әлдеқайда жақсы жұмыс істейді.

Ағынның бұрандалы науа бойымен қозғалу ерекшелігі - минералды түйір бұрандалы науа бойымен қозғала отырып, бір мезгілде әртүрлі шамадағы және бағыттағы күштердің әрекетін бастан кешіреді. Олардың нәтижесі дәннің траекториясымен және оның ағынның көлденең қимасындағы орнымен анықталады.

Тікелей көлбеу ағындардағы дәндердің мінез-құлқынан айырмашылығы, бұрандалы ағында дәндер бір-біріне қатысты тек қана науа бойымен ғана емес, сонымен қатар көлденең бағытта да қозғалады. Нәтижесінде ағыс бойымен жоғары жылдамдықпен қозғалатын жеңіл шекемтастар ағынның төменгі қабатының шекемтастарын басып озып қана қоймайды, сонымен қатар үлкен орталықтан тепкіш күш пен көлденең циркуляцияның әсерінен ағынның сыртқы жиегіне ығысады. шұңқырдағы өнімдердің жанкүйері.

Бұрандалы сепаратордың шұңқыры бойындағы дәндердің орташа бойлық жылдамдығы судың жылдамдығынан аз ерекшеленеді. Бұрандалы торлар үшін тығыздық коэффициентіне қарағанда өлшем факторы маңыздырақ. Барлық минералдардың кішігірім топтары үлкендерге қарағанда суағарда ұзақ сақталады.

Сепаратордың негізгі конструктивтік параметрі аппараттың өлшемдерін, оның салмағын және өнімділігін анықтайтын бұрандалы шұңқырдың диаметрі болып

табылады. Сепаратордың диаметрін таңдау қатты заттардың сыйымдылығына, бөлінген минералдардың өлшеміне және тығыздығына байланысты.

Сепаратордың диаметрінің ұлғаюымен ондағы тиімді бөлінген дәндердің мөлшері ұлғаяды. Шағын өлшемді сепараторлар ұсақ дәндерді тиімді ажыратады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Экологиялық артықшылықтар энергияны үнемдеу, жоғары өнімділік және суды аз тұтыну арқылы қол жеткізіледі.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Құрылғының қарапайымдылығы мен жұмысының қарапайымдылығына байланысты бұрандалы сепараторлар қазіргі уақытта пайдалы қазбаларды өңдеу тәжірибесінде кеңінен қолданылады, соның ішінде:

қозғалатын бөліктері жоқ және жетек құрылғыларын қажет етпейді;

байыту процесін көзбен байқауға болады;

оңай реттеледі, жоғары білікті кадрларды қажет етпейді;

байыту өнімдерін түсіру үздіксіз жүргізіледі;

жүктеме ауытқуларына сезімтал емес;

пульпа тығыздығының кең ауқымында жұмыс істей алады;

алып жатқан аумақтың 1 шаршы метріне жоғары меншікті өнімділікке ие;

пайдалану шығындары төмен.

Кросс-медиа әсерлері

Байқалмады

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Бұрандалы сепараторлар құрамында ильменит, циркон, рутил, касситерит, алтын және басқа пайдалы минералдары бар ұсақ шекемтасты құмдарды байыту үшін, сондай-ақ сирек және асыл металдың, темір кендерінің, фосфориттердің, хромиттердің және т.б.

Экономика

Бұл техника жаңа емес. Схема мен технология жобалау кезеңдерінде есептеледі. Құны, шығындары, экономикасы жобалау жұмыстары кезінде есептеледі және кәсіпорынның пайдалану параметрлеріне енгізіледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Жоғары өнімділік, суды үнемдеу және энергияны үнемдеу.

5.3.3. Шекемтастау процесіне арналған ЕҚТ 5.3.3.1. Сақина тәрізді шекемтастарды материалды салқындатқышты пайдалану

Сипаттамалар

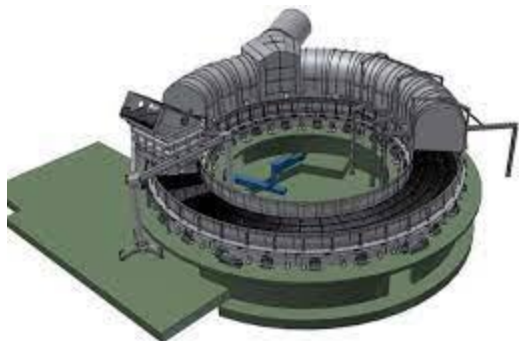
Кесек материалдарды өнеркәсіптік пештерде термиялық өңдеуден кейін суытуға арналған құрылғы.

Техникалық сипаттама

Сақина салқындатқыш қуырғыштан келетін ыстық шекемтастарды салқындату үшін арналған және темір кенінің концентратынан шекемтастар өндіруге арналған жабдықтар кешеніндегі соңғы технологиялық машина болып табылады.

Сақина салқындатқышы сақина түріндегі конвейер торы болып табылады. Тығыздау формаларының алуан түріне су өткізбейтін, құмды тығыздағыштар, ыстыққа төзімді резеңке және лабиринт тығыздағыштар кіреді, олар сенімді әсер береді, энергияны үнемдеуге, шығарындыларды азайтуға және қалдықтарды жылуды қалпына келтіруге және қайта өңдеуге ықпал етеді.

Салқындатқыштың тиеу бөлігінде белгілі бір биіктіктегі шекемтастардың біркелкі қабатын қалыптастыру үшін тегістеу қабырғасы орнатылады. Салқындатқышта жылдамдықты реттейтін қадамсыз жетегі бар, соның арқасында шекемтастар қабатының биіктігі автоматты түрде реттеледі. Салқындатқыш көлденең жазықтықта 2,7 айн/мин жылдамдықпен айналады және құрылымдық жағынан үш аймаққа бөлінеді: шекемтастар салқындатылатын жұмыс аймағы (шеңбердің 303°); тиеу аймағы – доғасы 25° , түсіру аймағы – 32° доғасы. Шекемтастар суық ауаны төменнен жоғары үрлеу арқылы салқындатылады.



5.14-сурет. Шекемтастарды сақиналы салқындатқыш

Паллет өрісінің ойықтары арқылы белгілі бір көлемдегі ауаны үрлеу арқылы шекемтастарды салқындату конструкциясы салқындатқыштың қозғалатын элементтерінің синхронды қозғалысы мен іргелестігін, олардың өзара әрекеттесуін, сонымен қатар одан әрі тасымалдау үшін шекемтастардың қажетті температурасын қамтамасыз етеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Эмиссияның алдын алу және энергияны максималды қалпына келтіру.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Шекемтастарды қуыру кезінде пайдаланылған газдарды пайдалану (рекуперация) газ шығынын 27–32 % төмендетеді [24].

Полтава ГОК [25] (Украина) темір кенінің шекемтастарына арналған 400 тонналық кейін салқындатқыштардың үш конструкциясы орнатылды. сақиналы салқындатқыш

төрт аймаққа бөлінген сақина түріндегі конвейер торы болып табылады. Ол шекемтастарды 120 °С температураға дейін салқындатады.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі шығындар. Қосымша энергия ресурстарының қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Белдік салқындатқышпен салыстырғанда, сақиналы салқындатқыш аз орын алады, инвестицияны үнемдейді және жабдықты пайдаланудың жоғары жылдамдығына ие.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары.

Еңбек өнімділігін арттыру және отын-энергетикалық ресурстарды пайдалануды азайту, материалдық ресурстарды үнемдеу.

5.3.3.2. Шекемтастарды қуыру технологиясы мен жылу схемасын жетілдіру (кептіру және қуыру процестерін қарқындалту, тиімді қыздырғыштарды пайдалану)

Техникалық сипаттама

Азот оксидтерінің түзілуін басу үшін бірнеше бастапқы шаралар (жану процестерінің модификациялары) бар. Осы шаралардың барлығы азот оксидтерінің түзілуін азайту үшін немесе бұрыннан түзілген азот оксидтерін олар шығарылғанға дейін түрлендіретіндей қондырғылардың жұмыс және жобалық параметрлерін өзгертуге бағытталған.

NOx термиялық өндірісі температураға байланысты экспоненциалды түрде артады және оттегі концентрациясына әлсіз тәуелділікке ие. Сондықтан термиялық NOx азайту үшін жану процесін модификациялау жалынның ең жоғары температурасын төмендетуде ең тиімді болып табылады. Бұған ауа мен отынның араласу жылдамдығын шектеу арқылы қол жеткізуге болады, сонымен қатар жанармай немесе ауа бүркуін қамтуы мүмкін. Қондырғы отын мен термиялық NOx-ті бақылайды, бұл жалынның жоғары температура аймақтарында оттегінің қолжетімділігін азайтады.

Ауа разряды оттегінің төмен болуына байланысты жану реакцияларының жылдамдығын шектеу арқылы ауамен толтырылған жалынға қарағанда байытудың бастапқы сатысында төмен температураны жасайды. Соның салдарынан ауаны орналастыру термиялық NOx шығарындыларын азайтудың тиімді құралы болып табылады. Ауа разряды отынның NOx мөлшерін азайту үшін де кеңінен қолданылады, отынмен байыту сатысына жеткізілетін стехиометриялық ауаның шамамен 60 % отын азотын NO емес, молекулалық N₂ түзу үшін реакцияға мәжбүрлеу үшін оңтайлы деңгей екені көрсетілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

ЛКАВ зауытының деректері бойынша (Швеция, 2009) екіншілік ауа температурасының төмендеуі NOx-ке айтарлықтай әсер етеді. Екінші реттік ауа температурасы 450 °C кезінде төмендеу 65 %-ды, ал екінші реттік ауа температурасы 50 °C болғанда 77 %-ды құрады.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Жоғары ауа қатынасында ($n \approx 5-6$) және жану ауасының жоғары температурасында (900–1300 °C) жұмыс істейтін түзу торлы шекемтастау қондырғыларындағы тәжірибелік жану пеші NOx шығарындылары бойынша осы зерттеулерде маңызды рөл атқарды. Атап айтқанда, жанудың әртүрлі конфигурациялары, соның ішінде жану алдындағы камера, екінші ауа, мұнай-су қоспалары және газ тәрізді отындар сыналды. Газ тәріздес отынды пайдалануды қоспағанда, осы конфигурациялардың барлығы ағымдағы анықтамалық нұсқамен салыстырғанда NOx шығарындыларының айтарлықтай төмендеуін көрсетті. Алдын ала жану камерасы және екінші ауа температурасы 450 °C болғанда NOx шығарындыларын шамамен 65 %-ға азайтуға болады. NOx шығарындыларын екіншілік ауа температурасының төмендеуімен, бірақ жоғары энергия шығындарымен азайтуға болады.

Кросс-медиа әсерлері

Өндіріс мәдениетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Азот шығарындыларының алдын алу бойынша негізгі шаралар әдетте қолданылады.

Экономика

NOx газды тазартудың белгілі әдістерімен салыстырғанда төмен құны.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары.

5.3.4. Карьерлер мен шахталардағы бұрғылау жұмыстары кезіндегі шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

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

Техникалық сипаттама

Бұрғылау жұмыстарының кешеніне мыналар кіреді: тау жыныстарының сипаттамаларын ескере отырып, бұрғылау және жару жұмыстарының оңтайлы параметрлерін есептеу және жобалау; бұрғылау қондырғыларын орналастыру; ұнғымаларды бұрғылау. Жарылыс саңылауларын бұрғылау жақын шетелде шығарылған станоктармен де, Atlas Copco-дан әкелінген жоғары технологиялық бұрғылау қондырғыларымен де жүзеге асырылады: DML; ДМ-45.

Атмосфераға шаң шығару қаупін жоюдың нақты жолдарының бірі бұрғылау қондырғыларын дәл бақылау және орналастыру жүйелерін пайдалану болып табылады. Қазіргі уақытта жарылыс саңылауларының орналасуының дәлдігін жақсарту және

жарылғыш заттарды тиімді пайдалану үшін карьердегі бұрғылау қондырғыларының спутниктік (GPS/Glonass) орналасуын қолдану белгілі. Ағымдағы бұрғылау тереңдігі, бұрғылау жылдамдығы, гидравликалық жүйедегі қысым туралы ақпаратты пайдалана отырып, жерсеріктік позициялау жүйелері ұңғымалардың әртүрлі нүктелерінде тау-кен массасын бұрғылаудың энергия сыйымдылығы туралы ақпаратты алуға мүмкіндік береді. Бұрғылау қондырғысының борттық компьютері қажетті ақпаратты диспетчерлік орталықтан радиоарна арқылы алады. Спутниктік позициялау жүйесі арқылы жеке ұңғымалардан бұрғылаудың энергия сыйымдылығы туралы ақпарат өңделеді және ұңғымаларда жарылғыш заттарды есептеу және төсеу кезінде жұмысты жеңілдету үшін бұрғылау қиындықтарының ортақ үш өлшемді картасына жинақталады. Мұндай картадағы бұрғылау қиындығы әртүрлі түстермен көрсетіледі, нақты бірліктермен өлшенбейді, бірақ салыстырмалы энергетикалық көрсеткішті көрсетеді.

Бұрғылаудан кейін ұңғымалардың нақты координаттары нақты уақыт режимінде ұңғымалардағы зарядтардың параметрлерін есептеуде және олардың коммутация схемаларын жобалауда одан әрі пайдалану үшін тау-кен жоспарлау және жарылыс модельдеу жүйелеріне беріледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұрғылау қондырғыларының жұмысын дәл анықтау және бақылау жүйелерін пайдалану, сайып келгенде, мыналарды қамтамасыз етеді:

атмосфераға N_2O_3 азот оксиді, NO_2 азот диоксиді және бейорганикалық шаң шығарындыларын азайту, оның ішінде қоршаған орта үшін аса қауіпті ұсақ;

келесі ұңғыманың бұрғылау алаңында машинаны тезірек орнату есебінен жарылғыш заттардың, дизельдік отынның және бұрғылау құралдарының артық жұмсалуын азайту және ұңғымалардың арасында жылжу уақытын қысқарту, ұңғымаларды қайта бұрғылау санын азайту; карьер үшін бұрғылаудың жобалық көлемін жүзеге асыру үшін бұрғылау қондырғыларының паркін қысқарту

бұрғылаудың 1 метріне қашаулар мен штангалардың шығынын азайту арқылы қалдықтардың түзілу көлемін азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Ұңғымаларды бұрғылау жұмыстарын тиімді басқара отырып, жарылған тау-кен массасын дайындаудың бастапқы кезеңі болып табылатынын ескере отырып, кейіннен келесі нәтижелерге қол жеткізіледі – жаппай жарылыс кезіндегі қауіпсіздік; тиеу-тасымалдау жабдықтарының жұмысына одан әрі әсер ететін тау-кен массасының нәтижелі гранулометриялық құрамында көрсетілген дайындалған тау-кен 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;

итеру сенсорлары;
айналу жылдамдығын анықтау сенсоры;
ұңғыманың көлбеу сенсорлары;
бұрғылау тереңдігін анықтауға арналған датчиктердің жинақтары;
бұрғылау визуализациясының бағдарламалық құралы.



5.15-сурет. Бұрғылау машинасы кабинасында орнатылған жабдық және бағдарлама интерфейсі

Орнатылған жоғары дәлдіктегі позициялау жүйесі бұрғылау қондырғысының операторына жоспарланған ұңғыманың орнын дәлдікпен (қателік 10 см-ге дейін) анықтауға, бұрғылау жобасына толық сәйкес бұрғылауға мүмкіндік береді. Ұңғыма сағаларының нақты координаталарын, ұңғымалардың көлбеу бұрышын, сондай-ақ жобалық горизонт деңгейіндегі ұңғымалардың орнын анықтау мүмкіндігін ескере отырып, 3D модельдеу режимінде бұрғылау-жару инженері түбі бойынша нақты қарсылық сызығы, жарылыс зарядының массасы шарттарға сүйене отырып, қалай есептелетініне байланысты кертпе түбі бойындағы ұңғылар арасындағы ең аз қашықтық: жобалық шешімдерді қатаң сақтау; қауіпсіз жару (жыныс бөліктерінің шашырауын азайту және т.б.); массивтің жоғары сапалы ұсақталуы; қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі шығындар. Қосымша энергия ресурстарының қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Ұсынылған әдістер (конструктивті және техникалық шешімдер) жалпыға бірдей қолданылады және оларды жеке де, біріктіріп те қолдануға болады.

Экономика

Қазіргі уақытта тау-кен бұрғылау қондырғыларын дәл орналастыру және басқару жүйелері негізінен келесі компаниялардың өнімдерімен ұсынылған: ProVision® Drill by Modular Mining Systems, Inc. (АҚШ), COBUS® Blast Maker (Қырғызстан), mineAPS® Drill by Wenco Mining Systems (Канада).

Спутниктік навигация технологияларына негізделген тау-кен-көлік кешенін басқарудың автоматтандырылған жүйелерін кеңінен қолдану олардың жоғары

тиімділігіне байланысты, жабдықтың өнімділігін 15-25 %-ға арттыру арқылы қол жеткізіледі, бұл ретте инвестицияның қайтарымы бірнеше айдан 1-ге дейін және жарты жыл.

Modular Mining Systems, Inc. компаниясының әлемдік тәжірибесі. бұрғылау-жару жұмыстарын жобалау және жарылыстарды имитациялау үшін Қазіргі заманғы компьютерлік жүйелерді қолданумен ұштастыра отырып, бұрғылау қондырғылары паркін нақты орналастыру және басқару жүйелерімен жабдықтау бұрғылау және жару жұмыстарының экономикалық тиімділігін айтарлықтай арттырады және бұрғылау және жару жұмыстарына қаржылық шығындар деңгейін төмендетеді. жару 15 %-ға. 0,2–0,4 %-ға габаритті емес шығуды азайтады, 1 погондық метрден тау-кен массасының меншікті өнімділігін арттырады. ұңғымалар.

Ендірудің қозғаушы күші

экологиялық заңнама талаптары.

Бұрғылау қондырғысын пайдаланудың өнімділігі мен тиімділігін арттыру, бұрғылау және бұрғылау процестерін оңтайландыру, материалдық ресурстарды үнемдеу.

5.3.4.2. Техникалық суды және шаңды байланыстыру үшін әртүрлі белсенді агенттерді қолдану арқылы шаң түзілуін азайту әдістерін ендіру

Техникалық сипаттама

Механикалық бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде шаңды бақылаудың кең тараған әдістері: ылғалды әдіс – ауа-су қоспасымен шаңды басу; ауа-эмульсиялық қоспалармен (беттік белсенді заттар) және құрғақ әдіспен шаңды басу - құрғақ шаңды жинау. Жұмыс жағдайлары мен қолданылатын жабдыққа байланысты бұл әдістер әртүрлі тәсілдермен қолданылуы мүмкін. Бірақ осы бөлімде сипатталған шаңды азайтудың жалпы принциптері әртүрлі бұрғылау қондырғыларын пайдалануды қоса, карьердегі бұрғылаудың барлық қолданбаларына қолданылады.

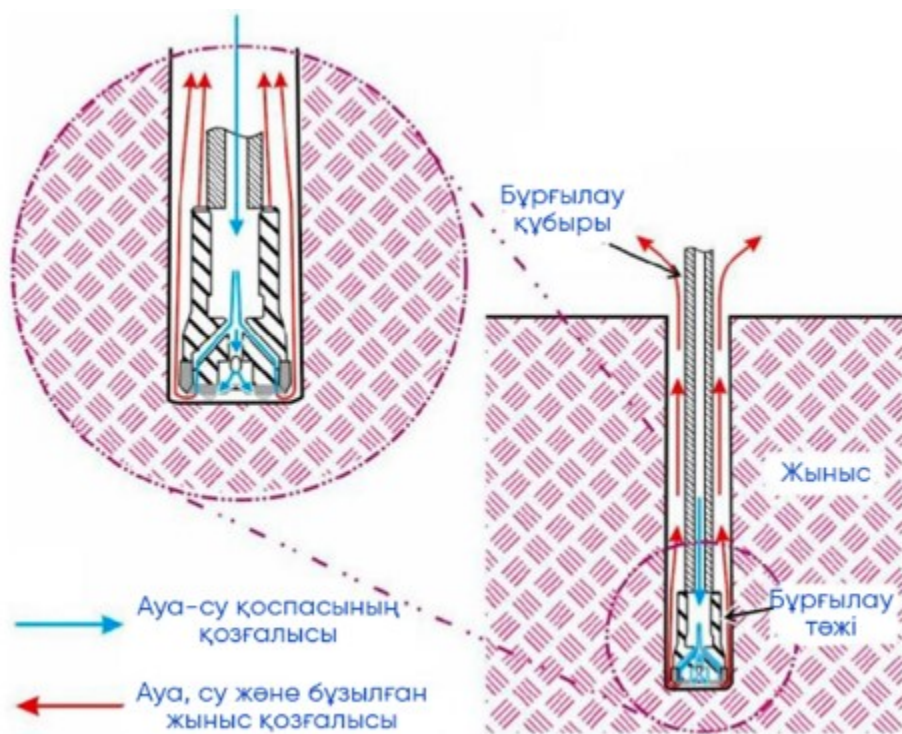
Роликті бұрғылау қондырғыларын пайдалану кезінде шаңның бөлінуін азайтудың негізгі бағыты қазіргі уақытта шаңды басу және шаң жинау қондырғыларының ылғалды әдістерін қолдану болып табылады, өйткені бұрғылаудың технологиялық процесінде шаңды басуға арналған суды пайдалану ең тиімді және қолжетімді әдіс болып табылады. ауаның ластануын азайту үшін.

Құрғақ бұрғылау кезінде шаңды азайту суды пайдаланбай жүреді. Шаңды ұстау үшін ұңғыма сағасындағы бұрғылау қондырғысында орналасқан жабдық қолданылады. Мұндай жабдық әртүрлі климаттық жағдайларда жұмыс істей алады және ол төмен температурада тиімді. Шаң жинайтын жабдықтың конструкциясы әртүрлі болуы мүмкін және ол бұрғылау қондырғысының өлшеміне байланысты.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Бағаналардағы ауа-су қоспасы сығылған ауа ағынына су беру және оны кішкене тамшыларға шашу арқылы қалыптасады. Шұңқыр кеңістігінде қоспа шаң

бөлшектерімен соқтығысатын тамшылардың шлейфін жасайды (5.16-сурет). Құйынның пайда болуы шаң бөлшектерінің су тамшыларымен соқтығысу ықтималдығын арттырады. Бұрғылау өнімдері сақина арқылы қозғалған кезде шаңның сулануы және коагуляциясы жалғасады. Шлам ұңғымадан 1,1–1,5 м қашықтықта машинада орнатылған желдеткішпен жасалған ауа ағыны арқылы ұңғыма сағасынан шығарылады. Сумен суланған бөлшектер ағыннан түсіп, ұңғыма сағасынан біршама қашықтықта орындық бетіне шөгеді. Су беруді бұрғылау қондырғысының операторы кабинадан басқарады, ал кейбір кабиналарда судың оңтайлы шығынын анықтау үшін шығын өлшегіш орнатылады. Судың ылғалдану қасиетін жақсарту үшін судың беттік керілуін төмендететін, оның сулану қабілетін және дисперсиясын жақсартатын беттік-белсенді қоспаларды қолдануға болады. Өлшемдер бұл шаң концентрациясын 96 %-ға төмендететінін көрсетті.



5.16-сурет. Шаңды ылғалдандыра басу әдісі кезіндегі ауа-су қоспасының қозғалысы

Шаңды тиімді азайту үшін оператор сумен жабдықтауды бақылауы керек. Бұл әдіспен су шығыны аз – әдетте 0,4÷7,6 л/мин, бірақ ол қашау түріне, тау-кен-геологиялық жағдайларға және бұрғыланатын тау жыныстарының ылғалдылық деңгейіне байланысты. Мысалы, тәжірибелік өлшеулер көрсеткендей, су шығыны 0,8-ден 2,4 л/мин-ға дейін ұлғайған кезде шаң мөлшері айтарлықтай төмендейді. Бірақ бұл нақты жағдайда ағын жылдамдығы 3,8 л/мин жеткеннен кейін жаңа мәселелер туындады: қашау ұшы бітеліп қалды және дымқыл сынған материал ұңғымадан

үрлеуге тым ауыр болғандықтан бұрғы қашау қиын болды. және қашау мен ұңғыманың қабырғалары арасындағы кеңістікті бітей бастады. Осылайша, тым көп су беру қосымша проблемаларды тудырады, мойынтіректердің тозуының жоғарылауына байланысты конус қашауының (50 % дейін) қызмет ету мерзімінің төмендеуі байқалады. Берілетін судың шығыны бұрғылау құралының түріне және жойылатын материалдың қасиеттеріне байланысты.

Ылғалды бұрғылау әдісін өлшеу және бақылау нәтижелері бойынша оны қолдану бойынша келесі ұсыныстар әзірленді:

максималды су ағынына жақындау үшін оператор көзбен байқалатын шаң шығарындысы болмайынша су беруді біртіндеп арттыруы керек;

сумен қамтамасыз етудің жоғарылауы шаң құрамының айтарлықтай төмендеуіне әкелмейді, бірақ, ең алдымен, операциялық проблемаларды тудыруы мүмкін - қашау ұшының жылдам бұзылуы (трикон қашауын пайдалану кезінде), бұрғылау құралының мүмкін "кептелуі". Ал суды аз беру шаңды басу тиімділігін төмендетеді;

су беруді бірте-бірте және уақытты кешіктірумен (ауа-су қоспасын ұңғыма сағасына көтеру үшін қажетті кезеңге) арттыру маңызды;

бұрғылау кезінде оның берілуі шаңды азайту үшін оңтайлы болуы үшін және қашау , бұрғылау штангасы және ұңғыма арасындағы кеңістіктің бітелуіне жол бермеу үшін судың ағынын үздіксіз бақылау керек;

қолданылатын суды сүзгіден өткізу керек, сонда судағы кір ылғалды шаңды басатын жүйені бітеп тастамайды;

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 болдырмау үшін жеткілікті - өте төмен ауа температурасын қоспағанда. Бұрғылау орындалмаған кезде суды төгу керек.

Бұрғылау саңылаулары мен ұңғымаларды сумен шайып тастау (ылғалды бұрғылау деп аталады) жерасты жағдайында бұрғылау жұмыстарында шаңды басудың негізгі құралы болып табылады. Ылғалды шаңды басу кезінде ұңғыдан сынған жыныстарды шығару үшін су қолданылады. Бұрғылау кезінде ұңғымаларды және ұңғымаларды шаюдың екі әдісі қолданылады: осьтік және бүйірлік су беру. Отандық шахталарда негізінен осьтік әдіс қолданылады. Осьтік әдіс Оңтүстік Африка, Австралия, Канада және т.б. шахталарда кеңінен қолданылады. 5.17-суретте судың перфоратордың осі бойымен орналасқан арнайы су құбыры арқылы берілуі және одан кейін бұрғылау штангасының ұңғысына түсуі көрсетілген. Бұрғы басындағы саңылау арқылы шығып, су саңылау түбін шайып, ұңғыма арнасы арқылы шығып, қираған жынысты алып кетеді . Перфораторлардың су қысымы перфоратордың жұмысына жұмсалатын ауаның қысымына тең немесе сығылған ауа қысымынан 0,5-1 атм төмен болуы керек. Бұрғылау кезінде су шығыны тұрақты болуы керек және: қолмен балғамен бұрғылау

үшін кемінде 3 л/мин. Бұл әдістің тиімділігі бұрғылау түріне және ұңғыманың орналасуына байланысты 86-97 % құрайды. Сондай-ақ зерттеулер көрсеткендей, ұңғымаға су тамшылары тұманын айдау және көбік айдау да шаң концентрациясын 91-96 % төмендетеді. Бірақ сумен дәстүрлі ылғалды бұрғылаумен салыстырғанда шаң концентрациясының шамалы салыстырмалы төмендеуі бұл әдістерді қолданудың қымбаттауын ақтамайды.



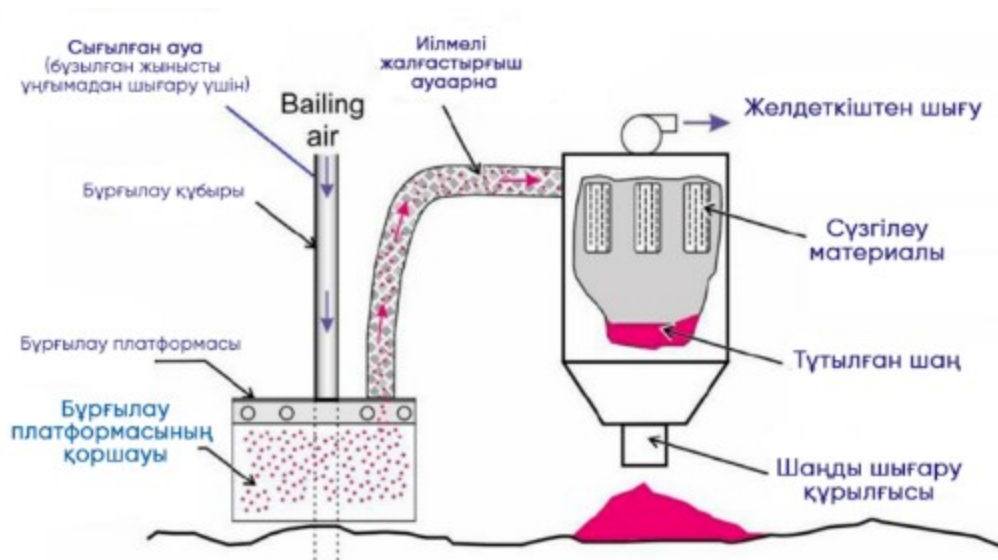
5.17-сурет. Ұңғымаларды ылғалды бұрғылау кезінде қол перфораторларымен тесу кезіндегі су қозғалысының схемасы

Құрғақ шаңды жинау әдетте бірнеше кезеңде қамтамасыз етіледі: үлкен бұрғылау ұсақтарын ұстау; дөрекі және ұсақ шаң (10 микроннан аз).

Роликті-конусты және соқпалы-айналмалы бұрғылау станоктарын пайдалану кезінде ұңғыма сағасынан (пана) шаңды ауа соратын қондырғыдан тұратын бірнеше ондаған бір, екі, үш және төрт сатылы шаң жинағыш қондырғылар әзірленді. шаң жинағыш аппарат, желдеткіш және ауа өткізгіш жүйесі. Тазалаудың соңғы сатысында шаң жинау принципі бойынша олар гравитациялық, инерциялық, сіңіргіш және кеуекті шаң ұстағыштары бар қондырғыларға бөлінеді. Шаң жинағыш қондырғыларға құрғақ және дымқыл шаң жинағыштар кіруі мүмкін. 5.18-суретте әртүрлі диаметрлі ұңғымаларды бұрғылауда қолданылатын құрғақ шаң жинаудың типтік жүйесі көрсетілген. Ұңғыманы сығылған ауамен үрлегенде (сынған тау жыныстарын жою үшін) шаң ауаға түседі, ол қуыс бұрғылау құбырлары арқылы бұрғылау қашасына беріледі.

Қалыпты жұмыс кезінде қираған жыныс пен шаң баспанаға түседі, бұл бұрғылау құбырларының жынысқа кіру нүктесін жабады. Ал шаңды ауа баспанадан шығарылып,

сорылып, шаң жинағышқа жіберіледі. Желдету жүйесіне желдеткіш пен мата сүзгісі кіреді, онда тіндердің регенерациясы әдетте тұрақты аралықта сығылған ауамен импульстік үрлеу арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда ұсталған шаң шаң жинағыш бункерге шығарылады. Дұрыс пайдаланылған жағдайда шаңды азайту 95 %-ға дейін жетуі мүмкін.



5.18-сурет. Шаң ұстау қондырғысының схемасы

Шаңның шығарылуын болдырмау үшін ауаны тұтынудың оңтайлы арақатынасын қамтамасыз ету қажет - желдету жүйесімен сорылатын және сығымдалған, қираған жынысты жою үшін жеткізіледі. Әдетте, шығарылған ауаның ағынының берілген сығылған ауаға қатынасы 3:1-ге дейін. Бірақ сүзгілер қалыпты шаң деңгейінде жұмыс істегенде, ең көп тараған қатынас 2:1 болып табылады. Шаң концентрациясының ең көп төмендеуі ағын жылдамдығының қатынасын 2:1-ден 3:1-ге дейін арттыру арқылы алынатындығы, ал 4:1-ге дейін жоғарылағанда шаң концентрациясы одан да төмен болатыны анықталды.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша су ресурстары қажет.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары.

Қоршаған ортаға теріс әсерді азайту.

5.3.4.3. Бұрғылау жабдығын тиімді шаңды басу және шаңды жинау құралдарымен жабдықтау

Техникалық сипаттама

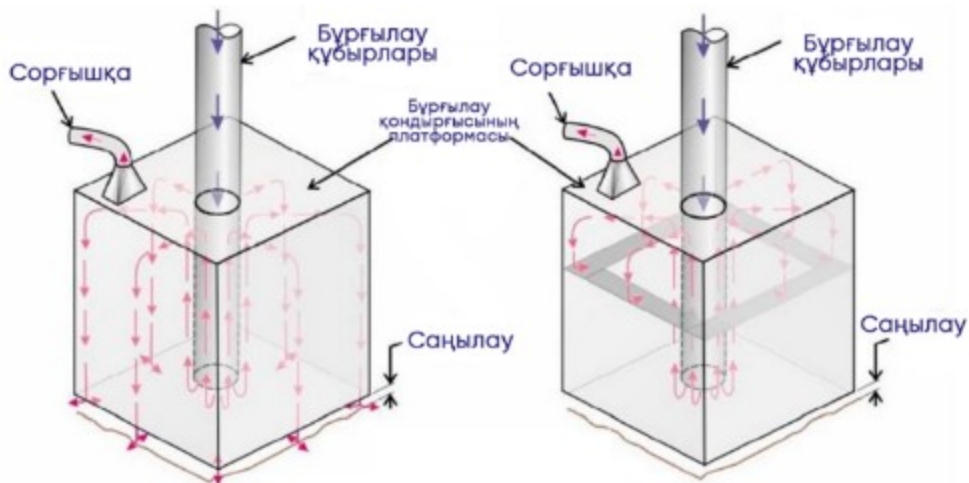
Ірі және орташа беттік ұңғымаларды шынжыр табанды бұрғылау қондырғыларымен бұрғылау кезінде ауа шаңын баспанадағы ауа қозғалысына әсер ететін көлденең сөрелердің көмегімен тиімді азайтуға болады. Мұндай сөрелерді пайдалану кем дегенде 1,2-ден 1,2 м-ге кемінде баспана өлшемі бар кез келген үлкен бұрғылау қондырғысында шаңды азайтуға болады. Қоршаудың периметрі бойынша баспанаға ені 15 см сөрелер орнатылады. Олар бұрғылау қондырғысының жұмысы кезінде баспанадан шаңды кетіруді азайтуға арналған.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұрғылау жабдығын тиімді шаңды басу және шаңды жинау құралдарымен жабдықтау атмосфераға бейорганикалық шаңның, оның ішінде қоршаған орта үшін ең қауіпті болып табылатын ұсақ дисперсті шаңның шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Кәдімгі қоршауды бұрғылау және пайдалану кезінде сол жақтағы 5.19-суретте көрсетілгендей ауа оның ішінде қозғалады және ол сорғыш ауаның қозғалысымен және сорғыштың әсерімен анықталады. Қондырғыш ауа бұрғылау платформасының төменгі бетіне бұрғылау құбыры бойымен қозғалыс бағытын сақтай отырып, ұңғыма саңылауынан қоршаудың ортаңғы бөлігі арқылы (сөрелер деңгейінде) қозғалады (жоғары). Бұрғылау платформасының төменгі бетінде Коанда эффектісіне байланысты (ағынды сұйықтық немесе газ ағыны олар кездескен бетке "жабысып" қалуға бейім). Ластанған ауа ағыны ұңғымадан шығып, бұрғылау платформасының платформасына дейін көтеріледі, бұрғылау платформасының платформасының төменгі жағымен желдеткіш сияқты екі жаққа ауытқиды, ал оның жиектеріне жеткенде ұңғыманың қабырғалары бойымен төмен қарай жылжиды. қоршау. Бұл қозғалыстың барлығы жоғары жылдамдықта жүреді. Панаханадан шаңды оның кертпелі беткеймен жанасу орнында жою онымен ауа ағыны соқтығысқанда, содан кейін қоршау мен жер арасындағы саңылау арқылы баспанадан ағып кеткен кезде болады.



5.19-сурет. Сөрелерді пайдалану кезінде жабылған ауа-шаң қоспасының қозғалысының үлгісі

Қоршаудың периметрі бойынша орнатылған ені 15 см сөре ауа қозғалысының (жоғарыда сипатталған) сипатын бұзады. Ол ластанған ауа ағыны жермен соқтығысып қалмас үшін ауа ағынын баспананың ортасына қарай бағыттайды (5.20-сурет, оң жақта). Ластанған ауаның қозғалыс бағытының мұндай өзгеруі оның баспана астынан сыртқа шығуын азайтады.



5.20-сурет. Шаң ағынын болдырмайтын қоршалған сөре

5.20-суретте сынау кезінде бұрғылау қондырғысына орнатылған сөрелер көрсетілген. Сөрелер ені 15 см конвейер таспасының жолақтарынан жасалған және 5 см металл бұрыштарға болттармен бекітілген. Бұл бұрыштар баспананың периметрі бойынша қоршауларға бекітілді. Интерьерді толығымен тығыздау үшін ішкі бөлікке сырттан кіруге арналған саңылауды жабу үшін есік (резеңке бөлігі) қосылды (есік көрсетілмеген). Сөрелер қоршаудың үстіңгі жағы мен жердің арасында шамамен

ортасында (тігінен) орнатылды. Бұрғылау қондырғысын пайдалану кезінде өндірістік жағдайларда жүргізілген өлшеулер бұл әдісті қолданғанда шаң концентрациясы 66–81 % төмендейтінін көрсетті.

Кросс-медиа әсерлері

Қалған шаңды (шаң жинағыштан) түсіру жабдықтың жалпы шаң құрамының 40 % дейін береді.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қоршау сөрелерін жасау және орнату үшін еңбек шығындары.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Бейорганикалық шаңның шығарындыларын азайту.

5.3.5. Карьерлерде және шахталарда жару кезінде шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

Сипаттамалар

Жарылыс жұмыстары кезінде шығарындыларды болдырмау үшін әдістер, әдістер немесе олардың комбинациясы.

Учаскедегі (карьердегі) жаппай жарылыс атмосфераға шаң мен газдың көп мөлшерін шығарудың қуатты мерзімді көзі болып табылады. Атмосфераға зиянды қоспалар шаң және газ бұлттары түрінде таралады. Зиянды газдардың бір бөлігі (шамамен үштен бірі) жарылған тау-кен массасында қалады, содан кейін атмосфераға таралып, жарылысқан блоктың аумағын және оған жақын аумақтарды ластайды. Бөлінген шаң-тозаң-газ бұлтынан құлап, шеттерге, учаске (карьер) маңындағы аумақтарға және жақын ауылдарға қонып, болашақта шаң-тозаңның көзі болады.

Техникалық сипаттама

Карьерлерде және шахталарда жару жұмыстары кезінде шаң мен газдың түзілу қарқындылығы көптеген факторларға байланысты, олардың негізгілеріне тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері мен олардың құрамындағы су, қолданылатын жарылғыш заттардың ауқымы, қолданылатын штангалық материалдардың түрлері, жару әдістері жатады. (кертпенің таңдалған еңісінде немесе қысылған ортада), жаппай жарылыс жасау уақыты, жаппай жарылыс кезіндегі ауа райы жағдайлары және т.б.

Шаңды жинау және шаңды басу әдістері мен құралдарын таңдауға шаңның қасиеттері үлкен әсер етеді: бөлшектердің тығыздығы, олардың дисперсиясы, адгезиялық қасиеттері, шаңның ағындылығы, ылғалданғыштығы, абразивтілігі, гигроскопиялық және бөлшектердің ерігіштігі, электрлік және электромагниттік қасиеттері, шаңның өздігінен тұтануы және ауамен жарылғыш қоспалар түзу қабілеті .

Жарылыс жұмыстары кезінде шаң мен газдың шығарылуын азайту технологиялық, ұйымдастырушылық және инженерлік шаралар есебінен жүзеге асырылады.

Технологиялық шараларға мыналар жатады:

жарылғыш блоктарды үлкейту арқылы жарылыс санын азайту;

жарылғыш заттар ретінде оттегі балансы нөлге тең немесе оған жақын қарапайым және эмульсиялық композицияларды пайдалану;

қысқыштағы "тірек қабырғасында" ішінара жарылыс.

Ұйымдастырушылық қызметке мыналар жатады:

бұрғылау-жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу және жобалаудың компьютерлік технологияларын ендіру;

ауа райы жағдайларын ескере отырып, оңтайлы уақыт кезеңінде жарылыс жұмыстарын жүргізу;

штангалық материалдардың ұтымды түрлерін, ұңғы зарядының конструкцияларын және инициация схемаларын пайдалану;

Инженерлік-техникалық шаралар:

жарылған блокты және шаң-газ бұлттынан шаңның түсу аймағын сумен, шаңды ылғалдандыратын қоспалармен және экологиялық таза реагенттермен су себу;

шаң мен шаң-газ бұлттарын оқшаулау қондырғыларын қолдану;

гидротозаңсыздандыру технологияларын қолдану (жару ұңғымалары мен ұңғымаларды гидравликалық соғу, ұңғымалардың үстіне су ыдыстарын төсеу);

кен қазбаларын желдету;

жарылғыш заттардың жеткізілуін бақылау үшін датчиктері бар зарядтау машиналарын пайдалану;

тау жыныстары мен жарылған ұңғымаларды табиғи су себуды пайдалану;

жерасты жағдайында жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін электрлік емес инициациялық жүйелерді пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жоғарыда аталған әдістерді жеке де, үйлестіре де қолдану атмосфераға бейорганикалық шаң шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге және N_2O_3 азот оксиді, NO_2 азот диоксиді және көміртегі шығарындыларының көлемін азайтуға мүмкіндік береді. CO тотығы жарылғыш заттардың, дизельдік отынның және бұрғылау құралдарының шамадан тыс тұтынуын азайту, пайда болатын қалдықтардың мөлшерін азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Технологиялық шараларға жарылыс әрекетін бақылау тәсілдері жатады. Жарылыс кезінде шаң мен газ түзілудің жоғары қарқындылығы жарылғыш заттардың энергиясы, әдетте, ұтымсыз жұмсалыуына байланысты. Кәдімгі жару жұмыстарында жарылғыш заттардың потенциалдық энергиясының тек 6-7 %-ы тау жыныстарының массасын бөлуге және ұсақтауға жұмсалады. Шаң түзілудің қуатты ошақтары болып табылатын

қираған массивтің ірі габаритті аймақтарында терең дисперсиялық өзгерістермен жүретін жарылғыш заттардың жару әрекетінің күшті көрінісі байқалады. Жарылыс энергиясының толық пайдаланылмауы жарылғыш заттардың толық жанбауымен және нәтижесінде газдардың үлкен көлемінің пайда болуымен қатар жүреді. Жарылыс әрекетін басқарудың мәні жарылғыш жарылыстың потенциалдық энергиясының үлесін арттыру болып табылады. Бұл мақсатқа қол жеткізіледі: массивте әрекет ету уақытын ұлғайту және жарылыс күштерін пайдалы жұмыстарды орындауға бағыттау. Бұл әрекеттерге мыналар жатады:

жарылғыш блоктарды ұлғайту жолымен жарылыс санын азайту, мысалы, шаң мен газ бұлтының биіктігін 1,25 есе азайтуға және азот оксидтерінің түзілуін азайтуға көмектесетін биік жиектерді (30 м және одан да көп) жару арқылы. Кривбасстағы (Украина) темір кені карьерлері жағдайында сығылған ортада биік жиектерді жару алғаш рет Орталық ГОК және ЮГОК-та жүргізілді. Кейіннен ол бассейндегі басқа тау-кен байыту комбинаттарына енгізілді. Мұрынтау карьерінің оңтүстік-батыс жағын қайта жандандыру тәжірибесі көрсеткендей биік жиектерді жару жұмыстарына көшу атмосфераға шығарылатын азот оксидтері мөлшерінің 15–20 %-ға төмендеуіне әкеледі. Бұл жағдайда жарылыс энергиясын пайдалы пайдалану дәрежесінің артуы шамадан тыс ұнтақтау аймағының төмендеуіне (пластикалық деформациялар) және соның нәтижесінде шаң мен газ бұлтының биіктігінің төмендеуіне ықпал етеді, т.б. шығарылатын шаң мөлшері. Шаң-газ бұлтының көтерілу биіктігі 10-15 метрлік кертпелерді жару әдісімен салыстырғанда 1,2 есе төмен тіркелді. 10–15 метр қырлы жару жұмыстары кезінде карьер атмосферасындағы шаңның концентрациясы 3300 мг/м³ құрады, ал дәл сол жыныстарды 20–30 метр қырлы жару кезінде шаң концентрациясы 1,3–1,4 есеге төмендеді.

кез келген тау-кен жағдайында жарылыстар кезінде түзілетін зиянды газдардың мөлшерін (2–9 есеге дейін) азайтуға көмектесетін оттегі балансы нөлге тең немесе оған жақын оттегі балансы (граммонит, игданит және т.б.) бар жарылғыш заттарды пайдалану. Атап айтқанда, тәжірибелік өлшемдер ең қарапайым (игданит және т.б.) және эмульсиялық жарылғыш заттарды жару кезінде өнеркәсіптік тротил бар жарылғыш заттарды жару кезіндегіге қарағанда қоршаған орта айтарлықтай аз ластанатынын анықтады. Мәселен, мысалы, 1 кг гранулотол жарылғанда карьер атмосферасына шамамен 200 литр, ал 1 кг граммонит 79/21 жарылғанда шамамен 100-140 литр улы газ бөлінеді. кәдімгі көміртегі тотығы. Сол сияқты жай және эмульсиялық жарылғыш заттарды жару кезіндегі улы газдардың көлемі әлдеқайда аз болып шығады және 30–50 л/кг құрайды.

алынбаған жыныс массасына жарылыс жасау, т.б. бұрын қираған жыныс массасының тіреу қабырғасында. Сығылған ортада жару кезінде крекинг процесі бүкіл

массада біркелкі жүреді, өйткені шихтаның жанында орналасқан жарықтар толығымен ашылмайды және кернеу өрісінің қашықтағы нүктелерге таралуына іс жүзінде кедергі жасамайды.

Тірек қабырғасының ені кемінде 20 м болуы керек. Тірек қабырғасының ені 20–30 м-ге дейін болғанда екіншілік шаң-газ бұлтты күрт азаяды немесе мүлде түзілмейді (құлаған жақтан шаң шықпайды), жарылыстан кейін 2–3 сағаттан соң жарылған кертпенің төменгі деңгейінде СО концентрациясын шекті рұқсат етілген деңгейге дейін төмендету уақыты қысқарады.

5.2-кесте. Тірек қабырғасының тау жыныстарын жару өнімділігіне әсері

Р/с №	Жартас 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) шаң-газ бұлттының 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 м³, ұнғымалардың торы 7x7 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.

Пленка жазбаларының деректерін интерпретациялау стендтің таңдалған түбі бар блоктың учаскесінде шаң-газ бұлттының пайда болуы 5 секундта аяқталғанын көрсетті. Сонымен қатар бұлттың пайда болуы тек қана кертпелі аймақтың жоғарғы бөлігінен шығарындылар есебінен ғана емес, сонымен қатар, жарылыс газдарының әсерінен төменгі көкжиектен шаңның көтерілуінен де байқалады. қырдың бүйір беткейінің тау жыныстарынан опырылуының пайда болуы. Бұл жағдайда шаң-газ бұлттының көтерілу биіктігі 320 м, оның көлемі 3,8 млн м³ болды. Сығылған ортада жарылып жатқан блоктың бөлігінде бұлттың қалыптасуы 3 секундта аяқталды, биіктігі 280 м, көлемі 2,6 млн м³ болды. Шаң-газ бұлттының көлемінің төмендеуі кертпенің бүйір бетінен шаң шығарындыларының болмауына, сондай-ақ оның төменгі платформасына тау жыныстарының құлауына байланысты болды.

Сығымдалған ортада әртүрлі биіктіктегі кертпелерді жару кезінде жоғары жылдамдықты түсіру деректері, әдетте, жарылған тау жыныстарының опырылуының пайда болу бағытында шаң түзілмейтінін анықтады, бұл шаң мен газдың көлемін азайтады. бұлтты 30-35 %.

Тәжірибелік өлшеулер жаппай жарылыс кезінде шаң бөлшектерінің концентрациясы уақыт бойынша келесідей өзгертінін анықтады: карьердегі жарылыстың бастапқы сәтінде ол 2500 мг/м³ мәндерге жетеді, 30 минуттан кейін - 850 мг/м³. Жарылған блоктан 100 м-ге дейінгі қашықтықта мөлшері 1,4 мкм-ге дейінгі шаң бөлшектерінің мөлшері 56 %, ал өлшемі 60 мкм-ден жоғары - бар болғаны 2,3 % құрайды. Жарылып жатқан блоктан 500 м қашықтықта 1,4 мкм-ге дейінгі шаң бөлшектерінің мөлшері 84 %-дан астам, ал 60 мкм-ден үлкен бөлшектер – 0,3 %-ды құрайды. Бұл гравитациялық күштердің әсерінен бұлттың үлкен фракциялары жарылыс орнына жақын аймақтағы кертпештің бетінде шөгетіндігімен түсіндіріледі.

Ұйымдастырушылық қызметке мыналар жатады:

бұрғылау және жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу және жобалау үшін компьютерлік технологияларды ендіру (5.5.1.1. қараңыз)

Бұл бағдарламалық пакеттер келесі міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

1) бұрғылау және жару жұмыстарының қажетті параметрлерін есептеуді қоса алғанда, бұрғылау және жару жұмыстарының жобасы (ұңғыма шихтасының массасы, шихтаның конструкциясы, қатардағы ұңғымалар мен ұңғымалардың қатарлары арасындағы қашықтық және т.б.);

2) тау-кен массасының кеңеюі мен шөгу траекториясын болжау;

3) жобалау кезінде жарылған тау-кен массасының гранулометриялық құрамын болжау, нақты нәтижемен салыстыру және жару параметрлеріне одан әрі түзетулер ендіру;

4) күзетілетін объектілер негізінде топырақтың жылжу жылдамдығын болжауға;

5) қауіпсіз қашықтықтарды есептеу.

Жарылыс уақытын желдің максималды белсенділігі кезеңіне ауыстыру (мысалы, Кривбастағы ашық карьерлер үшін 12-13 сағат), бұл карьерлердің желдету уақытын 15-20 % қысқартуға көмектеседі. Тәжірибе көрсеткендей, желдің максималды белсенділігі кезеңінде карьерде жаппай жарылыс жасаған дұрыс. "Мұрынтау" карьерінің жағдайы үшін бұл кезең күндізгі сағат 12-13 аралығындағы уақыт аралығына келеді. Дегенмен, технологиялық жағдайларға, шектеулерге және өндірістік қажеттіліктерге байланысты карьердегі жару жұмыстарының уақыты 16 сағатқа белгіленген. Осыған байланысты тек осы қорды пайдалану, алдын ала есептеулер бойынша, жаппай жарылыстардан кейінгі ашық карьер атмосферасының шаңдылығын орта есеппен 15-20 %-ға төмендетуі керек. Бұл жағдайда шаң мен газ бұлттының таралуы шаңды бір уақытта басу арқылы газдың бөліну процесін күшейтуді қамтамасыз ететін бос су-ауа ағындарын жасайтын желдеткіш қондырғылармен жүзеге асырылуы керек.

Минималды спецификалық шаң түзілуі бар штамптау материалын пайдалану (мысалы, қалдық шламын, бұрғылау ұсақтарын және т.б. шаңның бөлінуін азайтуға көмектесетін ұсақ қиыршық тасты немесе құмды-сазды шөгінділермен ауыстыру). Ұңғымалардың инертті штрихтарын пайдалану кемінде 16 % құрайды. Діңгек материалына әртүрлі бейтараптандырғыштарды қосу. Оларға улы газдардың түзілуін азайтатын үлбірлі әк пен шикі тұз жатады.

Инженерлік қызметке мыналар жатады:

шаң тәріздес бөлшектерді байланыстыру үшін жарылған блоктың бетін химиялық реагенттермен (алкоголь тұндырғыштары, беттік белсенді заттардың ерітінділері және т.б.) өңдеу және шаң мен газ бұлтынан шаңды жауын-шашын аймағын сумен немесе шаңға су себу ұсынылады. 1 м² су себу алаңына 10 л су мөлшерінде ылғалдандыратын қоспалар. Бұл жағдайда блоктың бетінде шаң тәрізді бөлшектерді коагуляциялайтын және осылайша жарылыс кезінде олардың атмосфераға енуіне жол бермейтін қалыңдығы 20-30 мм "қыртыс" пайда болады. Бұл деректер Мұрынтау кенішіндегі жарылыстардан кейінгі шаң концентрациясын өлшеу және түсіру деректерімен расталады. Атап айтқанда, карьер атмосферасына шаң шығару 25-30 %-ға, ал шаң-газ бұлтының көтерілу биіктігі 15-20 %-ға азаяды. Су себу аймағын жарылатын блоктың шекарасынан 50-60 м қашықтықта орналастыру ұсынылады. Дәлірек айтқанда, соққы толқынының көтерілуінен шаңның бөлінетін жарылған блоктың шекарасынан қашықтығы (м) есептеу арқылы табылады. Сумен су себудан басқа, жарылғыш блок пен оған жақын аумақтар көбік генераторлары арқылы көбікпен жабылады. Көлденең беттерде көбік қабатының қалыңдығы 0,4-0,6 м беткейлерде шамамен 1 м құрайды.

шаң-газ бұлты бар карьер атмосферасына шығарылатын шаңды басу жаңбырлатқыш қондырғылар, ұзақ қашықтыққа арналған қондырғылар, импульсті спринклер қондырғылары және басқа да шаңды басатын қондырғылармен жасалған гидравликалық перделердің көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл әдіс жасанды желдету қондырғылары арқылы жасалған ауа ағынына судың енгізілуінен тұрады, ол ауа ағынымен кішкене тамшыларға бөлінеді. Бұл ретте көлемдік сүзгі жасалады, онда ауада қалықтап жүрген шаң бөлшектерімен соқтығысқан шағын су тамшылары соңғысын ауырлатып, олармен бірге жарылған тау жыныстарына немесе карьердің платформалары мен беткейлеріне түседі. Әуе кеңістігі жарылыс алдында, жарылыс кезінде және одан кейін өңделеді. Өндірістік жағдайларда жүргізілген тәжірибелер көрсеткендей, жаппай жарылыс болған жердің үстіндегі ауаны алдын ала өңдеу нәтижесінде шаң мен газ бұлтының карьерден кетуіне жол бермейтін инверсиялық аймақ пайда болады. Жаңбырлатқыштардың 35-40 минуттан кейін жұмыс істеуімен қауіпті шаңның ластануын толығымен жоюға болады. Қолдану кезінде шаңды басу тиімділігі 70-80 % жетеді.

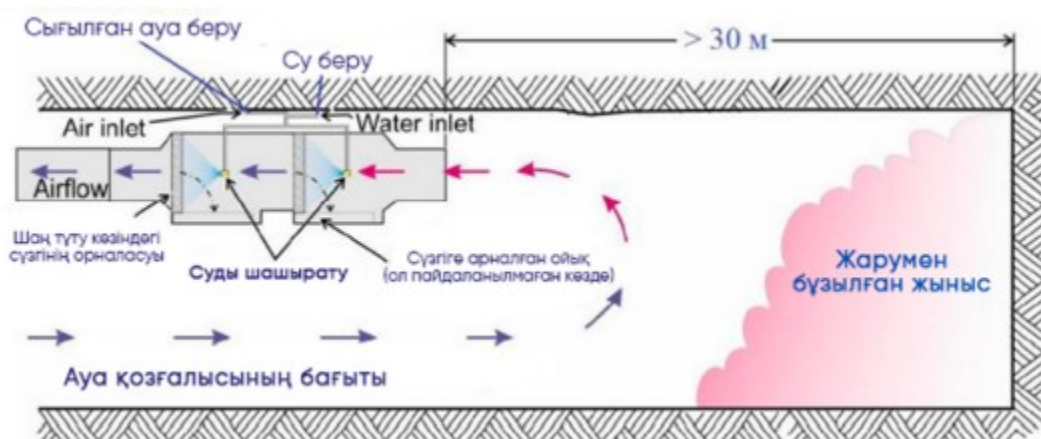
Су себумен қатар үрленетін блокқа іргелес аумақтарды жергілікті жасанды желдету жүргізіледі, бұл шаңнан басқа тоқырау аймақтарында жиналған зиянды газдардың



5.22-сурет. Желдету ағынының бойында қазындының аузында түйіспеде орналасқан ауа тазарту қондырғысы

Оңтүстік Африкадағы жерасты шахтасында қолданылатын осындай желдету жүйесінің бірі бөлшектерді сүзгіден (шаңды ұстау үшін) және натрий және калий карбонатымен өңделген вермикулит төсенішін (азот қосылыстарын ұстау үшін) қамтиды [Cummins and Given 1973].

5.23-сурет. басқа әдіс көрсетілген. Сүзгілер желдету жүйесінен тыс жерде, тұлғаның кеуде тұсынан 30 м қашықтықта орналасады, ал саптама оларға суды шашады (шашырату бағыты ауа қозғалысының бағытымен сәйкес келеді). Бұл сүзгілер тек жарылыс кезінде пайдаланылады және олар орналасқан арнаның диаметрі жүйенің желдеткіш құбырының диаметрінен шамамен 2 есе көп [ILO 1965]. Жақында сол мақсатта құрғақ сүзгілер қолданыла бастады.



5.23-сурет. Қазба ұңғымасында орналасқан ауа тазарту қондырғысы

Су діңін (гидравликалық штепсельді) пайдалану, оның ішінде оның үш түрі: сыртқы, ішкі және аралас.

Сыртқы гидравликалық штамптау процесі ұңғыма сағаларының үстінен диаметрі 900 мм және одан да көп суы бар полиэтилен гильзаларын орналастыруды қамтиды. Полиэтилен пленкасының қалыңдығы кемінде 0,1 мм болуы керек. Жеңдерді сумен толтыру гидравликалық сорғымен жабдықталған су себу машинасының көмегімен жүзеге асырылады. Қалған жеңдегі су қабатының биіктігі 200-230 мм. Әрбір контейнер негізгі зарядтан бірнеше миллисекунд бұрын арнайы зарядпен жарылады. Тау жыныстары массасының 0,001–0,0015 м³/м³ су шығыны кезінде шаң мен газ бұлтындағы шаң концентрациясы 20–30 %, ал түзілетін азот оксидтерінің мөлшері 1,5–2 есе азаяды.

Ұңғымалардың ішкі гидравликалық қағуы - диаметрі ұңғыманың диаметрінен және оның барлық белсенді емес бөлігінің ұзындығынан 15 мм үлкен полиэтилен гильзасы. Бұл дизайн полиэтилен жеңіндегі бүйірлік кернеулерді азайтуға мүмкіндік береді. Полиэтилен пленкасының қалыңдығы кемінде 0,2 мм болуы керек. Үлкен сенімділік үшін қалыңдығы 0,4 мм-ге дейін полиэтилен пленкасын пайдалану керек. Суды тұтыну 0,0009–0,001 м³/м³ тау жыныстарының массасын құрайды. Ұңғыларды ішкі су айдау оларға су немесе гель құйылған арнайы ампулаларды қою арқылы жүзеге асырылады (5.24-сурет). Жерасты тау-кен жұмыстарында мұндай контейнерлерді пайдалану шаңның концентрациясын 40-60 % төмендетеді.



5.24-сурет. Жарылыс жұмыстарына жақсы дайындалған қарапайым ұңғыма.

Біріктірілген гидравликалық штамп – ұңғымалардың сыртқы және ішкі гидравликалық штамптарының қосындысы.

Сыртқы гидравликалық бұрмалауыштың көмегімен салмағы 300 кг-ға дейінгі зарядты жарылыс кезінде гидротозаңсыздандырудың тиімділігі 53 % (судың меншікті шығыны 1,38 кг/м³ тау жынысы массасы), ішкі - 84,7 % (судың меншікті шығыны 0,78)

. кг/м³), аралас - 89,4 % (су шығыны 1,04 кг/м³). Салмағы 450–620 кг зарядтардың жарылысы кезінде ішкі гидравликалық тесудің тиімділігі 50,4 % құрайды (су шығыны 0,46 кг/м³).

Жарылыс кезінде шаң шығаруды азайту ұңғымаларды ішкі гидравликалық штрихтау үшін гидрогельді қолдану есебінен де мүмкін болады (Кривой Рог тау-кен институтының ұсыныстары). Гидрогельге мыналар кіреді: аммиак нитраты – 4 %, сұйық шыны – 8 %; синтетикалық май қышқылдары – 2 %, су – 86 %. Гидрогельді алу үшін арнайы қондырғы қолданылады. Шаң мен газды басу тиімділігін арттыру, гидрогельдің құнын төмендету және оның жарылғыш заттармен әрекеттесуіне жол бермеу үшін гидрогель құрамына минералды тұздардың қоспалары, жуылған синтетикалық май қышқылдары және парафин енгізіледі. Гидрогель арнайы құю станциясында немесе ұңғымаларды гидрогельмен толтыруға арналған машинаның резервуарларында тікелей өндіріледі. Жанармай құю станциясы суды және гельдік құрамдастарды беруге арналған диспенсерлері мен құрылғылары бар екі бункерден тұратын стационарлық құрылым болып табылады. Гидрогельдің 2–4 м биіктіктегі тиімділігі 34–54 % жетеді.

Қыста гидравликалық тампинг ретінде NaCl және CaCl₂ тұздарының сулы ерітінділерін пайдалану керек. Кестеде. 5.3 осы тұздарды тұтыну бойынша ұсыныстар береді.

5.3-кесте. Ауаның теріс температурасында гидравликалық соғуға арналған тұздардың шығыны

P/c №	Тұз	1 кг судағы тұз мөлшері (г), температура үшін, 0 С							
		-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 температуралар кезінде гидравликалық қысқышты қолдану қиын. Мұндай жағдайларда қарлы-мұзды штрихты дінгек материалы ретінде пайдалануға болады.

Жару жұмыстары кезінде шахталардағы шаң мен газдардың концентрациясын төмендетудің ең кең тараған тәсілі оларды таратып, желдету ағынымен жою немесе шахта атмосферасында сұйылту болып табылады. Жерасты қазу және желдету шахтасымен ауаны шығару кезінде ылғал шаң бөлшектерінде конденсацияланады, бұл газ және шаң ағынының қозғалысы кезінде шаң бөлшектерінің іріленуіне және оның жауын-шашынына ықпал етеді. Мұндай шаңсыздандыру әсіресе ауа температурасы төмендегенде, су буы шаң бөлшектерінде олардың одан әрі коагуляциясы және центрден тепкіш циклондағы жауын-шашынмен конденсацияланған кезде күшті болады. Ауа ағынының оқпан бойымен көтерілуге өтуі кезінде ауа температурасы әрбір 100 м сайын 0,9 °С төмендейді. Тиісінше, салыстырмалы ылғалдылық артады, магистральда шық нүктесі пайда болады, ал ылғал (тамшылар мен тұманда) шаңды

басып алады және оны көбейтеді. Массасы артып, аэрозоль шұңқырға түседі, ол жерден дренаж жүйесі арқылы шахтадан шығарылады. Осылайша, жоғары ауа жылдамдығымен және ауаның жоғары ылғалдылығымен (су буы және сұйық ылғалдылық) терең білік немесе шұңқыр шаңды тазалаудың ең үлкен әсеріне ие болады. Шаң жалпы шахта кеңістігінде толығымен локализацияланған. Бұл процесс ауаның тереңдіктен жер бетіне шыққандағы көлемінің адиабаталық кеңеюімен түсіндіріледі.

Қазіргі уақытта жарылыс жұмыстарын механикаландыру және оңтайландыру үшін жарылғыш емес құрамдас бөліктерді (эмульсия, аммиак селитрасы, дизельдік отын және газ түзетін қоспалар) жару орындарына бөлек тасымалдауға арналған араластырғыш-зарядтау машиналары кеңінен қолданылады. Эмульсия өндіретін зауытта немесе стационарлық пунктте), олардан жарылыс орнында (карьерлерде, құрылыс алаңдарында) өнеркәсіптік жарылғыш заттарды өндіру және қоршаған ортаның температурасында диаметрі кемінде 90 мм құрғақ және су басқан ұңғымаларды механикаландырылған тиеу – 40 °С-тан +40 °С-қа дейін. Зарядтау шлангісін ұңғымаға түсіргеннен кейін сорғылар қосылады, эмульсия мен газ түзетін қоспаны мөлшерлейді, оларды араластыру статикалық араластырғыштан өту кезінде жүзеге асырылады. Әрі қарай, шлангты сорғыш барабан арқылы өтетін ағын зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаға бағытталады. Бұл ретте жарылғыш заттардың зарядтау шлангінің бойымен қозғалуына төзімділігін төмендету үшін статикалық араластырғыштан кейін барабанға кірер алдында сорғы арқылы жеткізу жолына су шашатын ерітінді (немесе ыстық су) айдалады, ол майлаушы ретінде әрекет етеді. Зарядтау колоннасының үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін ұңғымаға ЭЖЗ беретін эмульсиялық сорғының өнімділігін және зарядтау шлангінің көтеру жылдамдығын синхрондау қажет. Араластырғыш-зарядтау машиналарда аралас жарылғыш заттарды өндіру кезінде дизельдік отын саптамалар арқылы сорғы арқылы аммиак селитрасын мөлшерлейтін бұрандаға беріледі, содан кейін араластырғыш бұрандадағы ДОАС келген эмульсиямен араластырылады. статикалық араластырғыштан. ДОАС қоспасы "су бағанының астындағы" зарядтау шлангісі арқылы сорғымен ұңғымаға айдалады немесе жоғарыдан беру шнегі арқылы оған беріледі.

Нарықта шетелдік компаниялар ("Дино Нолбель", ETI, MSI) және ресейлік өндірушілер (КНИИМ, НИПИГОРМАШ, "Нитро Сибирь" ЖАҚ және Белгород ауылшаруашылық машина жасау зауыты) өндіретін әртүрлі араластырғыш-зарядтау машиналар түрлері бар. Бұл машиналар "ССКБӨБ" АҚ кәсіпорындарында, орталық және оңтүстік Кузбасстың көмір шахталарында, "Ураласбест" АҚ, "Апатит" АҚ, "Якутуголь" мемлекеттік унитарлық кәсіпорнының карьерлерінде, Лебединский, Качканарский, Ковдорский ГОК және басқа да тау-кен кәсіпорындарында жұмыс істейді.

Басқа әдіс электрлік емес инициациялық импульсті 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 технологияның қоршаған ортаға тікелей әсер етпейтініне қарамастан, ол Ең үздік 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.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Әдістемелердің айтарлықтай бөлігі Қазақстан Республикасының барлық дерлік тау-кен өндіру кәсіпорындарында жалпы қолданылатын, енгізілген және кеңінен қолданылады. Оларды жеке де, комбинацияда да қолдануға болады. Шаңмен 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 шаңсыздандыру шаңның пайда болуын болдырмау үшін жеткілікті табиғи ылғалдылығы бар кендерді/концентраттарды пайдаланатын процестерге қолданылмайды. Теріс температура кезеңдерінде де қолдану шектелген.

Материалдың бетінде қыртыс түзетін беттік-белсенді заттардың ерітінділерімен, полимерлі заттармен, эмульсиялармен және басқа химиялық реагенттермен шаңды 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

Экологиялық заңнама талаптары. Бейорганикалық шаң шығарындыларын азайту.

5.3.6. Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде бос шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

Сипаттамалар

Шикізатты тасымалдау, сондай-ақ тиеу-түсіру жұмыстары кезінде атмосфераға бос шығарындыларды болдырмау үшін қолданылатын әдістер немесе әдістер кешені.

Техникалық сипаттама

Қазу және тиеу жұмыстары, шикізат пен материалдарды тасымалдау/тасымалдау кезінде қоршаған ортаның ластануын болдырмау үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

шаңды материалдарды түсіру, қайта тиеу, тасымалдау және өңдеу орындарында шаңның шығуын болдырмау үшін тиімді шаң жинау жүйелері, сору және сүзу жабдықтары бар жабдық;

тау-кен массасын алдын ала ылғалдандыруды, техникалық сумен су себуді, экскаватор беттерін жасанды желдетуді қолдану;

стационарлық және жылжымалы гидробақылау-сорғы қондырғыларын, дөңгелектер мен рельстерде пайдалану;

жебе аймағына су шашу және экскаватор шелегін шұңқырлау үшін әртүрлі су себу құрылғыларын қолдану.

шаң түзетін материалдарды ауыстырып тиеу процесін ұйымдастыру;

техникалық сумен су себу арқылы автомобиль жолдарын шаңды басу;

беткейлер мен карьер жолдарын шаңды басу процесінде шаңды байланыстыру үшін әртүрлі беттік белсенді заттарды қолдану;

теміржол вагондары мен автокөлік органдарын паналау;

теміржол вагондарында тасымалдау кезінде жүктердің үстіңгі қабатын тегістеуге және нығыздауға арналған құрылғылар мен қондырғыларды пайдалану және т.б.;

шаңды материалдарды тасымалдау үшін пайдаланылатын автокөлік құралдарын тазалау (шанағын, дөңгелектерін жуу);

тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейер мен пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін пайдалану;

көлік құралдарының түтінін және уыттылығын өлшеуді және отын жабдығын бақылау-баптау жұмыстарын жүргізу;

іштен жанатын қозғалтқыштардың пайдаланылған газдарын тазартудың каталитикалық технологияларын қолдану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұл әдістерді қолдану атмосфераға бейорганикалық шаң шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге және азот оксидтері NOx және көміртек тотығы CO шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Жолдарда шаңның шығуын болдырмау және шаңды басу үшін келесі әдістер қолданылады: жолдарды сумен су себу; гигроскопиялық тұздардың ерітінділерімен су себу; түрлі эмульсиялармен жол бетін өңдеу. Шаңды сумен басу тау-кен кәсіпорындарында шаң жүктемесін азайтудың кең таралған шараларының бірі болып табылады. Шаңды сумен шашыратқыштармен басу тиімділігі жабынның желге төзімділігіне байланысты 95 % дейін жетеді.

Карьер жолдарын шаңды басатын заттармен өңдеу жол төсемін дайындаудан және оның бетін өңдеуден тұрады. Төгілген тау жыныстарын тазарту және жол төсеніштерін тегістеу үшін бульдозер немесе автогрейдер қолданылады. Содан кейін жыртқыштар 4-5 см тереңдікте жабынның жоғарғы оралған қабатын бұзады. Осыдан кейін ауада осы

заттың аэрозолының пайда болуын болдырмау үшін су себу машинасының перфорацияланған құбырынан ауырлық күшімен қолданылатын шаңды басатын затпен өңделеді. Бастапқы өңдеу кезінде шаңды басатын заттың шығыны 2,0-5,0 л/м², келесі өңдеулер кезінде - 1,2-2,5 л/м². Көбінесе жолдарды су себу үшін БелАЗ, КамАЗ негізіндегі су себу машиналары қолданылады. Шаңды 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 су себу машиналарының көмегімен пайдалану ұсынылады. Тұрақты технологиялық жолдардың айтарлықтай су ағыны бар учаскелерінде сумен жабдықтаудың электр вентильдерін автоматты басқаратын стационарлық су себу су құбырын пайдалану ұсынылады.

Құрғақ жолды тазалау әдісі суды пайдалану шектелген жерлерде және суық мезгілде қолданылады. Тазалау жеңіл немесе орташа бульдозерлермен, автогрейдерлермен, эмбебап фрезерлік тиегіштермен немесе тісті фидерлері бар қар тиегіштермен жүргізіледі. Қатты және мұздатылған жабындары бар жолдардағы шаңды тазалауды сыпырушылар жүргізу ұсынылады.

Қыста, қарапайым қар болмаған жағдайда, қар қаруының көмегімен пайда болған жасанды қарды қолдану арқылы шаңды азайтуға болады. Жасанды қармен шаңды басуды ауадағы шаңға әсер ету арқылы да, қазу мен тиеу алдында қопсытылған тау массасын қармен жабу арқылы електен өткізу арқылы да жүргізуге болады. Мұндай қондырғыны пайдалану ЭКГ-8И экскаваторының жұмыс аймағындағы ауаның шаңдылығын 96,5 % төмендетеді.

Қатты жабынды жолдарда шаң түзілуін азайту үшін жолдың тау-кен массасының төгілген жерлерін уақытылы жою, сонымен қатар металл щеткалары бар су себу және тазалау машиналарын пайдалана отырып, оны кірден уақытылы тазарту қажет.

Теміржол көлігін пайдалану кезінде шаң түзілумен күресу үшін тасымалданатын тау массасының беті шаңды байланыстыратын материалдармен бекітіледі, пленкамен жабылады, ал тасымалданатын материалдың беткі қабаты сумен ылғалдандырылады.

Конвейерлік тасымалдауға көшу тасымалдау пункттерінен бос шығарындыларды азайтады, олардың санын азайтады 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 км-ге 1 тонна тау-кен массасын тасымалдау кезінде пайдалану шығындарын 25 %-дан астам төмендету;

темір кені концентратының өзіндік құнын 18 %-ға төмендету;

жабдықтың санын азайта отырып, тасымалданатын тау-кен массасының көлемін ұлғайту;

қалдықтардың түзілуін (артық салмақты) 50 %-ға азайту;

шаң шығарындыларын 33 %-ға азайтады.



5.25-сурет. ЦПТ кешенінің кен тасымалдау конвейері сол жақта "Михайлов ТБК" АҚ және оң жақта "Лебединский ТБК" АҚ

Конвейерлік көлікте тасымалданатын материалдың бетінен ауа ағындарымен шаңның ұшып кетуіне жол бермеу үшін конвейердің жұмыс істейтін және бос тұрған тармақтарын толығымен жабатын әртүрлі конвейер қақпақтары қолданылады. Конвейердің бос тұрған тармағынан шаңның шығуын азайту таспаны жабысатын материалдан тазалау арқылы жүзеге асырылады. Конвейерден конвейерге тасымалдау пункттері аспирациялық қалқандармен жабдықталған.

Конвейерлік көлікпен тасымалдау кезінде шаңның шығуын болдырмаудың тиімді әдістерінің бірі сусымалы материалдарды оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру болып табылады. Темір кендері үшін 0-350 мм өлшемдері үшін шамамен 1,5 %, 0-75 мм үшін 3 % дейін, 0-25 мм үшін 4 % дейін, 0-8 мм үшін 6 % дейін. Су себу мен ылғалдандырудың тиімділігін беттік-белсенді заттардың (беттік белсенді заттардың) ерітінділерін, мысалы, Прогресс ылғалдандырғыштың 0,025 % ерітіндісін, полиакриламидтің 0,3 % ерітіндісін, ДБ 0,5 % ерітіндісін, т.б. Материалдарды оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру шаңның шығарылу қарқындылығын он есе азайтуға және ауа ағынының айтарлықтай салыстырмалы жылдамдығында (6,5 м/с дейін) тіпті тасымалданатын материалдың бетінен шаңды болдырмауға мүмкіндік береді.

Барлық дерлік карьерлерде тиеу-түсіру жұмыстары кезінде шаң түзілуін азайту үшін гидроспрей қолданылады. Осы мақсатта теміржол платформасында, самосвалдардың шассиінде гидравликалық қондырғылар қолданылады. Цистернаның сыйымдылығы 24-25 м³ самосвал негізінде орнату үш экскаватордың беткейлеріндегі тау жыныстарының массасын су себуды 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 DDN типті қондырғылар қолданылады. Су құбыры желісіне 4-8 атм қысыммен қосылған

саптамасы 25 мм гидромониторларды пайдалану кезінде шаңның құрамы 5-6 есе азаяды. Өрт саптамасы бар PN-25 типті өрт сорғысын пайдаланған кезде ағынның диапазоны 50-60 м жетеді, ал су ағыны 95-140 м³/сағ шегінде болады. Тау массасын түсіру, үйіндіге төсеу кезінде жылжымалы немесе стационарлық қондырғыларды пайдалана отырып, сумен ылғалдандыру арқылы шаң түзілуін азайтуға болады.

Жер қазу жұмыстары кезінде шаңның шығуын болдырмау үшін опырылған жердегі қопсытылған тау жыныстары негізінен жылжымалы стационарлық су себу қондырғылары арқылы су себу арқылы ылғалдандырылады. Опырау кезіндегі тау-кен массасын ылғалдандыру, оны жарылыстан кейін бір мезгілде газсыздандыру жылжымалы желдету және су себу қондырғыларын қолдану арқылы мүмкін болады. Сонымен қатар, бұл схема шаң түзілуінің төмендеуімен қатар, жаппай жарылыстан кейін жабдықтың тоқтап тұруын 3-4 есе азайтуға мүмкіндік береді. Карьерлердің экскаватор беттеріндегі тау-кен массасын ылғалдандыру дөңгелектер мен рельстердегі жылжымалы гидромониторлы-сорғы қондырғылары арқылы жүзеге асырылады. Теміржол 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 су себу қондырғысымен және 50-70 м реактивті диапазонмен жабдықталған. GMN гидромониторының бөшкесі көлденең жазықтықта 360 0 С және тік жазықтықта 120 0 айналады. Гидравликалық мониторлардың су ағындарының параметрлерін өзгерту үшін диаметрі 40-тан 60 мм-ге дейін ауыстырылатын саптамалар қарастырылған. Автокөліктерді пайдаланатын карьерлерде әртүрлі жүк көтергіштіктегі самосвалдар негізіндегі су себу гидромониторлық қондырғылар қолданылады. Мысалы, гидромонитормен жабдықталған су себу машиналары арқылы жерүсті су себу арқылы ылғалдандыру, мысалы, БелАЗ-7648 автомобильдері (сыйымдылығы 32 м³). Жазғы кезеңде қазылған жыныс массасының 25 % дейін сумен су себуға жатады. Су ағынының бүріккіш радиусы - 60 м. Атмосфералық ауаның шаңмен 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. Су себу құралдары беткейге және экскаваторға қатысты желдің бағытын ескере отырып, кертпештің жоғарғы немесе төменгі платформасында, орналастыруға ыңғайлы жерде немесе бульдозердің көмегімен жоспарланған кертпеште тікелей орналасуы керек. Су себу машиналарына жанармай құюды жартылай су қоймасынан – қазбада орналасқан карьер суларының тұндырғыштарынан және жер бетінде орналасқан уақытша резервуар – қоймадан жүзеге асыру жоспарлануда.

Қоймаларда қайта тиеу және тиеу кезінде тау-кен массасын ылғалдандыру, әдетте, стационарлық су себу қондырғыларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін

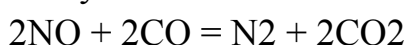
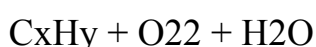
койма аумағында су қоймалары, тұрақты орнатылған сорғылар, құбырлар желісі және гидравликалық бақылаулар бар. Қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту үшін ашық қоймаларды шаңға қарсы қорғаныс қоршауларымен жабдықтауға болады.

Автокөліктердің пайдаланылған газдарымен ауаның ластануын азайту үшін мыналар қолданылады: пайдаланылған газдарды олардың термиялық каталитикалық тотығуымен бейтараптандыру, отынға улы емес немесе төмен уытты соққыға қарсы қоспаларды, ал дизельдік қозғалтқыштар үшін - түтінге қарсы қоспаларды қолдану. , магнитті отынмен өңдеу.

Автокөлік отынының магниттік өңдеуі пайдаланылған газдардың уыттылығын 50 % -ға дейін төмендетуі мүмкін.

Пайдаланылған газдардың уыттылығын айтарлықтай төмендету әртүрлі конструкциялардың түрлендіргіштерін пайдалану кезінде мүмкін болады. Пайдаланылған газдарды каталитикалық бейтараптандыру кезінде көміртек оксиді диоксидке айналады, көмірсутектер суға және көмірқышқыл газына дейін тотығады, азот оксиді молекулалық азотқа дейін тотықсызданады.

Химиялық реакциялар келесідей жүреді:



Ең тиімдісі - платина катализаторларын қолдану. Олар улы заттардан шығатын газдарды 96–98 % бейтараптандыруға мүмкіндік береді. Каталитикалық түрлендіргіштер 300 ° С-тан жоғары пайдаланылған газдар температурасында көміртегі тотығын 75 %-ға дейін, көмірсутектерді – 70 %-ға дейін және альдегидтерді – 80 %-ға дейін тазалау 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 реттеуді жүргізу қажет.

Жанармай қоспалары олардың толық жануын қамтамасыз етеді және пайдаланылған газдардағы улы компоненттердің мөлшерін азайтады. Мысалы, дизельдік қозғалтқыштарда қолданылатын отынға ІНР типті қоспаны пайдалану түтінің екі есе азаюына мүмкіндік беретіні анықталды. Дизельдік қозғалтқыштар үшін құрамында 15-20 % су бар отын-су эмульсияларын қолдану да пайдаланылған газдардағы зиянды заттардың құрамын айтарлықтай төмендетеді.

Кросс-медиа әсерлері

Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі.

Пайдаланылған газды тазарту жүйелерінің болуы қозғалтқыш қуатын азайтады.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Техникалық орынды және экономикалық мақсатқа сәйкес келетін ұсынылған әдістерді (конструктивті және техникалық шешімдер) жеке және біріктірілген түрде қолдануға болады.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

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 (СРТ) пайдалануға берді. Құны шамамен 14 миллиард рубль болатын инвестициялық жобаны жүзеге асыру үшін 5 жылға жуық уақыт қажет болды.

Ендірудің қозғаушы күші

экологиялық заңнама талаптары. Бейорганикалық шаң мен пайдаланылған газдардың шығарындыларын азайту.

5.3.7. Кендерді және оларды қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде бос шығарындыларды азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ 5.3.7.1. Жартасты топырақты, ірі ұсақталған бос жыныстарды пайдалана отырып, қалдық қоймаларының беткейлерін нығайту

Сипаттамалар

Шаңды 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 массаларынан толтырылуы және салынуы керек. экранның үстіңгі баурайында. Мұндай қалдық қоймаларының бөгеттерін тек төмен қарай еңіске қарай салу керек, әсіресе орташа тәуліктік температураның ұзақ кезеңі -5°C 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 селдің қауіпсіз жерге өтуін және бұрылуын қамтамасыз ететін апатты су төгетін арнасы (арнасы) болуы керек. қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелерімен қарастырылған [26].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдық қоймаларынан шығатын шаңды азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

2020 жылы Солтүстік тау-кен байыту комбинатында қалдық қоймаларының шаңды карталарын консервациялау жұмыстары жүргізілді. Жаңа қалдық қоймаларының шаңын 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 шаңды берік ұстайды. Сондай-ақ қалдық қоймаларының таусылған карталарын тау жыныстарымен толтыру шарасы жүзеге асырылды [27].

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қалдық қоймаларынан шығатын шаңды азайту. Экологиялық заңнама.

5.3.7.2. Жер телімінің шекарасы бойында бос үйінділердің үйінділері бойында паналау белдеуін орналастыру (ағаш отырғызу)

Сипаттамалар

Өсімдіктердің ағаш тәрізді формалары шаң өткізбейтін қасиеттерге ие. Әртүрлі ағаш түрлерінің шаң 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.

Әжімді, мыжылған, бүктелген, жабылған түктері бар, жабысқақ жапырақтары бар ағаштар шаңды жақсы ұстайды. Дөрекі жапырақтар мен ең жұқа бүршіктермен жабылған жапырақтары (сирень, құс шиесі, ақсақал) тегістерге (үйеңкі, күл, қарақалдық) қарағанда шаңды жақсы ұстайды. Киізден жасалған түйіршіктелген жапырақтардың шаңды ұстауында беті мыжылған жапырақтардан аз ерекшеленеді, бірақ олар жаңбырмен нашар тазаланады. Вегетациялық кезеңнің басында жабысқақ жапырақтар

жоғары шаңды сақтайтын қасиеттерге ие, бірақ олар жоғалады. Қылқан жапырақты түрлерде жапырақтың бірлік салмағына қарағанда инелер салмағы бірлігіне шаң 1,5 есе көп шөгеді, жыл бойы шаң өткізбейтін қасиеттері сақталады. Өсімдіктердің шаң өткізбейтін қасиеттерін біле отырып, көгалдандырылған аумақтың көлемін өзгерте отырып, түрлерді және қажетті отырғызу тығыздығын тандай отырып, сіз ең үлкен шаң өткізбейтін әсерге қол жеткізе аласыз. Жаңбыр екпелер мен ауа бассейнін шаңнан босатып, оны жер бетіне жуады. Ауадағы шаңның мөлшері ауаның ылғалдылығы мен жел жылдамдығына байланысты өзгереді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Үйінділердің шаңдануын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Үйінділердің шаңдануын үйіндіге түсетін 55 г шаң/т жыныс массасына дейін азайту

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Үйінділердің шаңдануын азайту. экологиялық заңнама талаптары.

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

Сипаттамалар

Құрамында полиэтилен қалдықтары бар гидрооқшаулағыш 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 үш кезеңнен тұрады:

қалдықтардың бетін жоспарлау;

дренаждық шараларды жүргізу;

құрама қабат жасаңыз.

Процестің алғашқы екі кезеңінде кәсіпорында бар машиналар мен жабдықтар кешені (бульдозер, экскаватор, самосвал және т.б.) қолданылады. Сусымалы және аллювиалды 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.

Мәңгілік тоңды дамыту аймақтарында төмен температурада жабынның пластикасын сақтау талап етіледі, бұл жағдайда қоспада 90-99 % полиэтилен және 1-10 % полипропилен болуы керек. Ыстық және құрғақ климаты бар аймақтарда, егер жабынның термиялық тұрақтылығын сақтау қажет болса, қоспадағы полипропиленнің мөлшері максимумға дейін артады, яғни. 30 %-ға дейін.

Егер қойма негізінің литологиялық құрылымында борпылдақ жабыспайтын жыныстар басым болса, онда жабынның қаттылығы жоғары болуы керек, бұл жағдайда қоспаның құрамында 75-85 % полиэтилен және 15-25 % полипропилен болуы керек. Егер қойма іргесінің құрылымында жарылған тау жыныстары болса, сондай-ақ қойма табанының бетінде гетерогенділіктер болса, жабынның пластикасы көбірек болуы керек, бұл жағдайда қоспаның құрамында 85-95 % полиэтилен және 5-15 % полипропилен.

Қорғаныш экранын қалыптастыру алдында қойманың бетінде жоспарлау жұмыстары жүргізіледі. Қоспа оны қолдану орнында араластыру арқылы дайындалады, сақтау негізінің бетіне біркелкі қабатта таралады, онымен жарықтар мен біркелкі жерлерді толтырады. Әрі қарай қоспаның балқу нүктесінде (150-170 °С) қыздыру құрылғысының көмегімен қоспаны электротермиялық өндеуден өткізеді. Қалдықтарды сақтау және негізгі топырақтарды су себуды арттыру кезінде жабынның оқшаулау қасиеттерін жақсарту қажет болса, термиялық өңдеу температурасын қойманың (негізгі топырақ) беткі қабатының балқу температурасына дейін (1300 ° дейін) арттыруға болады. С). Сонымен қатар, жоғары температуралық термиялық өңдеу осы қабаттың балқуына байланысты қорғаныс экранының беріктік қасиеттерінің жоғарылауына әкеледі.

Бұл әдісті қолдану экрандаушы жабынның беріктігі мен деформацияға төзімділігін арттыруға, агрессивті орталарға төзімді және экологиялық таза жабын жасауға мүмкіндік береді [28].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтардың шаңдануын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Бұл технологияны қолдану бірнеше мәселелерді шешеді:

әр шаршы метрге полимерлі жабынды қолданған кезде шамамен 12-15 кг полиэтилен қалдықтарын жоюға болады;

қалдықтардың шаңдануын азайту.

"Михайловский ГОК" АҚ техногендік массивтері орналасқан аумақтарда кешенді зерттеулер жүргізілді [28].

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қалдық қоймаларынан шығатын шаңды азайту. Экологиялық заңнама.

5.3.7.4. Қалдықтардың периметрі бойынша ұсақ дисперсті су бүріккіштері бар құбырларды төсеу

Сипаттамалар

Бұл техниканың негізі ауада ілінген шаң бөлшектерінің сумен сулануы және қалдық қоймасының ішінде жиналуы болып табылады.

Техникалық сипаттама

Жылдың құрғақ жылы мезгілінде қалдық қоймаларының құрғақ жағажайларының бетінің шаңдануын азайту үшін олар суарылады және шаңды беттердің сыртқы қабаты мыналарды қолдану арқылы нығайтады:

су себу машиналарын, қондырғыларды, бүріккіштерді пайдалана отырып, су себу арқылы шаңды басатын жүйелер;

өңделетін материалдың бетінде қалыңдатылған серпімді және ұзаққа созылатын қыртыс түзетін шаңды байланыстыратын сұйықтықтармен (бейорганикалық және органикалық заттардың, беттік белсенді заттардың, полимерлі заттардың, эмульсиялардың және басқа да химиялық реагенттердің ерітінділері) шаңды басу жүйелері, егер қолданылса.

Тұман генераторлары қалдық жағажайларының шаңын басу үшін қолданылады. Технология төмен қысымда (2–5 бар) су мен сығылған ауаны жеткізуден тұрады. Жүйе ауа компрессорынан, саптамалардан және қуат көзі бар басқару жүйесінен тұрады. Тұман генераторының саптамасы ысқырық принципі бойынша құрастырылған: сығылған ауа саптаманың тарылу арнасында жеделдетіледі, содан кейін оның кеңейетін бөлігінде кеңейіп, толқындардың әсерін күшейтетін резонаторлық камераға түседі. Нәтиже - дыбыс жылдамдығымен желдеткіш тәрізді таралатын күшті соққы толқындары. Бұл толқындар өрісіне енгізілген су немесе басқа сұйықтық 1-10 мкм ретті шағын және біркелкі тамшыларға ыдырайды. Ауа қысымын өзгерту арқылы тамшылардың мөлшерін басқаруға болады [29].

Қолданыстағы гидравликалық үйінділер мен қалдық қоймаларында біркелкі бөлінген шлам құбырларының жүйесін пайдалану. ЕҚТ ауаға шаң шығарындыларын

азайтады. Шаңды байланыстыратын сұйықтықтарды пайдаланған кезде егіс алқаптарының беті мен құрылымы жел эрозиясына төзімді болады, аязға төзімділігі жоғары және агрессивті ортаға төзімділікке ие болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтардың шаңдануын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Гидро шаңсыздандыру немесе шаңды байланыстыратын сұйықтықтармен су себу кезінде шығарындылардың (шаңдану) төмендеуі 85 – 90 % құрайды.

Гидравликалық ауа пердесі және жаңбыр суы қондырғысы арнайы сумен жабдықтау желісін орнатуды талап етеді, оны жұмыс істейтін қалдық қоймасында орналастыру өте ауыр жұмыс болып табылады.

2021 жылы "Стойленский тау-кен байыту комбинаты" АҚ (СГОК, Белгород облысы, NLMK тобының бөлігі) қалдық қоймасының құрғақ жағажайларында шаң түзілуін азайту бойынша құны 150 миллион рубль болатын жобаны жүзеге асырды. Жобаны жүзеге асырудың арқасында Стойленский ГОК қалдық қоймасының шаңдылығы 70 %-ға төмендеді [30]. Шаңды басатын жүйе 6 шақырым су себу жүйесі мен 100 гектардан астам химиялық өндеуден тұрады.

АҚШ-та шаңды басу үшін тұманды тудыратын Smart Fog Dust Suppression Systems жүйесі қолданылады [31].

"ЕВРАЗ КГОК" компаниясы қалдық қоймалар жүйесін техникалық қайта жарақтандырудың бірінші кезеңін аяқтады. Жоба аясында гидравликалық көлік жүйесінің қуаты ұлғайтылды, жабдықты басқарудың автоматтандырылған жүйесі енгізілді, целлюлозаны орналастыру әдісі өзгертілді. Инвестициялық жобаны жүзеге асыру 2016 жылы басталды [32].

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қалдық қоймаларынан шығатын шаңды азайту. Экологиялық заңнама.

5.3.7.5. Жел экрандарын пайдалану

Сипаттама

Желден қорғау экрандары жүйесі модульдік болып табылады, ол элементтердің шектеулі санынан тұрады, шаңды азайту үшін қолданылады.

Техническое описание

Сипаттамалар

Шаңды азайту үшін модульдік, шектеулі элементтерден тұратын жел экраны жүйесі қолданылады.

Техникалық сипаттама

Жел тосқауылы - шаңның 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 шаңның мөлшерін айтарлықтай азайтады. Сонымен қатар, бүкіл стекті жел тосқауылымен қоршаудың қажеті жоқ, оны ең жиі және тұрақты жел бағытына орнату жеткілікті. Жел тосқауылы күшті желге, ультракүлгінге төзімді.

Жел және шаң тосқауылдары жел жылдамдығын және учаскелердегі турбуленттілікті азайту арқылы жел ағындарын басқарады және қайта бағыттайды. Жел қабырғамен соқтығысқанда ауа ағынының механикалық энергиясы азаяды, соның салдарынан жел жылдамдығы төмендейді. Бұл кезде үлкен құйынды ағындардың күші мен мөлшері азаяды.

Қатты құрылым жаңа ауа ағындарын төмен жылдамдықпен және қарқындылықпен тудырады, бұл шаңның дисперсиясын алаң ішінде де, одан тыс жерде де айтарлықтай төмендетуі мүмкін [33].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтардың шаңдануын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Желден қорғауды пайдалану кезінде шығарындыларды (шаңдану) азайту 65-80 % құрайды.

Құрама Штаттарда шаңды басу Dust TAMER™ Wind Screen Systems [31] арқылы жүзеге асырылады.

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қалдық қоймаларынан шығатын шаңды азайту. Экологиялық заңнама.

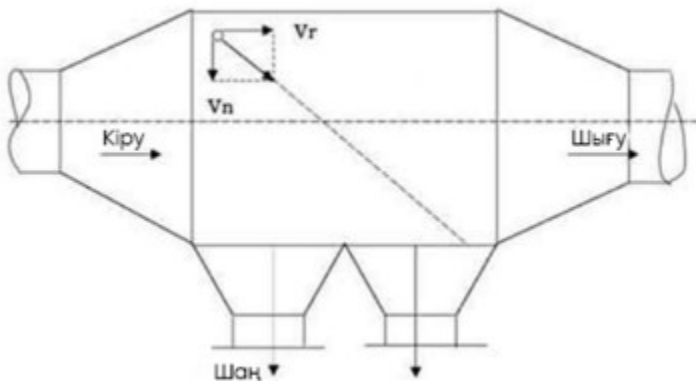
5.3.8. Ұйымдасқан шығарындылар көздерінен шаң шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ 5.3.8.1. Түтін газын алдын ала өңдеу сатысында үлкен бөлшектерді (>20 мкм) жою үшін гравитациялық тұндырғыш камераларды пайдалану

Сипаттамалар

Гравитациялық тұнба шаңды газ ағынының бағытын өзгертпей төмен жылдамдықпен қозғалғанда ауырлық күшінің әсерінен ілінген бөлшектердің шөгуіне негізделген. Процесс тұндырғыш газ құбырлары мен шаңды тұндырғыш камераларда жүргізіледі.

Техникалық сипаттама

Шаңды ұстау гравитациялық өрісте шаң бөлшектерінің газ ортасына қатысты ауырлығына байланысты болады. Камерадағы шаңды газдың жылдамдығы аз болуы керек, 1,5 м/с аспауы керек, жылдамдықтың төмендеуімен камераның ПӘК жоғарылайды. 12 кг*с/м² шегінде гидравликалық кедергі. Көлденең тұндырғыш камерасының сұлбасы 26-суретте көрсетілген. Тұндырғыш камераның артықшылығы – конструкциясының қарапайымдылығы, гидравликалық кедергісі төмен, тозбайтындығы, жоғары шаң мен температурада газды тазарту мүмкіндігі.

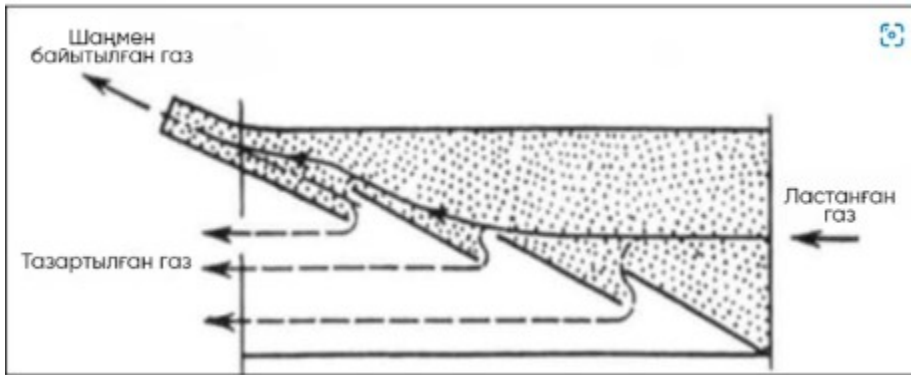


5.26-сурет. Көлденең тұндыру жүйесінің диаграммасы

Бөлшектер мөлшері 20 микроннан асатын шаңды ұстау үшін жалюзи қолданылады. Бұл құрылғыларда тақталар немесе сақиналар қатарларынан тұратын жалюзи бар тор бар. Тазартылған газ тордан өтіп, күрт бұрылыстар жасайды. Инерцияға байланысты шаң бөлшектері өздерінің бастапқы бағытын сақтауға бейім, бұл көлбеу торлармен соқтығысқанда шағылысатын және ысырма қалақтарының арасындағы ойықтардан секіретін үлкен бөлшектердің газ ағынынан бөлінуіне әкеледі (27-сурет). Жалюзиленген тордың мақсаты газ ағынын екі бөлікке бөлу болып табылады: бірі, негізінен шаңнан тазартылған және жалпы газ мөлшерінің 80-90 % құрайды, ал екіншісі (10-20 %), онда негізгі бөлігі газдың құрамындағы шаң шоғырланған, содан кейін ол циклонға немесе басқа тиімді шаң жинағышқа түседі. Циклонда тазартылған газ лювр арқылы тазартылған газдардың негізгі ағынына қайтарылады.

Жалюзи алдындағы газ жылдамдығы инерциялық шаңды 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.



5.27-сурет. Желбезекті шаң бөлгіш
Қол жеткізілген экологиялық пайда
Шаңды шығаруды азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Жалюзилерде тазалау кезінде келесі өнімділік көрсеткіштеріне қол жеткізіледі: мөлшері 30 мкм шаң бөлшектері болған кезде тиімділік шамамен 75 %, ал 40 мкм бөлшектер үшін – 85 % құрайды.

Жалюзилі шаң жинағыштардың артықшылықтарына мыналар жатады [34]:
ықшам дизайн;
төмен баға;
жеңдердің тозуын азайту;
жоғары жөндеу мүмкіндігі.

Пассивті торлар электр қуатын тұтынбайды, қозғалатын бөліктері жоқ, берік металдардан жасалған. Технологияның әмбебап табиғаты минералды және органикалық заттардың алуан түрлілігін тазарту үшін ұқсас әдістерді қолдануға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Құрамында агрессивті химиялық заттар бар газдарды тазалау үшін құрғақ шаңды жинау жеткіліксіз болуы мүмкін. Күйдіргіш реагенттер болған жағдайда белсенді компоненттерді бейтараптандыратын арнайы заттарды жиі қолдану арқылы ылғалды технология қажет.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Шаңды шығаруды азайту. Экологиялық заңнама.

5.3.8.2. Газды алдын ала өңдеу сатысында циклондарды қолдану

Сипаттамалар

Шаң бөлшектерін кетіру циклоны 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 шаң 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) алдында орнатылады. Кейбір жағдайларда циклондардың қол жеткізілген тиімділігі атмосфераға газдарды немесе ауаны шығару үшін жеткілікті. Шаңды ауа циклон денесіне 20 м/с 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 шаң бөлшектері корпустың қабырғаларына басылады. Шаңсыз ауа ішкі құбыр арқылы шығады, ал шаң жинау жәшігіне түседі. Сыйымдылығына қарай 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.

Циклондар кептіру, күйдіру, агломерация, аспирация, отынды жағу және басқа да технологиялық процестер кезінде бөлінетін газдарды құрғақ тазалауға арналған. Бұл ретте циклондардың бұл түрін улы және жарылғыш орта жағдайында, сондай-ақ қатты жабысатын шаңдарды ұстау үшін қолдануға болмайды.



5.28-сурет. Циклон құрылғысының негізгі схемасы

Циклонның өлшемі циклонның цилиндрлік бөлігіндегі оңтайлы жылдамдықты ескере отырып, өнімділік негізінде таңдалады.

Тазартылатын ауаның ағынының жылдамдығына байланысты циклондар 2, 4, 6 және 8 циклоннан тұратын бір немесе топтық нұсқада қолданылуы мүмкін. Циклон өлшемін таңдау кезінде циклонның диаметрінің ұлғаюымен ауаның тазарту дәрежесінің төмендейтіні ескеріледі. Абразивті шаңды ұстау үшін диаметрі 800 мм-ден аз циклондар ұсынылмайды.

5.4-кесте. ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері

P/c №	ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері	
1	2	
1	Газдың рұқсат етілген шаң мөлшері, г/м ³ :	
2	- бос шаң үшін	1000-нан аспайды
3	- орташа жабысқақ шаң үшін	250
4	Тазартылған газ температурасы, °C	400-ден аспайды
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	- калыпты жағдайда V _{ts} (V _{in})	3,5 (16,0)
13	- абразивті шаңмен жұмыс істегенде V _{ts} (V _{in})	2,5 (11,4)

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Шаңды шығаруды азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Циклондарда мөлшері 0,01-0,02 мм шаң 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	
2	10 мкм -ден астам	
3	5 мкм -ден астам	

Циклондағы газды тазартудың тиімділігі ұсталған шаң 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:

тығыздықты қамтамасыз ету және шаңды кетіруге арналған даққа, шаң жинағыш камераға, циклондарға ауаның ағып кетуін болдырмау;

су буының конденсациялануын болдырмау үшін циклондардағы газдардың температурасын шық нүктесінен 30-50 °С жоғары ұстап тұру; кіріс газ құбыры мен циклондар жылу оқшауланған;

кептіру барабанынан шаңды кетіруді азайту үшін түтін сорғыштың өнімділігі барабандағы вакуумды 20-50 Па деңгейінде ұстап тұру арқылы пештен ыстық газдардың ағынымен байланысты.

Циклондар үшін газдың рұқсат етілген шаңдылығы 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.

"ССКБӨБ" АҚ нысандарында шекемтастарды күйдіру учаскесі үшін ЦН- 11, ЦН-15 циклондары қолданылады, шаң бөлшектерін ұстау тиімділігі 96,5 % (ҚТА бойынша).

"Лебединский ГОК" АҚ қатты заттардан газдарды тазарту үшін жоғары тиімді құрғақ циклонды пайдаланады, содан кейін 99,48 % тазалау тиімділігімен ылғалды шаңсыздандыру жүргізіледі [35].

Кросс-медиа әсерлері

Жиналған шаңды процеске қайтару мүмкін болмаса, қалдықтар мөлшерінің артуы.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Құрғақ сығылған ауа қажет (әдетте сүзгі мен май-ылғал бөлгішінің жанында қажетті сыйымдылықтағы компрессорды орнату арқылы шешіледі.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Шекемтастарды қуыру, концентраттарды кептіру және механикалық процестерден шаң шығарындыларын азайту. Экологиялық заңнама.

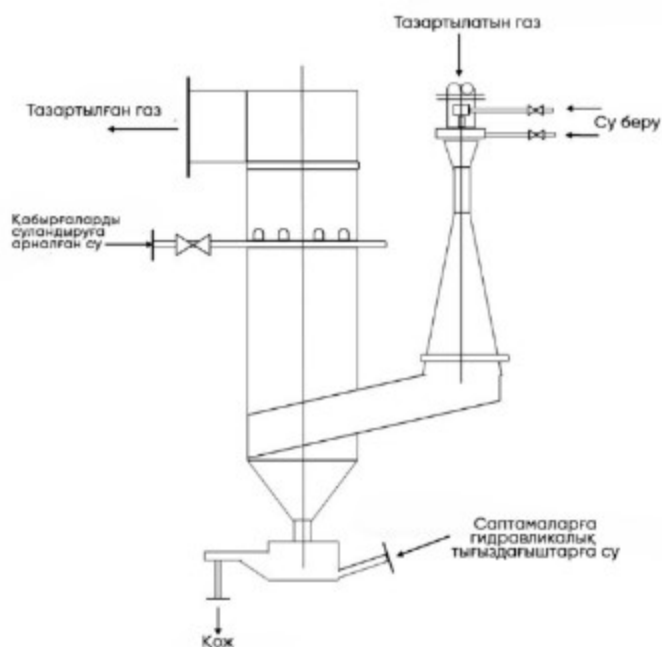
SO_x пен шаңды бір уақытта кетіру үшін дымқыл скрубберлерді қолдану

Сипаттамалар

Әдіс электростатикалық тұндырғышты қолдануды қамтиды, онда жиналған материал сұйықтықпен, әдетте сумен коллекторлық тақталардан жуылады. Су тамшыларын кетіру үшін пайдаланылған газды шығару алдында арнайы құрылғы (мысалы, ылғал ұстағыш немесе соңғы құрғақ өріс) орнатылады.

Техникалық сипаттама

Ылғалды скрубберлермен бөлшектерді жинау үш негізгі механизмді қолдануды қамтиды: инерциялық соқтығыс, ұстап қалу және дисперсия. Жиналған бөлшектердің мөлшері, сондай-ақ олардың сулану қабілеті үлкен мәнге ие. Радиалды дымқыл скруббердің схемасы төмендегі суретте көрсетілген.

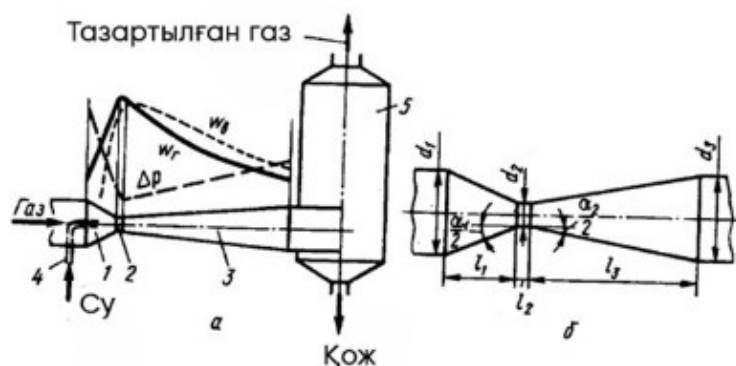


5.29-сурет. Радиалды ылғалды скруббер

Ылғалды скрубберлер газды салқындату, қанықтыру және алдын ала өңдеу үшін пайдаланылады, мысалы, дымқыл электрофилтрлер алдында орнатылған кезде. Олардың айырықша ерекшелігі - ұсталған бөлшектерді сұйықтықпен ұстау, оларды аппараттан шлам түрінде алып кетеді. Су көбінесе ылғалды шаң жинағыштарда су себу сұйықтығы ретінде пайдаланылады. Бірлескен шаңды жинау және химиялық газды тазалау кезінде су себу сұйықтығын (сіңіргіш) таңдау сіңіру процесімен анықталады.

Ылғал құрылғылардың келесі артықшылықтары бар: қарапайым дизайн және салыстырмалы түрде төмен құны; инерциялық типтегі құрғақ механикалық шаң жинағыштармен салыстырғанда жоғары тиімділік; мата сүзгілері мен электрофилтрлермен салыстырғанда кіші өлшемдер; газдардың жоғары температурада және жоғары ылғалдылығында пайдалану мүмкіндігі; булардың және газтәрізді компоненттердің тоқтатылған қатты бөлшектерімен бірге ұстау. Типтік мысалдар: қысымның төмендеуі реттелетін Venturi скруббер немесе радиалды скруббер.

Ең қарапайым Venturi скруббері (5.30-сурет, а) Venturi құбырын (5.30- сурет, б) және тікелей ағынды циклонды қамтиды.



1-конфузор, 2-мойын, 3-диффузор, 4-су құбыры, 5-тамшы ұстағыш; а-жалпы көрініс, б-қалыпты Вентури түтігі

5.30-сурет. Вентури Скруббер

Вентури құбыры газдың жылдамдығын арттыруға қызмет ететін шатастырушыдан тұрады, оның ішінде су себу құрылғысы орналастырылады, шаң бөлшектері су тамшыларына жиналатын мойыннан және коагуляция процестері жүретін диффузордан, сондай-ақ газды азайту арқылы жылдамдық, жұлдыруда жоғары жылдамдықты газ жасау үшін қолданылатын қысымның бөлігі. Тангенциалды газ кіретін тамшыларды жою қондырғысында газ ағынының айналуы пайда болады, соның нәтижесінде суланған және үлкейген шаң бөлшектері қабырғаларға лақтырылады және тұнба түрінде тамшыларды жоюдан үздіксіз шығарылады.

Ортадан тепкіш скрубберлерде газдарды салқындатумен бір мезгілде олардан SO₂ адсорбцияланады. Тазарту дәрежесі төмен болғандықтан, ЦС-ВТЦ типті орталықтан тепкіш скрубберлер қазіргі уақытта шаң жинағыш ретінде пайдаланылмайды, бірақ олар Вентури скрубберлерінде тамшыларды кетіргіш ретінде кеңінен қолданылады. Бұл жағдайда су себуға арналған су берілмейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Ылғалды шаң жинағыштардың конструкциясы қарапайым, бірақ сонымен бірге олар ең күрделі құрғақ шаң жинағыштарға тән тиімділікке ие. Оларды тікелей

химиялық зауытта жасау оңай; әдетте, оларда жиі құрғақ шаң жинағыштармен жабдықталған жылжымалы бөліктер жоқ (мысалы, қап сүзгілеріндегі шайқау қондырғылары).

Ылғал шаң жинағыштардың құрғақ типтегі құрылғылармен салыстырғандағы артықшылықтары:

бөлшектерді жинаудың жоғары тиімділігі;

газдарды кішірек бөлшектерден тазарту мүмкіндігі (Ең үздік дымқыл аппараттарда 0,1 мкм өлшемді бөлшектерді жоюға болады);

жоғары температурада және жоғары ылғалдылықта газды тазалаудың рұқсат етілгендігі

Кемшіліктері:

ағынды суларды тазарту қажеттілігімен, яғни процестің құнының өсуімен байланысты тұнба түріндегі ұсталған шаңды шығару;

сұйық тамшылардың түсу және олардың газ құбырлары мен түтін сорғыштардағы шаңмен тұндыру мүмкіндігі;

агрессивті газдарды тазалау жағдайында жабдықты және коммуникацияларды коррозияға қарсы материалдармен қорғау қажеттілігі.

Су көбінесе ылғалды шаң жинағыштарда шашатын сұйықтық ретінде пайдаланылады; шаңды жинау және химиялық газды тазалау мәселелерін бір мезгілде шешу кезінде суару сұйықтығын (сорғышты) таңдау сіңіру процесімен анықталады.

Шаңды газ ағынының сұйықтықпен жанасуы нәтижесінде ылғалды шаң ұстағыштарда фазааралық жанасу беті пайда болады. Әртүрлі құрылғыларда фазалық жанасу бетінің табиғаты әртүрлі: ол газ ағындарынан, көпіршіктерден, сұйық ағындардан, тамшылардан, сұйық пленкалардан тұруы мүмкін. Шаң жинағыштарда әр түрлі беттер байқалатындықтан, оларда шаң әртүрлі механизмдер арқылы ұсталады.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Вентури скрубберлері жоғары тиімділікпен жұмыс істей алады (орташа бөлшектерінің мөлшері 1-2 микрон болатын шаңда 96-99 %) және газдағы бастапқы концентрациясының кең диапазонында ұсақ шаң бөлшектерін (микрондық өлшемдерге дейін) ұстай алады: 0,05-100 г/м³. Жұқа тазалау режимінде жұмыс істегенде, мойындағы газдардың жылдамдығы 100-150 м/с шегінде, ал судың меншікті шығыны 0,5-1,2 дм³/м³ шегінде сақталуы керек. Бұл үлкен қысымның төмендеуін қажет етеді ($D_p=10\div 20$ кПа), демек, газды тазартуға айтарлықтай энергия шығындары. SO₂ суды ұстау дәрежесі әдетте 40-50 % құрайды.

Атмосфераның ластану деңгейі жоғары өнеркәсіптік аймақта орналасқан Чикаго қаласындағы (АҚШ) LTV Steel компаниясының металлургиялық зауытында және Сереманж қаласындағы (Франция) Соллак металлургиялық зауытының кокс аккумуляторында No1 кокс батареясы. жапондық түтінсіз тиеу жүйесімен жабдықталған (биіктігі 6,1 м 60 пеш) [36].

Газды тазарту жүйесінің сипаттамалары төменде келтірілген:

Шаңсыздандыруға берілген газ мөлшері, мың м³/сағ – 21.

Шаңның құрамы:

пайдаланылған газдарда, г/м³ - 5-15;

тазартылған газдарда, мг/м³ - 60-80;

Бүріккіш суды тұтыну, м³/сағ - 25-80;

Вентури циклоны "ССКБӨБ" АҚ ФРПО алаңында концентратты кептіру пештерінде кептіру үшін қолданылады. Түтін газдары қазандықтың газ жолына шығарылады және Вентури құбырларынан және МР-VTI типті орталықтан тепкіш шаң ұстағыштардан (№1-5 қазандар) тұратын ылғалды тазалау жүйесіне немесе эмульсияланған қабаты бар батарея коагуляторына түседі (қазандық № 6). Алты қазандықтың тазартылған газы биіктігі 180,0 м мұржа арқылы шығарылады. Жобалық тазарту дәрежесі 98 %, нақты 92,1 % (ҚТА бойынша)

Кросс-медиа әсерлері

Шаң жинаудың тиімділігі артқан сайын электр энергиясын тұтыну артады. Металлдардың және басқа заттардың су объектілеріне төгілуін болдырмау үшін одан әрі тазартуды қажет ететін ағынды сулардың пайда болуы.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жаңарту және жаңа құрылыс үшін қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Шаң мен SO₂ шығарындыларын азайту.

5.3.8.4. Өлшемі >1 мкм үлкен бөлшектерді жою үшін электростатикалық тұндырғыштарды пайдалану

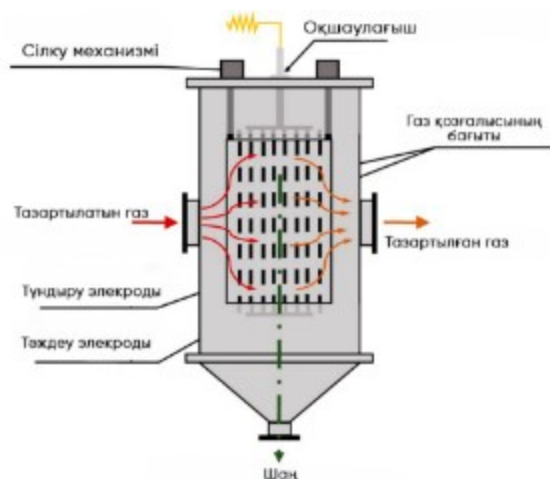
Сипаттамалар

Шаң 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. Шаңның кішкене бөлігі, жалпы мөлшердің шамамен 0,5–1 % оң заряд алады және тәж электродтарында тұндырады, сонымен қатар мерзімді түрде жойылады.

Техникалық сипаттама

Электростатикалық сүзгілер өнеркәсіпте белсенді түрде қолданылады және температураның, қысымның және шаң жүктемелерінің кең ауқымында жұмыс істей алады. Олар бөлшектердің мөлшеріне өте сезімтал емес және ылғалды және құрғақ жағдайда шанды ұстайды. Электр сүзгісінің конструкциясы коррозияға және тозуға төзімді.

Электростатикалық 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 кВ) аз тұрақты ток арқылы жасалады. Іс жүзінде электрофилтр бірнеше дискретті аймақтарға (әдетте беске дейін) бөлінеді. Электростатикалық сүзгі құрылғысының схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.31-сурет. Электр сүзгісінің құрылғысының схемасы (тек екі аймақ көрсетілген)

Бөлшектер газ ағынынан төрт қадаммен жойылады:

- шаң бөлшектеріне электр зарядының индукциясы;
- зарядталған шаңды электр өрісіне беру;
- коллекторлық электродпен шаңды ұстау;
- электрод бетінен шаңды кетіру.

Корона электродтары шаңның жиналуын болдырмау үшін шайқауға немесе дірілге ұшырауы керек, сәйкесінше олардың механикалық беріктігі мұндай әсерге төтеп беруі керек. Корона электродтарының механикалық сенімділігі және олардың тірек құрылымы үлкен маңызға ие, өйткені бір үзілген кабельдің өзі электрофилтрдің 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 шаңның белгілі бір түрін ұстау үшін үлкен маңызға ие, сондықтан Қазіргі заманғы 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 қолдануға мүмкіндік береді, өйткені шығыста шаң 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 сақтайтын 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 шаң жинаудың оңтайлы тиімділігіне қол жеткізу мүмкін емес дерлік.

Шаңның электрлік кедергісі (электр өткізгіштігінің кері шамасы) ерекше маңызға ие. Егер ол тым төмен болса, онда жинақтаушы электродқа жеткен бөлшектер зарядтарын оңай жоғалтады және шаңның қайта түсуі мүмкін. Шаңның меншікті кедергісінің жоғарылауымен электродта қалыпты тәжді болдырмайтын және жинау тиімділігінің төмендеуіне әкелетін оқшаулағыш қабат пайда болады. Жалпы алғанда, шаңның меншікті кедергісі жұмыс ауқымында, бірақ жинау тиімділігін бөлшектердің физикалық сипаттамаларын жақсарту арқылы 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 құбырларының дұрыс конструкциясы және электрофильтрдің кірісінде ағынды тарату құрылғыларының болуы қажет.

Иондық тұндырғыштар әдетте жоғары бөлу тиімділігін қамтамасыз ету үшін 100–150 кВ диапазонында жұмыс істейді. Электростатикалық сүзгілердің айырықша ерекшелігі шаңды кетіретін газдардың жоғары температурада (ыстық) және жоғары ылғалдылығында (ылғалды) жұмыс істеу мүмкіндігі болып табылады. Түзілетін шаңның мөлшері – шаңды кетіру деп аталатын (өңделген шихтаның массасының пайызымен) немесе металдың шаңға айналуы металлургиялық қондырғының түріне, шихтаның физика-химиялық сипаттамаларына (мөлшері, беріктігі, жеңіл жанатын металдар мен қосылыстардың құрамы және т.б.), пирометаллургиялық процестің қарқындылығы мен сипаты және басқа да көптеген факторлар. Әсіресе интенсивті шаң концентраттарды күйдіру және балқыту, сублимация процестері сияқты технологиялық процестерде түзіледі.

5.6-кесте. Электр сүзгілерін қолданумен байланысты өңдеудің тиімділігі мен эмиссия деңгейлері [37]

			Ескертпе
--	--	--	----------

№ п/п	Ластағыш	Тазалау тиімділігі, %	Құрғақ сүзгі	Ылғалды сүзгі
1	2	3	4	5
1	<1 мкм	>96,5	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты	Конфигурацияға және жұмыс жағдайларына байланысты
2	2мкм	>98,3	Тазарту <20 мг/Нм3	Тазарту <20 мг/Нм3
3	5мкм	>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

Шаң мен металл шығарындыларын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Электр газын тазалаудың негізгі артықшылықтары келесідей:

өнімділіктің кең ауқымы – бірнеше м3/сағ-тан миллиондаған м3/сағ-қа дейін;

шаңды кетіру тиімділігі 96,5 %-дан 99,95 %-ға дейін өзгереді.

гидравликалық кедергі - 0,2 кПа артық емес (пайдаланудың төмен шығындарының 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 ж.) ("Ванадий" ААҚ, "Евраз" тобына кіретін) агломерат (шойын өндіруге арналған шикізат) өндіру бойынша екі эксплуатациялық кешендерді газ тазартумен жабдықтау бойынша инвестициялық экологиялық жоба аяқталды. өсімдіктер. Агломерациялық цехта сағат сайын 1 миллион текше метр қалдық газды жоғары сапалы көрсеткіштермен тазалауға мүмкіндік беретін Қазіргі заманғы электросүзгі іске қосылды. Атмосфераға үлестік шығарындылар 2,5 еседен астам төмендеді: дайын өнімнің тоннасына 23-тен 9 кг-ға дейін.

Лебединский ГОК шекемтастарды қуыруға арналған шекемтастау зауытында (2009 ж.) газ тазалау жүйесі жаңартылды, аспирациялық жүйедегі скрубберлер электрофильтрлермен ауыстырылды. Шаңды тазалау тиімділігі 99 %-ға жетеді [38].

EGB1M электр сүзгілері Ресей, ТМД елдері, Финляндия, Швеция, Ирландия кәсіпорындарында табысты жұмыс істейді [39].

Магнитогорск металлургиялық комбинатында № 6 домна пешінің шихта аспирациялық жүйесінің лектрофилтраторы аспирациялық жүйелерге орнатылды, олардың әрқайсысының сыйымдылығы 1 млн.

Кросс-медиа әсерлері

Шаң жинаудың тиімділігі артқан сайын электр энергиясының шығыны артады. Электростатикалық сүзгіге техникалық қызмет көрсету жұмыстарын жүргізу кезінде қосымша қалдықтар пайда болуы мүмкін. Шаңды қайта пайдалану мүмкін болмаса, оны жою қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жоғары тиімділікке, төмен гидравликалық кедергіге, жоғары қолжетімділікке және энергия тиімділігіне байланысты электростатикалық сүзгілер негізгі технологиялық жабдықтан шығатын газдардан шаңды ұстауға арналған ең сәтті қондырғыларға айналды.

Экономика

Әрбір жағдайда жабдықтың құны жеке болып табылады.

Ендірудің қозғаушы күші

Шаңды шығаруды азайту, оны қайта пайдалану мүмкіндігімен. Шаңды процеске қайтару мүмкін болса, шикізатты үнемдеу.

5.3.8.5. Ұсақ және өте ұсақ бөлшектерді кетіру үшін қап сүзгілерін қолдану

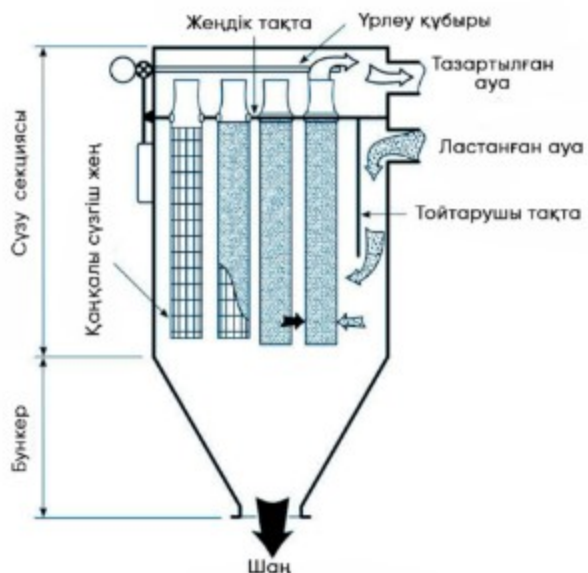
Сипаттамалар

Шығарылған газдарды тығыз тоқылған немесе киізден жасалған матадан өткізу арқылы шаңнан тазарту, оның көмегімен қатты бөлшектер матаға електен немесе басқа әдістермен жиналады.

Техникалық сипаттама

Қап сүзгілері кеуекті тоқылған немесе киізден жасалған матадан жасалған, олар арқылы бөлшектерді кетіру үшін газдар өтеді. Мата сүзгісін пайдалану пайдаланылған газ сипаттамаларына және максималды жұмыс температурасына сәйкес келетін матаны таңдауды талап етеді. Әдетте, қап сүзгілері сүзгі ортасын тазалау әдісіне сәйкес жіктеледі. Шығару тиімділігін сақтау үшін матадан шаңды 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 шөміштер 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.



5.32-сурет. Жеңдік сүзгінің конструкциясы

Қап сүзгілерінде 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, шаң 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 мата сүзгі 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
2	Размер рукава	м	0,126 x 6	0,292 x 10	0,292 x 10
3	Жең өлшемі	м2	2	9	9
4	Бір жеңдегі матаның ауданы	-	Иә	Жоқ	Жоқ
5	Жақтау	кПа	2	2	2,5
6	Қысымның төмендеуі	м/ч	80 - 90	70 - 90	30 - 35
7	Ауаның матаға қатынасы	°С	250	280	280
8		айлар	30-ға дейін		72 - 120

Сүзгі құралдарының әртүрлі түрлерін пайдаланатын қап сүзгілерінің бірнеше түрлі конструкциялары бар. Мембраналық фильтрация технологияларын қолдану (беттік фильтрация) қызмет ету мерзімін қосымша ұлғайтуға, температура шектерін арттыруға (260 ° С дейін) және техникалық қызмет көрсетуге салыстырмалы түрде төмен шығындарға әкеледі. Мембраналық сүзгі қалталары негізгі материалға ендірілген ультра жұқа кеңейтілген политетрафторэтилен (PTFE) мембранадан тұрады. Шлангтың бетінде шығатын газ ағынындағы бөлшектер ұсталады. Ішкі жағында шөгінді қалыптастырудың немесе жеңнің матасына енудің орнына, бөлшектер мембранадан ығыстырылады, осылайша кішірек шөгінді құрайды.

Тефлон/шыны талшықтары сияқты синтетикалық сүзгі маталары қап сүзгілерін ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз ететін кең ауқымды процестерде пайдалануға мүмкіндік береді. Жоғары температурада немесе абразивті жағдайларда Қазіргі заманғы сүзгі құралдарының өнімділігі жеткілікті жоғары, сондықтан мата өндірушілері белгілі бір қолдану үшін материалды анықтауға көмектесе алады. Шаңның дұрыс түріне дұрыс дизайнды пайдалану арқылы ерекше жағдайларда өте төмен шаң шығарындыларына қол жеткізуге болады. Жоғары сенімділік пен ұзағырақ қызмет ету мерзімі Қазіргі заманғы қап сүзгілерінің құнын өтейді. Шаң шығарындыларының төмен деңгейіне қол жеткізу маңызды, өйткені шаңның құрамында металдың айтарлықтай мөлшері болуы мүмкін. Атмосфераға тазартылмаған газдардың ағып кетуін болдырмау үшін тарату коллекторларының деформациясының әсерін және шлангтарды дұрыс герметикалауды ескеру қажет.

Белгілі бір жағдайларда сүзгілердің бітеліп қалуы мүмкін болғандықтан (мысалы, жабысқақ шаң болған жағдайда немесе конденсациялық температурада ауа ағындарында пайдаланылғанда) 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. Сөмке сүзгілері парақтар немесе картридждер түрінде де болуы мүмкін.

Сүзгі бірнеше бөлімнен тұрады; жеңдерге түскен шаңды кетіру. Тазалау режимінде шаңды газ қаптың тесіктері арқылы сүзіледі, ал шаң оның бетіне түседі. Уақыт өте келе, гидравликалық кедергісі бар гильзада жиналған шаң қабаты артып, тұндыру тиімділігі

артады. Бұл жағдайда сүзгінің газ өткізу қабілеті айтарлықтай төмендейді, ал механикалық (шайқау, бұрау) және (немесе) аэродинамикалық (сығылған ауамен импульстік үрлеу) әдістермен шаңды 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, қап 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.

Бақылау

Сүзгінің дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін келесі функциялардың бірін немесе бірнешеуін пайдалану керек.

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 Қазіргі заманғы 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 шаң құрамын үздіксіз бақылау. Қажет болса, тозған 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 Қазіргі заманғы сүзгілер бірнеше бөліктерде орналасқан, сондықтан қажет болған жағдайда зақымдалған бөлімдерді оқшаулауға болады.

Өртті анықтау үшін температура мен ұшқынды бақылауды қолдануға 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.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Шаңды шығаруды азайту. Өлшемі 2,5 микронға дейінгі қатты бөлшектерді жою.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Кейбір газ тәріздес ластағыш заттарды жою, мүмкін, сөмкенің төменгі жағындағы жүйелермен біріктірілген кезде және адсорбцияны және әк/натрий бикарбонатын

құрғақ айдауды қоса, қосымша материалдарды қолданумен байланысты. Қап сүзгілерін 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. Мата сүзгілері ұсақ бөлшектерді ұстауда өте тиімді болғандықтан, олар субмикронды бөлшектер түріндегі түтін газдарының шаңында болатын ауыр металдың шығарындыларын азайтуда да тиімді.

Бұған қоса, тазалау циклі үшін сығылған ауаны тұтынуды арттыруға болады.

Техникалық қызмет көрсету кезінде қосымша қалдықтар пайда болуы мүмкін.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Қоршаған ортаға эмиссияларды азайту. экологиялық заңнама талаптары. Ресурстарды үнемдеу.

5.3.8.6. Электростатикалық сүзгілерді қолдану

Сипаттамалар

Алынатын бөлшектер зарядталады, ал сүзгі корпусында орналасқан арнайы электродтар басқа зарядқа ие. Шаңды ауаның өтуі кезінде ластағыш заттардың бөлшектері электродтарға тартылып, кейіннен қабылдау бункеріне түседі. Тазалау тиімділігі өрістер санына, тұру уақытына және алдын ала бөлшектерді кетіру құрылғыларына байланысты болуы мүмкін. Электростатикалық сүзгілер электродтардан шаңды жинау әдісіне байланысты құрғақ немесе дымқыл болуы мүмкін.

Техникалық сипаттама

Электростатикалық сүзгінің жұмыс принципі коллекторлық пластиналардағы электрлік күштің көмегімен кіретін пайдаланылған газ ағынында 0,01 мкм бөлшектердің өлшемімен ұстау болып табылады. Мысалы, түтін құбырлы электростатикалық сүзгіге түседі, ол бір осьте бекітілген және 15 кВ кернеуде қуаттандырылған бірнеше ондаған "жұлдыздардың" иондаушы электроды болып табылады. Бұл жағдайда тұрақты ток кернеуін 20–100 кВ диапазонында ұстау қажет. Иондаушы электрод түтік түрінде (ол да тұндыру электроды) жерге тұйықталған корпусқа орналастырылады, оның ішкі бетіне бөлшектер тұндырады. Шыңдар мен тұндырғыш электрод арасында электр өрісінің қарқындылығы жоғары болғандықтан, газдың және ондағы бөлшектердің иондану (зарядтау) процесі басталады. Иондалған (

зарядталған) бөлшектер ұқсас зарядталған иондаушы электродтан итермелей бастайды және қарама-қарсы зарядталған тұндырғыш электродқа (электростатикалық сүзгі корпусы) тартылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Атмосфераға шаң шығарындыларын азайту (1 микроннан аз қатты бөлшектерді ұстау). Қайта өңдеу мүмкіндігі (ұсталған шаңды қайта пайдалану). Өңдеудің келесі сатыларына жіберілетін ластағыш заттардың жүктемесін азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Электростатикалық сүзгілер тазалау процесінің параметрлерінің үлкен тұрақтылығын талап етеді. Құрылымдық жағынан олар көлемді және металды көп қажет етеді. Құрастыру үшін де, оларға техникалық қызмет көрсету үшін де білікті мамандар қажет. Электростатикалық өріс жоғары электрлік кедергісі бар бөлшектерді әлсіз зарядтайды. Сондықтан мұндай шаң түрлері олармен нашар жойылады.

Электростатикалық сүзгілерді қолданудың негізгі артықшылықтары:

тіпті ұсақ бөлшектер үшін шаң жинаудың жоғары тиімділігі ($> 97\%$) (тиімділікті өрістер немесе аймақтарды қосу арқылы арттыруға болады);

төмен қысымның төмендеуі, нәтижесінде энергияның төмен сұранысы, әдетте төмен (кейбір жағдайларда жүйедегі қысымның төмендеуін жеңу үшін мәжбүрлі желдеткіш немесе мәжбүрлі сору желдеткіші қажет);

температуралардың, қысымдардың және газ ағындарының кең ауқымына жарамды; шаңды құрғақ жолмен кетіруге болады, бұл қайта пайдалануға мүмкіндік береді (құрғақ электрофильтр үшін);

қышқыл түтіндерін ішінара жою (дымқыл электростатикалық тұндырғыш үшін);

дымқыл электрофильтрлер жабысқақ бөлшектерді, тұмандарды және жарылғыш шаңды кетіре алады;

50 кВ жоғары кернеуде тазалау тиімділігі тұру уақытына байланысты емес, бұл ықшам конструкцияларды жасауға мүмкіндік береді (дымқыл электрофильтр үшін).

Лебединский ГОК шекемтас зауытында (2018 ж.) No4 күйдіргіш машинада кептіру жолына электрофильтрлер орнатылды, ПӘК 99 %-ға дейін көтерілді [40].

Кросс-медиа әсерлері

Оңтайлы жұмыс жағдайында энергия тұтынуды азайту. Қызмет көрсету кезінде қосымша қалдықтардың пайда болу мүмкіндігі.

Электростатикалық сүзгілерді қолданудың кемшіліктері:

газ ағындары, температура немесе шаң концентрациясы өзгертін процестер үшін қолайлы емес (компенсация шарасы ретінде автоматты реттеуді пайдалануға болады);

газдың жоғары жылдамдығына, тазалаудың нашар өнімділігіне немесе нашар газ ағынына байланысты ықтимал қайта түсу;

техникалық қызмет көрсетуге және реттеуге сезімтал;

салыстырмалы үлкен кеңістік қажет;

жоғары білікті кадрларға деген қажеттілік;
персоналды жоғары кернеуден қорғаудың арнайы шаралары;
құрғақ электрофилтрлерді пайдалану кезінде жарылыс қаупі;

тазалау қуаты шаң бөлшектерінің кедергісіне байланысты (құрғақ электрофилтрлерді пайдаланған кезде);

жабысқақ немесе дымқыл бөлшектерді кетіру үшін құрғақ электростатикалық сүзгілер ұсынылмайды;

ауаның ағып кетуіне және қышқыл конденсациясына байланысты сымдардың жоғарғы жағына жақын коррозия (дымқыл электрофилтрлер үшін);

ылғалды электрофилтрлердің жоғары құны.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Электр сүзгілерінің негізгі кемшілігі газдарды электрлік фильтрациялау процесінің технологиялық режимнің берілген параметрлерінен, шаң құрамының ауытқуларына, сондай-ақ құрылғының белсенді аймағындағы шамалы механикалық ақауларға жоғары сезімталдығы болып табылады. Сондай-ақ, электростатикалық сүзгілердің 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 кезінде мұндай қоспа түзілуі мүмкін болса, электрофилтрлер пайдаланылмайды.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Бөлшектердің шығарындыларын қайта пайдалану мүмкіндігімен азайту. экологиялық заңнама талаптары.

5.3.8.7. Импульстік сүзгілерді қолдану

Сипаттамалар

Импульстік қап сүзгісі ауа массасын әртүрлі ұсақ шаң 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 шаң қабатының жиналуынан тазалау тиімділігінің төмендеуін болдырмау үшін қап сүзгілерінің импульстік үрлеуі қолданылады. Оны пайдалану жабдықтың өнімділігін қалпына келтіруді және тазалау тиімділігінің төмендеуін болдырмауды қамтамасыз етеді.

Құрылымдық элементтердің сипаттамасы қап сүзгісінің қалай жұмыс істейтінін көрсетеді:

Шаңды ағын аппараттың кіріс клапанына беріледі. Қолданыстағы инфрақұрылымға байланысты қосалқы элементтерді қолдануға 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 гильзалардың сыртқы бетімен байланысады, ал шаң бөлшектері қаптардың сыртында орналасады, ал таза ауа рамалардың ішіне өтіп, таза камераға түседі, ол жерден өндіріс бөлмесіне немесе сыртқы атмосфераға шығарылады.

Шаң қосындылары гильзалардың 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 элементтері кері импульстік үрлеуге, шайқауға немесе олардың бетін шаңнан босатуға және құрылғының номиналды тиімділігін қалпына келтіруге мүмкіндік беретін басқа әсерге ұшырайды;

Бункерге шаң түседі, цикл қайталанады.

Барлық шаң жинағыштар келесі техникалық сипаттамалар ауқымымен жақсы салыстырылады:

Қоршаған орта жағдайында өнімділік - 100 000 м³/сағ дейін;

Ұсталған шаңның дисперсиясы/өлшемі > 0,5 мкм;

Кез келген дәрежедегі шаңды ауа ағындарымен жұмыс істеу;

гильзаларды өздігінен тазалаудың соққылық импульсті әдісі – арнайы конструкциядағы жалпақ Venturi саптамаларын қолдану есебінен картридждерді шаңнан тазартудың үздіксіз, жоғары жылдамдығы және тиімділігі;

Сүзгі материалы – тоқыма емес ине 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 - шаң жинағышқа діріл жүйесін орнату - жоғары жабысатын шаңның қабырғаларға жабысып қалмауы үшін. Бункерді шаңды үздіксіз түсіру үшін шнекпен жабдықтауға болады;

Сенімділік, жинақылық және ұзақ мерзімділік.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Шаңды шығаруды азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Шаңсыздандыру тиімділігі - 99,9 % дейін (сүзгіні пайдалану және дұрыс реттеу / реттеу ережелерін ескере отырып).

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Шаңды шығаруды азайту.

5.3.9. Ұйымдасқан шығарындылар көздерінен SO₂ шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ 5.3.9.1. Күкіртті тазарту және төмендетілген күкіртті отынды пайдалану

Сипаттамалар

Алдын ала жануды бақылау әдістері отынды ауыстыруды немесе отынды күкіртсіздендіруді қамтуы мүмкін. Күкірт диоксиді шығарындылары отындағы күкірт мөлшеріне тура пропорционалды болғандықтан, күкіртті төмен отынға көшу қолайлы таңдау болып табылады. Отынның құрамындағы күкіртке қарамастан SO₂ азайту қажет болса, отынды алмастыру балама бола алмайды.

Техникалық сипаттама

Қатты отын құрамындағы күкірт 3 түрде болады: пирит (темір колчеданы (FeS) түрінде), органикалық (күкірт органикалық қосылыстар түрінде) және сульфатты (сульфатты тұздар – CaSO₄, Na₂SO₄ сульфаттары). Көмірді байытудың ең қарапайым түрі пирит күкіртін бөлу арқылы жою болып табылады. Бұл әдіс көмір мен пирит күкіртінің тығыздық айырмашылығын пайдаланады ($r_{FeS}=5 \text{ т/м}^3$, $r_{көмір}=2 \text{ т/м}^3$). Гидротермиялық күкіртсіздендіру пирит пен органикалық күкіртті бөлу үшін қолданылады. Бұл жағдайда ұсақталған отынды автоклавтарда 300 °C температурада және 1,7 МПа қысымда КОН, NaОН сілтілі ерітінділерімен өңдейді. Қатты отындардағы күкіртті азайту қатты отынды газдандыру немесе пиролиз арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Күкірттің негізгі мөлшері кокс қалдығында байланысқан болады [41].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

SO₂ шығарындыларын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Физикалық өңдеу әдістері күкіртті 30 % дейін жояды. Құрамында пирит күкірті бар көмірлер үшін бұл көрсеткіш 50 % жетуі мүмкін. Химиялық әдісті қолданып күкіртті алу дәрежесі 66 % құрайды.

Кросс-медиа әсерлері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Көмірді отын ретінде пайдаланатын жаңа кәсіпорындарға қатысты.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

SO₂ шығарындыларын азайту.

Ылғал тазартқышты қолдану

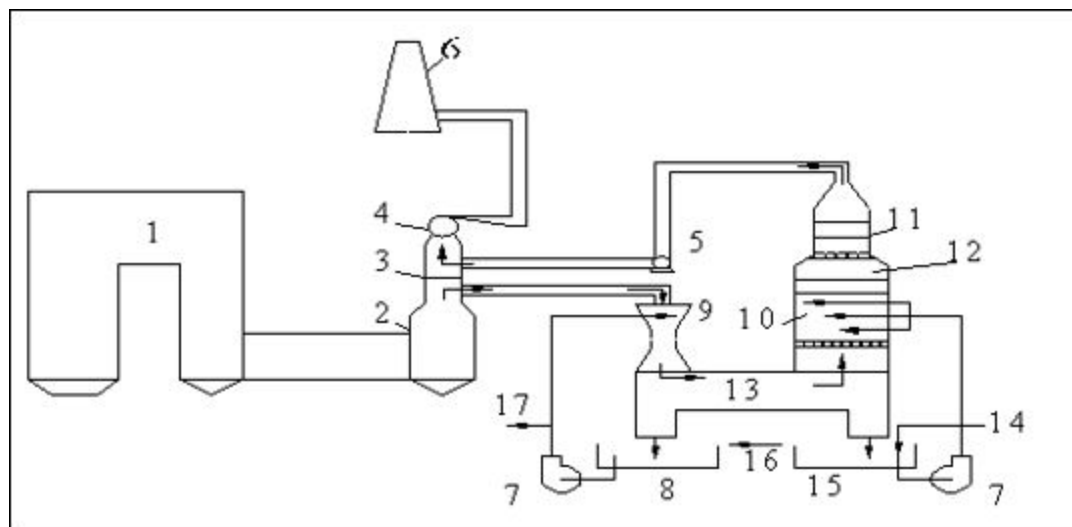
Сипаттамалар

Темір кендеріндегі күкірт темірмен химиялық қосылыстарда кездеседі, әдетте пирит, марказит және пирротит түріндегі сульфаттармен ұсынылған. Концентраттарда күкірт пирит немесе пиротит түрінде болады. Олардың құрамындағы күкірт сульфатының мөлшері шамалы.

Ең көп таралған әдіс - дымқыл процесс, онда пайдаланылған газдар, мысалы, әктас ерітіндісі арқылы көпіршікті болып, нәтижесінде кальций сульфиті немесе сульфат түзіледі.

Техникалық сипаттама

Әктас және әктас әдісі күкірт оксидтерінен түтін газдарын тазартудың ең ерте әзірленген әдістерінің бірі болып табылады (5.33-сурет), өйткені CaCO₃ әктас және CaO әк ең арзан және кең таралған материалдар болып табылады. Бұл жағдайда SO₂ сіңуі әктас пен әктің сулы суспензиясында жүреді. Бұл жағдайда белсенді сіңіретін зат - бикарбонатты иондар, олар CaCO₃ -тің CO₂ -мен баяу әрекеттесуі нәтижесінде пайда болады. Әкті пайдаланған кезде ерітіндідегі соңғысы Ca(OH)₂ -ге өтеді, содан кейін CO₂ -мен әрекеттескен кезде тез арада Ca(HCO₃)₂ -ге айналады.



1 - қазандық; 2 - электрофильтр; 3 - амортизатор; 4 - негізгі түтін шығарғыш; 5 - қосымша түтін шығарғыш; 6 - мұржа; 7 - сорғылар; 8 – Вентури абсорберінің

рециркуляциялық цистернасы; 9 - Venturi абсорбері; 10 - сіңіргіш; 11 – бу қыздырғыш; 12 - ылғал бөлгіш; 13 - шұңқыр; 14 - ұнтақталған әктас; 15 – абсорбердің рециркуляциялық резервуары; 16 - толып кету; 17 - шлам

5.33-сурет. Жану өнімдерін SO₂ -ден әктас әдісімен тазарту қондырғысының схемасы

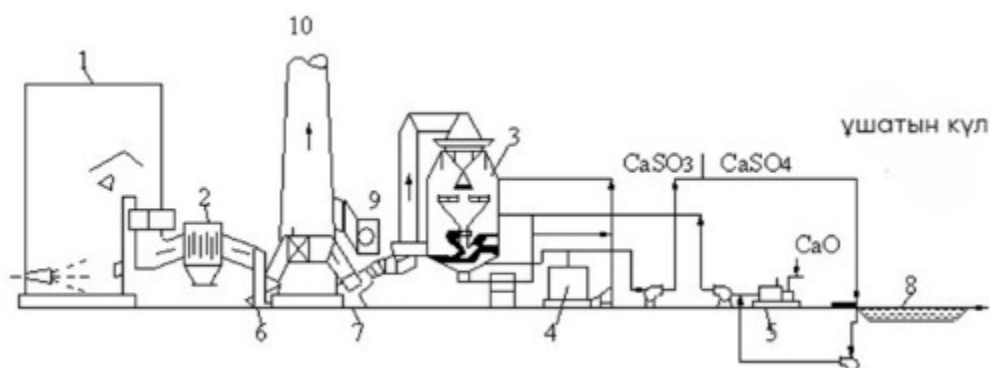
Процестің баяу сатысы сонымен қатар CaCO₃ еруінің Ca(HCO₃)₂ -ге өту реакциясы болып табылады. Оның жылдамдығы CaCO₃ бөлшектерінің бетіне байланысты болғандықтан, олардың ұсақтығы жоғары болуы керек. Тәжірибелік мәліметтер бойынша абсорберлердің бітелуін болдырмау үшін суспензия концентрациясы 15 %-дан аспайтын 75-150 мкм әктастарды ұнтақтау ең оңтайлы болып табылады.

Абсорберлердің жұмысында негізгі мәселелердің бірі - ерітіндіден жауын-шашынға байланысты шөгінділердің алдын алу. Шөгінділердің түзілуі негізінен аса қанығу дәрежесімен және ерітіндінің рН-мен анықталады. Сонымен, рН ≈ 5 кезінде CaSO₃ SO₂ -мен әрекеттесіп, жақсы еритін бисульфит Ca(HSO₃)₂ түзеді. Жоғары рН мәндерінде нашар еритін CaSO₃ · 2H₂O түзіледі, ол тұнба түрінде тұнбаға түседі. Өте төмен рН кезінде кальций сульфатының шөгінділерінің қатты қабаты пайда болады. Сондықтан тазарту қондырғыларын пайдалану кезінде рН мәні 6 шамасында сақталады, дегенмен рН жоғарылаған сайын жану өнімдерінің тазарту дәрежесі жоғарылайтыны белгілі. Қолданылған суспензия регенерацияланбайды, бірақ зауыттан шығарылады, ал дегидратациядан кейін қатты бөлшектер шламды көмуге жіберіледі немесе күйдіргеннен кейін құрылыста алебастр ретінде пайдаланылады.

Қазіргі уақытта әктас пен әк негізіндегі күкірт оксидтерінен жану өнімдерін тазарту процесінде бірнеше модификациялар бар. Нұсқалардың бірі әктастың бір бөлігін қазандық пешіне ендіруді және абсорберлерде SO₂ дымқыл қайта алуды қамтиды. Мұндай жүйелер ауа жылытқыштарының қыздыру беттерінің қатты ластануымен және абсорберлердің шөгінділермен дрейфленуімен сипатталады.

Бұл әдістің екінші нұсқасы тек абсорберлерде газды тазартуды қамтиды. Әкті пайдалану қондырғылардың жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді, бірақ ол тазалау процесінің құнын біршама арттырады. 5.34-суретте жану өнімдерін әк әдісімен тазалау схемасы көрсетілген. Жану өнімдері бастапқыда күлден тазартылады және екі сатылы Venturi абсорберіне (9) жіберіледі, онда күкірт диоксиді мен күл қалдықтарынан тазартылады, содан кейін бұрын қыздырғыштан (11) өткен құбыр арқылы шығарылады. Абсорбер арқылы Ca(OH)₂ суспензиясының рециркуляциясы ұйымдастырылады. Схемаға әкті сөндіретін аппарат және шөгінді жинауға арналған шұңқыр кіреді. Бұл қондырғының оң сапасы - ұзақ мерзімді жұмыс істеу мүмкіндігі.

Жану өнімдерін күкірт оксидтерінен тазарту үшін әк-әктас әдістерінің басқа модификациялары бар, атап айтқанда: Бишофф, Бако, әк-гипс және т.б. Бұл процестер негізінен абсорберлердің конструкциясында бір-бірінен ерекшеленеді.



1 - қазандық; 2 - электрофильтр; 3 – екі сатылы Venturi абсорбері; 4 - шұңқыр; 5 – реагент ерітіндісіне арналған ыдыс; 6 - негізгі түтін шығарғыш; 7 - күкірт ұстағыш қондырғының түтін шығарғышы; 8 - күл үйіндісі; 9 – түтін газын қыздырғыш; 10 - мұржа

5.34-сурет. Жану өнімдерін SO₂-ден әкты әдісімен тазарту қондырғысының схемасы

Әктас (әктас) әдісінің артықшылығы - технологиялық схеманың қарапайымдылығы, арзан сорбенттің болуы, салыстырмалы түрде төмен күрделі шығындар, газды алдын ала суытпай және шаңсыздандырусыз тазарту мүмкіндігі.

Әдістің кемшіліктеріне қолданылатын минералдың түріне байланысты әктастың төмен пайдалану деңгейі және әдетте 40-50 % жетуі, кәдеге жарату өнімі ретінде пайдаланылмаған тұнбаны алу, салыстырмалы түрде төмен тазарту тиімділігі және бітелуге бейімділік жатады. абсорбциялық жабдық және кристалдық шөгінділермен сұйық коммуникациялар.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

SO₂ разрядтарын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Ресейдегі жетекші темір кенін өндіру және байыту комбинаты "Карельский Окатыш" ("Северсталь" ЖАҚ бөлігі) №3 күйдіру машинасында күкіртсіздендіру қондырғыларын сынақтан өткізуде. Зауытта күйдіру газдары әк сүтімен суарылады, күкірт газдарын күкірт газынан тазарту 98,6 %-ға жетті [42].

Кросс-медиа әсерлері

Қалдықтар гипс (ангидрид) түрінде түзіледі, нәтижесінде күкірт диоксидін кәдеге жарату өнімі – кальций сульфаты дигидрат – гипс байланыстырушы құрылыс материалы өндірісінде шикізат болып табылады немесе тұтынушы болмаған жағдайда оны бірге төгуге болады. күлмен күл үйіндісіне жерасты суларын ластамай және қойма түбін тығыздауға ықпал етеді [43].

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Күкірт шығарындыларын азайту. экологиялық заңнама талаптары.

5.3.9.3. Құрғақ сорбент (әктас) инъекциясы бар шашыратқыш кептіргіш-скрубберді пайдалану

Сипаттамалар

Әк (CaO) әдетте спреймен кептіру процесінде қолданылатын сорбент болып табылады, бірақ гидратталған әк (Ca(OH)₂) да қолданылады. Бұл технология сонымен қатар жартылай құрғақ FGD ретінде белгілі және әдетте төмен немесе орташа күкіртті көмір көздері үшін қолданылады.

Техникалық сипаттама

Бүріккіш кептіргіш-скруббер негізінен екі түрге бөлінеді: жартылай құрғақ және құрғақ әк. Бұл процестер классикалық ылғалды тазалау технологиясына бәсекеге қабілетті балама ретінде әзірленген. Құрғақ спрей скрубберлері ең танымал екінші әдіс болып табылады, тиімділігі дымқыл скрубберлерге тең, егер жақсы болмаса. Бірінші кадам - шаңды кетіру. Негізгі талап - сорғыштың алдындағы шаңды азайту, ұсталған өнімді (агломератты) өндіріске барынша мүмкін (ұсақ улы шаңды қоспағанда) қайтару. Екінші кезеңде реактор арқылы өтетін технологиялық газдар берілген сорбентпен (сөндірген әк, Ca(OH)₂) әрекеттеседі және қап сүзгіге түседі:



Диоксиндер мен фурандарды тиімді ұстау үшін реакторға қосымша сорбент (белсенді көмір) беруге болады. Бұл ретте күкіртсіздендіру жүйесі (реактор, қап сүзгі, сорбентті рециркуляциялық қондырғы) ауыстыруды қажет етпейді. Бұл әдіс бөлшектерді ұстаудың озық стандарттарына сәйкестігін (10 мг/Нм³ аспайтын), сондай-ақ SOX ұстау үшін қажетті тиімділікті қамтамасыз етеді.

Әк негізіндегі реагент пешке әк сүті түрінде (жартылай құрғақ әдіс) немесе ылғалданған ұнтақ түрінде (құрғақ әдіс) енгізіледі.

Реагенттің тозандандырылған түрі ыстық түтін газдарымен байланысқанда құрғайды; онда гидратталған әк пен түтін газдарындағы SOX (негізінен SO₂) арасында реакция жүреді. Қатты реакция өнімі төменгі ағындағы шаң жинау жабдығымен (мысалы, қап сүзгісі) жиналады және оның бір бөлігі қайта өңделеді. Бұл реакция өнімі әктас суспензиясының резервуары арқылы қайта өңделеді, бұл әктің массалық ағынының жылдамдығын, демек, жобаның пайдалану шығындарын азайтады. Ca(OH)₂

SO₂ әрекеттескенде кальций сульфаты (гипс) мен сульфит қоспасына айналады. Бұл процестің көптеген артықшылықтарының бірі - су тазарту қондырғысының қажеті жоқ.

Сорбентті түтікке айдау әдісі түтін газы жолында қосымша кеңістікті немесе реакторлық ыдысты қажет етпейді және күкіртсіздендірудің тиісті жабдығымен жабдықталмаған ескі немесе жұмыс істеп тұрған қондырғыларда оңай орнатылуы мүмкін. Бұл жүйе сорбентті төменгі температурада айдау процесінің бөлігі болып табылады.

Сорбентті қосымша белсендіруге сорбент нақты айдалатын сорбент айдау нүктесінен кейін түтін газдарына су бүрку арқылы қол жеткізуге болады. Байланысқан немесе реакцияға түспеген CaO бөлігі енді Ca(OH)₂ -ге айналады, ол SO₂ -мен белсендірек, кальций сульфитін түзеді, оның бір бөлігі одан әрі кальций сульфатына дейін тотығады.

Na₂CO сорбент ретінде де қолданылуы мүмкін, мұнда Na₂ SO₄ еритін жанама өнім болып табылады және ерекше өңдеуді қажет етеді. 5.8-кестеде құрғақ және дымқыл тазалау технологияларының пайдалану шығындары көрсетілген.

5.8-кесте. Газ тәріздес шығарындыларды тазалауға арналған құрғақ және ылғалды технологияларды пайдалану шығындары [37].

Р/с №	Белгілерінің атауы	"дымқыл"	"жартылай құрғақ"
1	2	3	4
1	Қысылған ауаның шығыны, Нм ³ /сағ	60	720-1160
2	Сорбентті тұтыну, т/сағ	3-4 (CaCO ₃ , 97 % таза)	2,85-3 (Ca(OH) ₂ , 100 % белсенді зат)
3	Суды тұтыну, м ³ /сағ	51-60	23
4	Электр энергиясын тұтыну (сорғышсыз және желдеткішсіз), кВт/сағ	2 400	200
5	Шаңсыз реакция өнімі, т/сағ	4,5-5,5 (гипс)	2,9-3,8 (қалдықтар CaSO ₃)

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Күкіртті кетірудің әдеттегі тиімділігі 80-85 % құрайды, бірақ жоғары тиімділікке сорбентті айдау нүктесінен кейін түтіндік газ арнасына су шашу (ол түтін газындағы бос сорбенттерді қайта белсендіреді), жұмсалған сорбентті рециркуляциялау және оңтайландырылған айдауды таңдау арқылы қол жеткізуге болады. нүктенің орналасуы. температураға қатысты сорбент [44].)

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Магнитогорск металлургиялық комбинатында (2016 ж.) № 3 кесектеу зауытының № 4 күкірт ұстағыш қондырғысын қайта құру жұмыстары жүргізілді. СУУ-2 қайта құру № 2 кесектеу зауытынан шығатын газдың барлық көлемін тазалауға алуға мүмкіндік берді, бұл 1 млн 400 мың тонна. Нм³/сағ газ, күкірт диоксидінен 95 %-ға дейін және қалқыма заттардан 97 %-ға дейін тазарту дәрежесімен [45].

Кросс-медиа әсерлері

Сорбентті түтін құбырына айдау нәтижесінде қалдықтар кальций сульфиті CaSO_3 түрінде пайда болады, оны шахталарды толтыру, жолдарды толтыру немесе үйіндіге жіберу үшін пайдалануға болады.

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Атмосфералық ауаға SO_2 шығарындыларын азайту. Шикізат құнын төмендету. экономикалық пайда.

5.3.9.4. Бір контактілі қондырғылар

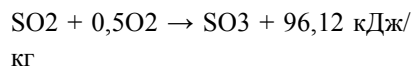
Сипаттама

SO_2 түрлендіруге негізделген. SO_3 -де катализаторлардың бірнеше қабат тарының қатарын пайдалана отырып.

Технологиялық сипаттама

Қуыру газдары құрғақ электросүзгілердегі шаңның негізгі мөлшерінен тазартылғаннан кейін жууға беріледі. Жуу жүйелерінде тазалаудан кейін қуыру газдары кептіру бөліміне түседі. Кептірілген газ күкірт диоксиді күкірт диоксидіне тотығуға арналған байланыс аппаратына түседі.

Күкірт диоксидінің (SO_2) триоксидке (SO_3) тотығуы реакцияға сәйкес жүреді:



Күкірт диоксидінің тотығу процесі ванадий катализаторының төрт қабат ындағы жанасу аппараттарында жүреді. Катализатор ретінде түйіршіктер, таблеткалар немесе сақиналар түріндегі әртүрлі дәрежедегі контактілі массалар қолданылады. Күкірт диоксидінің тотығу реакциясы кезінде жылу бөлінеді. Реакция кезінде бөлінетін жылу тотығуға берілген газды қыздыруға жұмсалады.

Байланыс аппаратынан кейін газ сіңіру бөліміне түседі. Абсорбциялық процестің мәні күкірт қышқылының газ фазасынан күкірт триоксидін сіңіруі болып табылады. Күкірт ангидридін сіңіру $55-80^\circ\text{C}$ температурада суару үшін берілген $97,5-98,3\%$ концентрацияда күкірт қышқылымен моногидратты сіңіргіштерде жүзеге асырылады.

Тазартылған газ тұманды сүзгілер арқылы күкірт қышқылының шашырауынан және тұманынан тазартылады.

Қол жеткізілген экономикалық пайдалар

Азайтылған SO_2 шығарындылары .

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Абсорбциялық процестің қалыпты жүруінің қажетті шарты суландырғыш қышқылдың абсорбер қимасына біркелкі таралуы, сонымен қатар қышқылдың шоғырлануы мен температурасының тұрақтылығы болып табылады. Бүріккіш қышқылды мұнаның қимасы бойынша біркелкі бөлу мұнаның ішінде саптама үстінде орналасқан тарату тақтайшасының көмегімен жүзеге асырылады.

Бір контактілі технология Өскемен металлургиялық комбинатының мырыш өндірісіндегі металлургиялық газдарды өңдеу үшін қолданылады. Байланыс дәрежесі кем дегенде 96 % құрайды. Контактілі аппаратқа дейінгі кірістегі SO₂ шоғырлануы кемінде 7 %, шығыста - 0,3 %.

Кросс-медиа әсерлер.

Газды алдын ала өңдеу сатысы болмаған жағдайда конверсия дәрежесі айтарлықтай төмен.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пікір

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Табиғатты қорғау заңнамасының талаптары.

5.3.9.5. Қос контакт/қос сіңіру

Сипаттама

Қос жанасу әдісінің принципі күкірт диоксиді күкірт диоксидіне ішінара тотықтырылғаннан кейін технологиялық газды одан әрі тотықтыру үшін жанасу аппаратынан алып тастайды.

Технологиялық сипаттама

Күкірт триоксидінің болуы күкірт диоксидінің айналуын тежейді, сондықтан күкірт диоксидін тиімдірек түрлендіруге қол жеткізу үшін газдағы күкірт диоксидінің мөлшері жеткілікті жоғары болған жағдайларда қос контакт/қос сіңіру процесі жиі қолданылады. Бұл жағдайда күкірт триоксиді екінші немесе үшінші өтуден кейін 98 % күкірт қышқылына сіңіп, келесі өтулерде күкірт диоксиді көбірек түрлендіруге мүмкіндік береді. Осыдан кейін күкірт триоксидін сіңірудің келесі кезеңі өтеді. Бұл процесте газдар ванадий пентоксиді катализатор қабат ы арқылы өтетін кезде газдың құрамындағы күкірт диоксиді жанасу арқылы күкірт триоксидіне айналады. Бұл процесте ескеру қажет қос контакт әдісінің негізгі ерекшеліктері газдағы күкірт диоксидінің жоғары шоғырлануы және аралық сіңірудің болуы. Қосарланған жұтуы бар қос контактілі жүйелердің жалпы артықшылықтары:

жалпы тиімділік және технологиялық шешімдерді білу;

сұйық сарқынды сулардың болмауы және сәйкесінше оларды тазарту мен залалсыздандыруға қосымша шығындар;

технологиялық жүйелер мен жеке жабдықтардың жұмыс уақыты жоғары қорлары; жұмыс ортасының салыстырмалы төмен жұмыс температурасы; оңай бастау және тоқтату.

Қосарланған жанасу кезінде энергия буының шығымы бір контактілі жүйелермен салыстырғанда газды жанасудың екінші кезеңіне дейін аралық қыздыру үшін жылу шығыны есебінен әлдеқайда төмен.

Қол жеткізілген экономикалық пайдалар

Атмосфераға күкірт диоксиді шығарындыларын азайту. Шикізат пен материалдардың құнын төмендету. Сарқынды сулардың пайда болуы алынып тасталды, соның салдарынан оларды тазарту қажеттілігі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

SO₂ құрамын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді, сонымен қатар жанасу және сіңіру бөлімдеріндегі газ көлемі азаяды. Шығарылған газдардағы күкірт диоксиді шоғырлануы 0,03 %-дан жоғары емес болғанда жанасу дәрежесі 99–99,8 % шегінде өзгереді.

Ұсынылатын жұмыс температурасы катализатордың максималды температурасынан 20 °C төмен болуы керек. Бұл шартты сақтау шикізат ретінде пештен тыс газдарды пайдалану кезінде SO₂ шоғырлануының мүмкін ауытқуына байланысты. Бұл ауытқулар катализаторды зақымдауы мүмкін. Дәл осындай әсерге төмен температурада қол жеткізіледі, сондықтан қажетті температура деңгейін стандарттан шамамен 10-30 °C жоғары ұстау өте маңызды, бұл конверсия жылдамдығының айтарлықтай төмендеуіне әкеледі.

Қос жанасу процесінің алдында қоспаларды жою (алдын ала өңдеу) катализаторды қорғау және тауарлы күкірт қышқылын алу үшін қажет. Тазарту көптеген металдардың шоғырлануын өндірілген қышқылдағы қолайлы деңгейге дейін төмендетеді. Газ ағынын алдын ала өңдеу әдетте газ ағынындағы ластағышға байланысты бірнеше қадамдарды қамтиды. Бұл қадамдар жылуды қалпына келтіретін тоңазытқышты, ыстық электросүзгіді, сынапты тазартуды және т.б. және дымқыл электростатикалық тұндырғышты қамтуы мүмкін. Газды өңдеу бөлімінде түзілетін әлсіз қышқылдың құрамында әдетте 1-50 % H₂SO₄ болады

Құбырдан қышқыл тұмандары шығуы мүмкін, қажет болған жағдайда шам тәрізді тұманды кетіргіштерді немесе дымқыл скрубберлерді пайдалануға болады.

Кросс-медиа әсерлер

Қолдануды және/немесе жоюды қажет ететін қатты немесе сұйық ерітінділердің (әлсіз қышқылдар) түзілуі. Күкірт қышқылының шашырауын және тұманын тазалау қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пікір

Бұл әдіс сульфидтік шикізатты қолданатын пирометаллургиялық процестерде қолданылады. Түтіндік газдардағы SO₂ шығарындыларын күкірт қышқылынан 0,5–1 кг

/т төмен төмендету үшін не газдағы SO₂ бастапқы шоғырлануын төмендету қажет, бұл жүйенің техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің нашарлауына әкеледі немесе қосымша түтін газын кейінгі өңдеу қондырғысын салу үшін.

Кез келген NO_x өндірілген қышқылға сіңеді. Егер концентрациялар жоғары болса, онда қоңыр қышқыл алынады және бұл нарық үшін қолайсыз болуы мүмкін. Егер күкірт қышқылы органикалық қосылыстарға байланысты қоңыр болса, түсті кетіру үшін сутегі асқын тотығын қосуға болады.

SNC әзірлеген. Лавалин "Өскемен металлургиялық кешенінде енгізілді. Күкірт қышқылын өндіру зауытына күкірт пешінің газдары (SO₂ мөлшерімен - 8-25 %) және конвертерлік газдар (SO₂-1-6,4 %) жіберіледі. Байланыс аппаратына түскенге дейінгі күкірт диоксидінің есептік шоғырлануы 12,3 % құрайды. Алынған күкірт қышқылының шоғырлануы 92,5–94 % және 98–98,5 %.

Кейінірек, 2009 жылдың қазан айында Среднеуральск мыс қорыту зауытында металлургиялық өндірістің қалдық газдарын өңдеуге арналған осындай технология енгізілді. Байланыс аппаратына түскенге дейін күкірт диоксидінің шоғырлануы шамамен 9 % құрайды, бұл күкірт қышқылын өндіру үшін оңтайлы. DC/DA Схемасы бойынша күкірт диоксидінің триоксидке айналу дәрежесі кем дегенде 99,7 % құрайды.

Экономика

Қос контакт/қос сіңіру түрлендіру күрделі және қымбат. Гипсті сыртқа сатуға шығаруға болады. Бұл мүмкіндіктер энергияны үнемдеуге және қалдықтарды азайтуға әкелуі мүмкін, бірақ жергілікті түрлендірулер үшін шығындарды салыстыру керек. Гипстің нарығы болмаса, гипс полигонының құнын ескеру керек.

Ендірудің қозғаушы күші

Атмосфералық ауаға шығарындыларды азайту. Экологиялық заңнама. экономикалық пайда.

5.3.9.6. Ылғалды катализ арқылы күкірт диоксидін кәдеге жарату

Сипаттама

Газ тәріздес күкірт диоксидін алу және тауарлық сапалы күкірт қышқылын алу негізінде қорғасын өндірісінің ылғалды технологиялық газдарын өңдеу.

Технологиялық сипаттама

Кеңінен қолданылатын ылғалды катализ технологияларының бірі процесс (WSA – "дымқыл газ күкірт қышқылы"), ол химиялық заттарды немесе абсорбенттерді қоспай, концентрлі күкірт қышқылы түріндегі SO₂-ні төмендететін ылғалды технологиялық газды өңдеуге арналған каталитикалық процесс болып табылады. 1980 жылдардың ортасында Haldor Topse A/S әзірлеген. Қорғасын өндірісінің күкірті бар газдар, құрғақ электростатикалық тұндырғыштарда шаңның негізгі мөлшерінен тазартылғаннан кейін, температурасы 300–400 °C, қорғасын газдарын жуу алдында коллекторға түседі, бұл жерден газ жуу арқылы таралады. жүйелер. Содан кейін газ қажетті температураға

дейін салқындатылып, зиянды қоспалардан тазартылады. Газды тазарту процесінің мәні газ құрамынан қоспаларды бөлу болып табылады, олардың болуы технологиялық процестің жүруіне кері әсер етеді және өнімдердің сапасын нашарлатады. Бұл қоспаларға мыналар жатады: жабдықтың гидравликалық кедергісін арттыратын шаң, ванадий катализаторына улы күшәла, фтор, селен, сынап. Алдын ала қыздырудан кейін тазартылған газ осы қолданба үшін арнайы әзірленген ванадий катализаторы бар түрлендіргішке түседі. Катализатордың қатысуымен SO₂ SO₃-ке айналады. SO₂ шоғырлануына және қажетті түрлендіру дәрежесіне байланысты бір немесе бірнеше қабат тар қолданылады. Бірнеше қабатты пайдаланған кезде қабат тар арасындағы салқындату қондырғының жылу балансына байланысты әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін. WSA конденсаторында пайда болатын ыстық ауа жуу бөлімінен кейін зауытқа түсетін қоректік газды жылыту үшін пайдаланылады. Түрлендіргіштің шығысында газ салқындатылады, бұл түзілген SO₃ су буымен әрекеттесіп, газ фазасында күкірт қышқылын түзуге мүмкіндік береді.



Салқындатылған газ WSA конденсаторына түседі, ол күкірт қышқылы газын конденсациялап, сұйық өнім түзеді.

Қол жеткізілген экономикалық пайдалар

Диоксидтің күкірт триоксидіне айналу дәрежесі көп жағдайда 98 % құрайды. (WSA) процесі 1-4 % SO₂ бар газдар үшін әсіресе қолайлы қышқыл конденсациясына (сіңіруге емес) негізделген. Технологиялық газды WSA қондырғысына бермес бұрын оны алдын ала кептіру қажеттілігін жою сарқынды сулардың пайда болуын және күкірт шығынын жоюға көмектеседі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Процестің негізгі ерекшеліктері:

95–99 % күкіртті жою және алу;

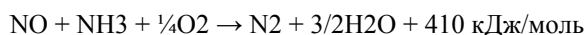
тауарлық күкірт қышқылы шығарылады;

технологиялық жылуды қалпына келтіру;

салқындату үшін суды аз тұтыну;

сарқынды су жоқ.

NO_x сияқты қоспалары бар газдармен жұмыс істеуге оңай бейімделеді. NO_x өңдеу үшін SO₂ түрлендіргішінен жоғары қарай селективті каталитикалық қалпына келтіру реакторы (SCR) орнатылуы мүмкін. Аммиак газ ағынына SCR реакторының алдында газдағы NO_x-ке қатысты стехиометриялық мөлшерде енгізіледі. NO_x реакцияға сәйкес азот пен суға айналады:



WSA технологиясы Өскемен металлургиялық кешенінде қорғасын мен мырыш өндірісінің газдарын кәдеге жарату үшін 2004 жылы енгізілген. Қоршау дәрежесі кем дегенде 98 % құрайды. Контактілі аппаратқа дейінгі кірістегі SO₂ шоғырлануы 6,5 %-

дан аспайды, шығыста – 0,13 %. Зауыт сұйылтылғаннан кейін 97,5–98 % және 92,5–94 % шоғырлануы бар күкірт қышқылын алуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлер

Қолдануды және/немесе жоюды қажет ететін қатты немесе сұйық ерітінділердің (әлсіз қышқылдар) түзілуі. Күкірт қышқылының шашырауын және тұманын тазалау қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пікір

WSA процесі SO₂ шоғырлануының 3–5 %-ы үшін автотермиялық болып табылады, алайда, 3 %-дан төмен газдар үшін әдетте газ қыздырғышымен қамтамасыз етілетін қосымша жылу қажет. 6 % SO₂ жоғары концентрацияларда WSA процесі катализатор қабат ындағы температураны бақылау үшін ауамен сұйылтуды қажет етеді, нәтижесінде қышқыл зауытының көлемі артады.

WSA арқылы өңделген газда ешқандай бөлшектер болмауы керек. Катализаторда шаң жиналуын азайту үшін шаңның құрамын 1-2 мг/Нм³ -тен төменге дейін азайту керек. Сондықтан WSA қолданбаға байланысты қосымша ылғалды тазалау жүйесін қажет етуі мүмкін.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Атмосфералық ауаға SO₂ шығарындыларын азайту. Шикізат құнын төмендету. Экономикалық пайда.

5.3.10. Ұйымдасқан шығарындылар көздерінен NO_x шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ

NO_x шығарындыларының алдын алу және/немесе азайту бойынша бастапқы шаралар 5.3.3-тармақта сипатталған.

5.3.10.1. Төмен NO_x қыздырғыштарын пайдалану

Сипаттамалар

Техникалық шешім жалынның ең жоғары температурасын төмендету принциптеріне негізделген. Ауа мен отынның араласуы оттегінің қолжетімділігін және соның нәтижесінде жалынның ең жоғары температурасын төмендетеді, осылайша отын құрамындағы азоттың NO_x-ке айналу процесін және жанудың жоғары тиімділігін сақтай отырып, термиялық NO_x түзілуін баяулатады. отынның

Техникалық сипаттама

Төмен NO_x оттығының конструкциялары (жанама жану) егжей-тегжейлі ерекшеленеді, бірақ көптеген конструкциялар әрбір жеке оттықтың жалынында орналастыруды жүзеге асырады. Бастапқы ауаның мөлшері жану үшін қажетті

стехиометрияның 6-10 % дейін азаяды (әдетте дәстүрлі оттықтарда 10-15 %). Осы тік ауа сыртқы құбыр арқылы жоғары жылдамдықпен беріледі. Көмір орталық құбыр арқылы немесе орта арна арқылы айдалады. Үшінші арна ауаны айналдыру үшін қолданылады. Ауа оттық саптамасының жанында орналасқан арнайы пышақтардың көмегімен айналады.

Отынның құрамындағы азот негізінен органикалық қосылыстардың термотұрақсыз фрагменттерінің құрамында болады және қыздырғанда және жанғанда ұшқыш қосылыстарға айналады. Оттегінің жетіспеушілігі жағдайында ұшпа заттардың трансформациясы түзілген азот оксидтерін N_2 молекулалық азотқа дейін төмендететін аралық радикалдардың пайда болуына әкеледі деп саналады. Ұшқыш оксидтердің шығарылу және жану аймақтарынан тыс отын азотынан NO_x түзілмейді.

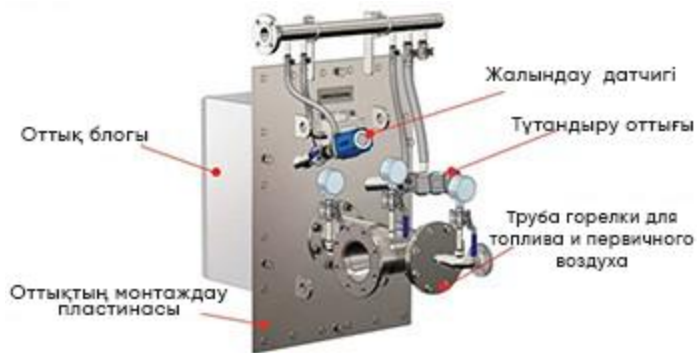
Бұл оттық конструкциясының әсері отынның өте тез тұтануы болып табылады, әсіресе отын құрамында ұшпа қосылыстар болған кезде, атмосферада оттегінің жетіспеушілігімен NO_x түзілуінің төмендеуіне әкеледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Азайтылған NO_x шығарындылары.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Ferroflame™ Low NO_x жоғары тиімді жылжымалы торлы шекемтастау қыздырғыштары дәстүрлі оттық конструкцияларымен салыстырғанда NO_x шығарындыларын 80 %-ға дейін азайта алады. Ferroflame Low NO_x оттығы пеш температурасының біркелкілігінің жақсаруына байланысты өнім сапасын да жақсарта алады және газ тәрізді және сұйық отынмен пайдалануға жарамды.



5.35-сурет. Ferroflame™ Low NO_x төмен шығарындылары бар оттықтар

Кросс-медиа әсерлері

Жоқ

Қолдануға қатысты техникалық пайым

Оттықтарды пайдалану әрқашан NOx шығарындыларының төмендеуімен бірге жүрмейді. Оттықты орнату оңтайландырылған болуы керек. Егер бастапқы қыздырғыш бастапқы ауаның төмен пайызымен жұмыс істесе, аз NOx оттығы шекті әсер етеді.

Экономика

Более ощутимая экономия средств определяется при сравнении энергоэффективности газовых нагревателей с низким уровнем выбросов NOx с обычными типами дымоходов. Газовые обогреватели с проблемами выбросов являются дымоходными и по своей природе теряют значительную энергию в виде горячих дымовых газов в атмосферу. Кроме того, выбор места размещения дымоходных нагревателей сильно затруднен из-за ограничений на установку дымохода.

В отличие от этого специальные газовые нагреватели с низким уровнем выбросов не требуют системы дымохода. Кроме того, с появлением датчиков кислородного истощения и термостатических регуляторов они не возлагают критических надежд на вентиляцию, как это было раньше. Эти обогреватели можно расположить более удобно и централизованно, чтобы обеспечить оптимальное распределение теплого воздуха. По определению, газовые нагреватели с низким содержанием NOx без флюса эффективны на 100 %, поскольку вся ТЭ, выделяемая пламенем, преобразуется в полезное тепло.

Ендірудің қозғаушы күші

Заңды талаптар

5.3.10.2. Шаңсыздандыру және қышқыл газды тазалаудан кейін селективті каталитикалық тотықсыздандыру (СКТ) және селективті каталитикалық емес қалпына келтіруді (СКЕТ) қолдану

Сипаттамалар

Егер бастапқы шаралар арқылы NOx шығарындыларын тиімді азайту мүмкін болмаса, түтін газдарын өңдеу қажет болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта түтін газдарын азот оксидтерінен химиялық тазартудың екі технологиясы әзірленді.

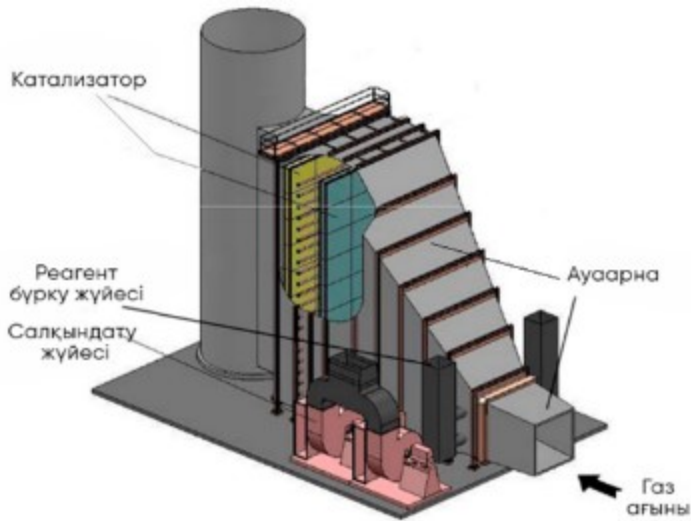
ұялы керамикалық катализаторларда аммиакпен азот оксидтерін селективті каталитикалық тотықсыздандыру (СКТ технологиялары);

аммиактың азот оксидтерін каталитикалық емес селективті тотықсыздандыру (СКЕТ технологиялары).

Техникалық сипаттама

Селективті каталитикалық азайту NOx шығарындыларын азайтудың ең тиімді әдісі болып табылады. СКТ жүйесіне мыналар кіреді:

- 1) каталитикалық реактор;
- 2) реагент беру жүйесі.



5.36-сурет. СКТ жүйесінің схемалық көрінісі

Каталитикалық газды тазарту тотықсыздандырғыш газды қарапайым құрамдас бөліктерге дейін қалпына келтірудің химиялық процестерімен ұсынылған. Реакцияның соңғы өнімі қауіпсіз компоненттер болып табылады - су буы, көмірқышқыл газы, азот. Тотықсыздандырғыш (реагент) катализатор алдында түтін ағынына айдалады. Катализатор бетіне жақын жерде тотықсыздану реакциялары әртүрлі қарқындылық дәрежесімен жүреді, нәтижесінде азот оксидтері молекулалық азотқа айналады. Тотықсыздандырғыштың берілу жылдамдығы мен шығыны тазарту жүйесінің кірісі мен шығысындағы NO_x концентрациясымен анықталады. Аммиакты айдау негізінен ауа қоспасын алдын ала буланған және аралас сусыз аммиакпен үрлеу арқылы, азырақ аммиактың сулы ерітіндісін тікелей ағынға айдау арқылы жүзеге асырылады. Мочевина инъекциясы негізінен несепнәр ерітіндісін түтіндік газ ағынына тікелей айдау арқылы жүзеге асырылады. Немесе аммиак-газ қоспасын алу үшін карбамидті алдын ала газдандыру және ыдырату және кейіннен үрлеу арқылы.

50 % мочевины ерітіндісін қолданып азот оксидін қалпына келтірудің тиімділігі шамамен 60 % құрайды [68]. Мочевина ерітіндісінің булану процесі қарқынды жүретіні анықталды, бұл мочевины ыдырауының басталуын және сәйкесінше азот оксидтерінің тотықсыздану реакциясын жеделдетеді. Ылғалдың булану аймағында температураның төмендеуі $10-25^\circ \text{C}$ аспайды.

СКТ әдісінің тиімділігі келесі параметрлермен анықталады:

- 1) жану жүйесі – отын түрі;
- 2) катализатордың құрамы;
- 3) катализатордың активтілігі, оның селективтілігі және әсер ету уақыты;
- 4) катализатордың нысаны, каталитикалық реактордың конфигурациясы;
- 5) $\text{NH}_3:\text{NO}_x$ қатынасы және NO_x концентрациясы;
- 6) каталитикалық реактордың температурасы;

7) газ шығыны.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

NOx шығарындыларын азайту.

Қоршаған орта өнімділігі және өнімділік деректері

Бұл әдісті пайдаланған жағдайда тазалау тиімділігі 90 %-дан асады. Құрғақ басу технологиясымен бірге NOx (20 мг/Нм³) үшін еуропалық экологиялық ережелердің төменгі шегін сақтауға мүмкіндік береді [46]. Ең тиімді каталитикалық тотықсыздану 300–450 оС аймағында болады. Жоғары температурада аммиак тотығуы айқынырақ болады, бұл NO бөлінуінің жоғарылауына әкелуі мүмкін, ал төмен температурада реакция аяқталмай, аммиак бөлінуі мүмкін ("аммиак сырғымасы" деп аталады).

Катализаторлардың көпшілігі титан диоксиді (TiO₂) және ванадий пентоксидіне (V₂O₅) негізделген. Титан диоксиді ыңғайлы тасымалдаушы болып табылады және SO₃ -пен уланбайды. Ванадий пентоксиді аммиак пен азот оксидтері арасындағы реакцияға ықпал етеді және SOx әсеріне аса сезімтал емес.

Түгін газында 80 % немесе одан да көп азот оксидтерін қалпына келтіру қажет болса, СКТ жалғыз ықтимал әдіс. Сонымен қатар, әдіс жетілдіруді қамтиды; ол азот оксидтерінің мөлшерін азайту үшін жану жүйесін жақсарту әдістерімен сәтті біріктірілуі мүмкін.

Бұл әдіс Еуропа, АҚШ және Оңтүстік-Шығыс Азия кәсіпорындарында қолданылады [47].

2009 жылы LKAB зауыты (Швеция) SCR жүйесін алғаш рет орнатты.

Кросс-медиа әсерлері

Каталитикалық реактордан шығуда қатты аммиак сульфаты мен аммиак бисульфат балқымасының технологиялық жабдықтарының қабырғаларында түзілуі және тұндырылуы. Бұл қосылыстар - (NH₄)₂ SO₄ және NH₄ HSO₄, жоғары күкіртті отынды жағу кезінде алынатын енгізілген аммиак пен SO₃ әрекеттесуі нәтижесінде түзіледі. Ауа жылу алмастырғышында тұздардың тұнбасын болдырмау әсіресе қиын.

Басқа мәселелер: аммиак пен оның қосылыстарының, сондай-ақ SO₃ сияқты басқа да жағымсыз өнімдердің атмосфералық шығарындылары; ағынды тазалау үшін қосымша құрылғыларды пайдалану қажеттілігі: күкіртті тазарту қондырғысы және т.б.; пайдаланылған газдағы аммиак мөлшерін анықтайтын сенімді жабдықтың болмауы; каталитикалық процестің температуралық жағдайларға сезімталдығы және тиеу мен отынмен байланысты шектеулер; катализаторды экологиялық таза әдістермен ауыстыру және сөндіру; тазалау құрылғыларының сенімділігі және олардың экономикалық орындылығы.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Орнатудың жоғары құны, технологиялық процеске интеграциялаудың күрделілігі.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

NOx шығарындыларын азайту. Экологиялық заңнама.

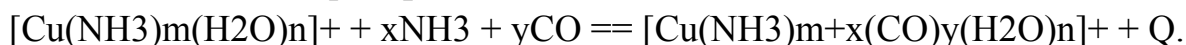
5.3.11. 0Ұйымдасқан шығарынды көздерінен CO шығарындыларын азайтуға және (немесе) болдырмауға бағытталған ЕҚТ 5.3.11.1. Мыс-аммиак ерітінділерін пайдаланып газдарды сіңіру арқылы тазарту

Сипаттамасы

Газдарды көміртек тотығынан тазарту үшін газды сұйық азотпен сіңіріп алу немесе шаю әдісі қолданылады. Сіңіріп алу әдісі мыс ацетаты, формиаты немесе карбонатының шала тотыққан тұздарының су-аммиак ерітінділерімен де жүргізіледі [48].

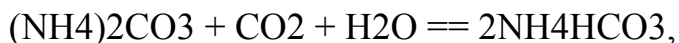
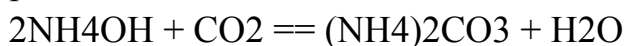
Техникалық сипаттамасы

Мыс-аммиак ерітінділерін қолданған жағдайда көміртек тотығының кешенді мыс-аммиак қосылыстары түзіледі:

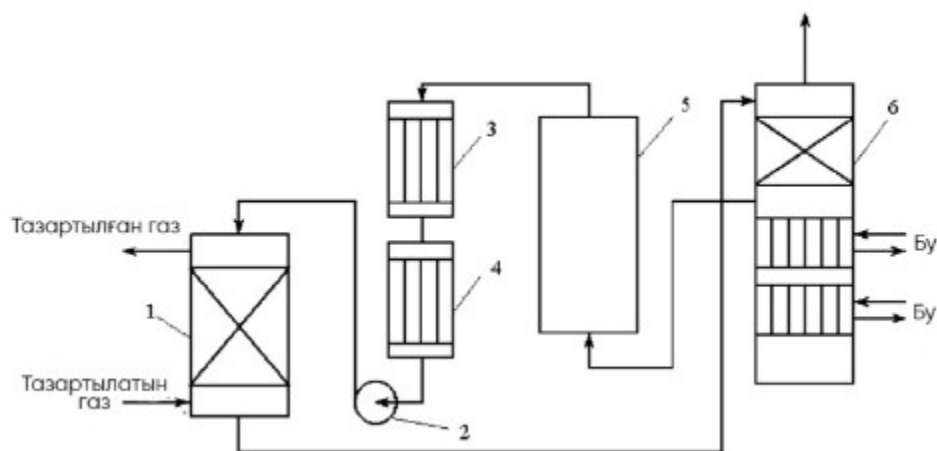


Показано, что наиболее вероятной формой существования одновалентной меди является ион $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]^{+}$, образующий с CO ион $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{H}_2\text{O}]^{+}$ с выделением одного моля воды.

Ерітінді әлсіз сілтілі сипатқа ие, сондықтан көміртек диоксиді де бір уақытта сіңіріледі:



Ерітіндінің сіңіріп алу қабілеті бір валентті мыс шоғырланымын, CO қысымын арттыру және сіңіріп алу температурасын төмендетумен бірге ұлғаяды. Ерітіндідегі бос аммиак пен көміртек диоксиді арақатынасы да ерітіндінің сіңіріп алу қабілетіне әсер етеді.



1 - абсорбер; 2 - сорғы; 3 - су тоңазытқышы; 4 — аммиак тоңазытқышы; 5 - сыйымдық; 6 – десорбер

5.37-сурет. Газдарды мыс-аммиакпен тазарту қондырғысының Схемасы [49]

Газ компрессия цехынан 32 МПа қысымымен мыс-аммиак ерітіндісімен суарылатын скрубберлерге келіп түседі.

Азот-сутек қоспасының құрамы (%): H_2 70; N_2 23-26; CO 3-5; CO_2 1,5-2.

Ең көбі 40 см³/м³ CO және 150 см³/м³ дейін CO_2 қамтитын газ тазартылғаннан кейін аммиак суымен суарылатын скрубберлерге (Схемада көрсетілген) беріліп, ол жерде қалған CO_2 -ден босатылады да, қайтадан NH_3 синтездеу цехына беріледі. Мыс-аммиак ерітіндісін регенерациялау Р төмендету және 6-дағы ерітіндіні қыздыру арқылы жүзеге асырылады. Мыс-аммиак ерітіндісін 0,8 МПа мәніне дейін алдын ала дроссельдеу нәтижесінде, одан ерітілген H_2 және N_2 жойылады. Одан әрі 0,1 МПа-ға дейін дроссельдеу және ерітіндіні 45-50^oC дейін қыздыру кезінде мыс-аммиак кешенінің ыдырауы және CO бөлінуі жүреді.

Пайдаланылған ерітіндіні 60 ^oC-на дейін қыздыру үшін шығарылатын регенерацияланған ерітінді, ал 80 ^oC-на дейін соңғы қыздыру үшін бу қолданылады. Регенерацияланған ерітінді дәйекті түрде кіретін қалдық ерітіндімен, 3 жылу алмастырғыштағы айналмалы сумен және 4 тоңазытқыштағы буланатын сұйық NH_3 -пен салқындатылады, содан кейін 10 ^oC-та регенерацияланған ерітінді сіңіруге жіберіледі. Қажет болған жағдайда Si^+ тотығуы регенерацияланған ерітінді арқылы ауаны үрлеумен жүзеге асырылады.

Атмосфералық қысымда аммоний көмірқышқыл газының ыдырауы үшін ерітінді 80 ^oC-нан аспайды. Жоғары температурада мыс-аммиак кешені ыдырайтындықтан, барынша толық регенерация үшін оның екінші сатысы вакуумда жүзеге асырылады.

Мыс формиаты немесе ацетатының аммиак ерітіндісін регенерациялау кезінде металл мыстың бөлінуіне жол бермеу үшін оған жаңа құмырсқа немесе сірке қышқылы қосылады.

Аммиак синтезіне түсетін сутекті көміртек тотығынан түпкілікті тазарту жұмысы газды сұйық азотпен шамамен -190 ^oC температурасында 20-25 атм қысыммен жуу арқылы жүзеге асырылады. Бұл әдіс газды тазартудың төмен температуралы процестеріне жатады және CO -ның физикалық сіңуіне негізделген.

Тазарту процесі үш кезеңнен тұрады: бастапқы газдарды алдын ала салқындату және кептіру; осы газдарды терең салқындату және олардың компоненттерін ішінара конденсациялау; газдарды көміртегі оксидінен, метаннан және оттегіден сұйық азотпен жуу бағанында жуу. Қондырғыда төмен температураны құру үшін қажет суық аммиакты салқындату циклімен, сондай-ақ азот-сутегі фракциясының кері ағындарының және жоғары қысымды азот циклінің суықты қалпына келтіруімен қамтамасыз етіледі.

Бұл процеске тән ерекшелік, абсорбенттен сіңірілген қоспаның десорбция сатысының болмауы болып саналады: буланған азоттың бір бөлігі сутекпен араласып,

синтез сатысында қолданылады. Жуу таза абсорбентпен жүргізілетіндіктен, кез келген тазарту дәрежесіне қол жеткізуге болады.

Процестің ерекшелігі - оны инертті газ - сутегі ағымындағы N_2 - CO қоспасын сіңіру ретінде емес, ректификациялау ретінде қарастыруға болады.

H_2 - N_2 - CO үштік жүйесінде тепе-теңдік туралы деректер бар, олардың талдауы көрсетіп отырғандай, H_2 сұйық азоттағы CO ерігіштігіне іс жүзінде әсер етпейді. Сондықтан, процесті есептеуді қос қоспаның деректері бойынша жүргізуге болады. Осы деректерден алынған сұйық азоттағы CO ерігіштігінің ерітінді үстіндегі CO қысымына тәуелділігі Генри заңымен сипатталады.

Құрамында 6 % CO бар 150 м³ газды жуу үшін азоттың минималды шығыны $P=2-2,6$ МПа кезінде болуы мүмкін және 12-13 см³ мәніне тең.

Температура сұйық азоттың шығынына және бағанның биіктігіне барынша көп әсер етеді.

Азоттың шығыны, басқа физикалық сіңіру процестері үшін сияқты, іс жүзінде CO концентрациясына тәуелді емес және жалпы қысымның жоғарылауына пропорционалды түрде азаяды.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

CO шығарындыларын азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Тазарту дәрежесі регенерацияланған ерітіндінің үстіндегі CO парциалды қысымына және жалпы газ қысымына тәуелді.

Кросс-медиа-әсерлер

Мәліметтер жоқ.

Қолданушылыққа қатысты техникалық ой-пікір

Қолдануға болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

CO шығарындыларын азайту.

5.3.11.2. Су буының реакциясын қолдана отырып, газдарды каталитикалық тазарту

Сипаттамасы

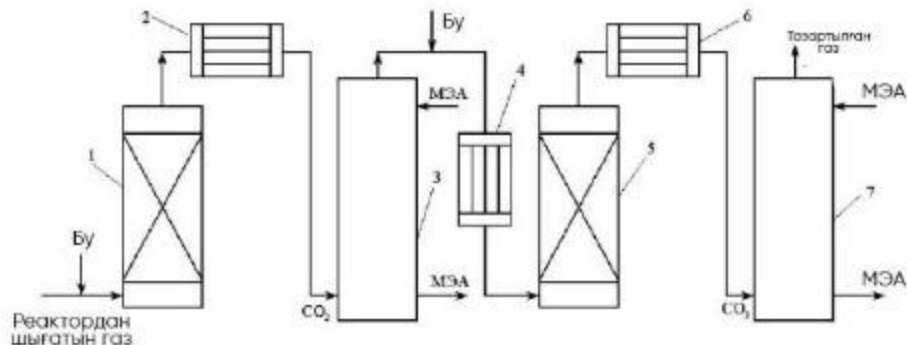
Тотықты темір катализаторларының қатысуымен жүргізілетін су газының реакциясын (су буымен конверсиялау) пайдалана отырып, құрамында CO мөлшері жоғары газ қоспаларын тазарту процесі.

Техникалық сипаттамасы

CO мөлшері жоғары газ қоспаларын тазарту процесі тотықты темір катализаторларының қатысуымен жүргізілетін су газының реакциясын (су буымен конверсиялау) пайдалана отырып жүзеге асырылады.



Процесс табиғи газды конверсиялау арқылы алынған сутекті тазарту үшін қолданылады, сонымен қатар әдіс синтез-газдағы $\text{H}_2 : \text{CO}$ қатынасын өзгерту үшін, сондай-ақ металдарды термиялық өңдеуге арналған қорғаныс атмосферасын тазарту үшін қолданылады. Өнеркәсіптік конверсия катализаторы $6,4 \times 6,4$ немесе $9,6 \times 9,6$ мм өлшемді таблетка пішінінде болады. Оның құрамында 70-85 % Fe_2O_3 және 5-15 % Cr_2O_3 промоторы бар. Катализатор, тамшы ылғалының қысқа уақыт бойы әсер етуі кезінде күкірт қосылыстарының қатысуымен салыстырмалы түрде тұрақты болып келеді; ол белсенділікті 600 оС дейін сақтайды. Бастапқы газдағы CO жоғары концентрациясы жағдайында, контактордағы катализатор бірнеше қабатта орналасады және қабаттар арасындағы жылуды бұру шараларын қамтамасыз ету қажет. Процесс схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



1 - бірінші сатыдағы CO түрлендіргіші; 2, 6 - тоңазытқыштар; 3 - бірінші сатыдағы CO_2 сіңіргіші; 4 - газ жылытқышы; 5 - екінші сатыдағы CO түрлендіргіші; 7 - екінші сатыдағы CO_2 сіңіргіші

5.38-сурет. Су газының реакциясы арқылы көміртек тотығынан газдарды тазартуға арналған қондырғы Схемасы

Табиғи газды бумен конверсиялау нәтижесінде пайда болған және құрамында сутек, тотық және көмірқышқыл газы бар газ қоспасы конверсия реакторынан шыққаннан кейін су буының қоспасымен 370 о дейін салқындатылады және бірінші сатыдағы түрлендіргіш арқылы өткізіледі (1). Мұнда катализатордың қатысуымен CO -ның 90-95 %-ы сутегінің эквивалентті мөлшерін қалыптастырумен қатар CO_2 -ге айналады. Газ су тоңазытқышында (2) 35-40 оС дейін салқындатылады және одан этаноламинмен көміртек диоксиді алынады. Тазартылған газ жылытылады, қажетті мөлшерде су буы қосылады, қайтадан конверсияланады және пайда болған CO_2 -ден тазартылады. Жоғары тазалықтағы сутекті алу үшін кейде процесс үш сатыда жүзеге асырылады. Үшінші сатыдан кейін газ келесі құрамға ие: 99,7 % (көл.) H_2 ; 0,02 % CO ; 0,01 % CO_2 ; 0,27 % CH_4 .

Қол жеткізілген экологиялық пайда

СО шығарындыларын азайту

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Артықшылықтары: табиғи ортаға шығарылатын улы қалдықтардың болмауы; үнемділік; еріткіш – судың қолжетімділігі, технологиялық процестің және қолданылатын аппараттардың салыстырмалы қарапайымдылығы.

Кемшіліктері: СО₂ бойынша судың аз сіңіру сыйымдылығы, шығарылатын СО₂ тазалығының жеткіліксіздігі [50]

Тазарту дәрежесі регенерацияланған ерітіндінің үстіндегі СО парциалды қысымына және жалпы газ қысымына тәуелді.

Кросс-медиа-әсерлер

Су тұтыну.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Қолдануға болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

СО шығарындыларын азайту.

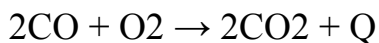
5.3.11.3. Термиялық каталитикалық жағып бітіру және каталитикалық жағып бітіру газдарын тазарту

Сипаттамасы

Көміртек тотығын тотықтыру үшін марганец, мыс-хром және құрамында платина тобының металдары бар катализаторлар қолданылады. Шығарылатын газдардың құрамына байланысты өнеркәсіпте әртүрлі технологиялық тазарту схемалары қолданылады.

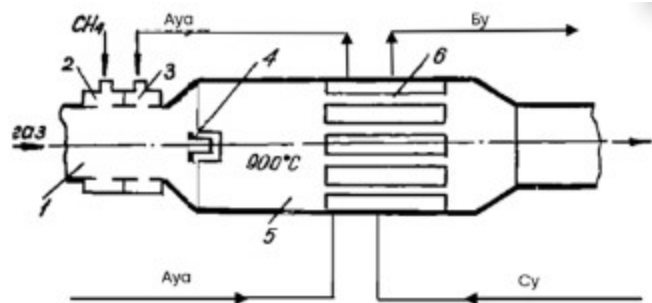
Техникалық сипаттамасы

Әдістің мәні ауаның оттегімен СО₂-ге дейін тотығумен байланысты болып келеді:



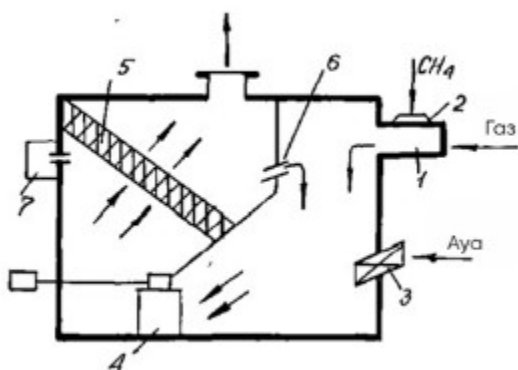
Процесс екі нұсқада жүзеге асырылады: 900-1000°С температурада термиялық каталитикалық емес жағып бітіру және 350-400 °С температурада каталитикалық жағып бітіру.

Қондырғылар Схемасы төмендегі суреттерде келтірілген.



1 – газ құбыры; 2,3 – келте құбыр; 4 – тұтандырғыш білте; 5 – жағып бітіру камерасы; 6 – жылу алмастырғыш кәдеге жаратушы

5.39-сурет. СО каталитикалық емес жағып бітіру



1 – газ құбыры; 2 – келте құбыр; 3 – жапқыш; 4 – желдеткіш; 5 – жапқыш.

5.40-сурет. СО каталитикалық жағып бітіру

СО каталитикалық жағып бітіру қондырғысының әрекеті келесідей: газдар тазалау үшін газ құбырына жіберіледі, отын мен ауа да осында келеді. Тұтану құрылғысының көмегімен газ қоспасы тұтанып, жағып бітіру камерасында жанады. Камерадан шығатын газдың температурасы 1100-1200 °С, сондықтан түтін газдарының температурасы 200-300 °С дейін төмендейтін жылу алмастырғыштарды камераның артына орнату ұтымды. Термиялық жағып бітіру мүмкін болмаған жағдайда, СО каталитикалық жағып бітіру қолданылады. Бұл жағдайда алюминий тотығына жағылған никель немесе платина катализаторы қабаты бар аппараттар қолданылады. Тазартылатын газды 200-300 °С температураға дейін алдын ала қыздырғаннан кейін газ қоспасы тазартуға жіберіледі. Әдетте, жылыту тазартылған газдардың байпасы арқылы жүзеге асырылады, ал қондырғы іске қосылған кезде – белгілі бір отынды жағып бітіру арқылы. Катализаторда процесс 300–350 °С температурада жүреді. 20 % мыс тотықтары қосылған MnO_2 негізіндегі катализатор болып табылатын гопкалит катализаторын қолдануға болады. Процестің температурасы шамамен 250 °С [51]. Катализаторда болатын тотығу реакциялары экзотермиялық болып табылады, бұл катализ өнімдерінің қатты қызуына әкеледі. 700 °С дейінгі температурада

түрлендірілген газдар 4 МПа қысыммен 380 °С дейін қызған су буының өндірісін қамтамасыз ететін кәдеге жарату қазандығына беріледі. Кәдеге жарату қазандығынан шығатын залалсыздандырылған газдар түтін құбыры арқылы түтін сорғышпен шамамен 200 °С температурада атмосфераға шығарылады. 60 мың м³/сағ шығатын газдарды өңдеу кезінде электр энергиясының шығыны 500 кВт құрайды, 26,5 т/сағ бу өндіріледі [52].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

СО шығарындыларын азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Катализаторларды қолдану арқылы кейбір жағдайларда 99,9 %-ға жететін газды тазартудың жоғары деңгейіне қол жеткізуге болады [53].

Батыс Сібір металлургия комбинатының домендік цехында (ЕУРАЗ, "Кузбасс" ҰБО индустриялық серіктесі) № 2 домна пешінің ауа жылытқыштарын техникалық қайта жарактандыру жобасы аяқталды. Пештің өнімділігі 8 %-ға артты, ал отын шығыны 6 %-ға төмендеді. Бұл ретте технологиялық процестерді жүргізуді автоматты бақылау жүйесі газ тәріздес заттардың, оның ішінде көміртек тотығының шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді. Оны іске асыруға жұмсалған шығындар шамамен 1,9 млрд рубльді құрады [54].

"Карельский окатыш жағып бітіру машинасын басқарудың цифрлық үлгісіне сынақтар жүргізді. Басқарушы үлгіні мамандар неофлюстелген шекемтастар өндірісінде №1 жағып бітіру машинасында іске қосты. Пилоттық сынақ 2020 жылдың желтоқсанынан 2021 жылдың наурызына дейін өтті. Сынақ нәтижелері бойынша үлгі жұмыс істеп тұрған кезде мазуттың меншікті шығыны 6,4%-ға төмендеді, бұл көміртек пен күкірт тотықтары шығарындыларының азаюын білдіреді.

Кросс-медиа-әсерлер

Көміртек тотығымен қатар, белгілі бір өндіріс жағдайларына байланысты газдарда басқа да улы компоненттер болуы мүмкін: күкірт диоксиді, азот тотықтары, әртүрлі шаң түріндегі механикалық қоспалар.

Құрамында күкірт диоксиді болғандықтан, марганец катализаторы 3-4 сағат ішінде белсенділігін жоғалтады. Газдардан күкірт диоксидін алдын ала алып тастау бұл катализатордың 150-180 °С температурада тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді, ал 220-240 °С температурада көміртек тотығының 90-96 % сусыздану дәрежесіне 2000 сағ'1 газдың көлемдік жылдамдығында қол жеткізіледі. Мыс-хром катализаторы (50 % мыс тотығы және 10 % хром тотығы) 240°С температурада көміртегі тотығының конверсиясының қажетті дәрежесіне газдың жоғары көлемдік жылдамдығында (20 мың сағатқа дейін) және ұзақ жұмыс ұзақтығына (120 сағатқа дейін) қол жеткізуге мүмкіндік береді. Алайда, осы екі типтегі катализаторларды қолданған кезде көміртек тотығының сусыздану дәрежесі өңделетін газдардың көлемдік жылдамдығының жоғарылауымен, процестің температурасының төмендеуімен және конвертелетін

газдардағы көміртек тотығының жоғарылауымен төмендейді, бұл осы катализаторларды қолданудың орындылығын шектейді.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Жаңа кәсіпорындар үшін және қолданыстағы кәсіпорындарды жанарту кезінде қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Құрамында палладий және басқа да бағалы металдар бар бұйымдардың құны екі негізгі көрсеткіштен туындайды: бағалы металдың әлемдік бағасы және катализатор ұяшықтарындағы асыл металдың пайызы мен саны.

Ендірудің қозғаушы күші

СО шығарындыларын азайту.

5.3.12. Сарқынды сулардың төгінділерінің алдын алуға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.3.12.1. Тау-кен кәсіпорнының су балансын басқару

Сипаттамасы

Тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындары қоршаған ортаны ағынды сулармен ластайтын өндірістердің қатарына жатады. Олардың жұмысының нәтижесінде кен орындарын құрғату және пайдалану барысында жерасты сулары қорларының сарқылуы, сондай-ақ карьерлік, шахталық және өнеркәсіптік тазартылмаған сарқынды сулардың төгінділерімен жерүсті суларының ластануы орын алады.

Бұл бөлімде ағынды сулардың төгілуін азайту және болдырмау үшін қолданылатын техникалар, әдістер және/немесе әдістер жиынтығы сипатталған.

Техникалық сипаттамасы

Су ресурстарын тиімді басқару пайдалы қазбаларды өндіру және байыту жөніндегі қызметтің көптеген түрлері үшін аса маңызды болып табылады және бұл аспект тау-кен кәсіпорнын салу мен пайдаланудың әрбір циклі барысында - алдын ала келісуден және өндіруден бастап пайдаланудан шығаруға және жабуға дейін мұқият қаралуы тиіс. Су ресурстарын сарқынды сулардың әсерінен қорғау және өндіру және байыту процестері кезінде олардың балансын басқару үшін осындай іс шараларды орындау қажет:

тау-кен кәсіпорнының су шаруашылығы балансын әзірлеу;

технологиялық процесте айналымды сумен жабдықтау және суды қайта пайдалану жүйесін өндіру;

технологиялық процестерде су тұтынуды азайту;

кен орнын гидрогеологиялық модельдеу;

шахта және карьер суларын селективті жинау жүйелерін өндіру;

жергілікті ағынды суларды тазарту және залалсыздандыру жүйелерін пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық қажеттіліктерге су тұтыну көлемін азайту.

Су ресурстарын ұтымды пайдалану.

Ағынды суларды беру үшін пайдаланылатын энергия ресурстарының мөлшерін азайту.

Ағынды суларды одан әрі тазарту үшін қолданылатын химиялық реагенттердің мөлшерін азайту.

Ағынды сулардың ағуын және ондағы ластағыш заттардың концентрациясын азайту немесе толығымен жою.

Қабылдаушы суларға (мысалы, өзендер, каналдар және басқа да жерүсті су ресурстарына) биогендік жүктемені азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Шахталық және карьерлік сулардың су ағынын, пайдалы қазбаларды өндіру және байыту жөніндегі технологиялық процестер мен операциялардың су тұтынуы мен су бұруын басқару мақсатында тау-кен өндіру кәсіпорнының су шаруашылығы теңгерімін әзірлеу мыналарды көздейді:

шахта және карьер суларының перспективалық сукелімі;

су тұтыну және су бұру, құрғату және суды төмендету режимінің су шаруашылығы балансымен байланыстыра отырып мүмкін болатын өзгерістері;

су тасушы деңгейжиектер мен жерүсті су объектілерінің сарқылуын және ластануын болдырмау;

технологиялық процестерде тұщы суды тұтынудың ең аз көлемімен су пайдалануды ұтымды ұйымдастыру;

пайдаланылған суды қайта айналдыру, тазарту және оны қайта пайдалану мүмкіндігі;

осал компоненттерді (кіші өзендер мен бұлақтар, сулы-батпақты жерлер және т.б.), жергілікті халықтың жергілікті су ресурстарына тәуелділігін анықтау мақсатында іргелес аумақтардағы су шаруашылығы жағдайын есепке алу.

Тау-кен кәсіпорнының су балансын басқару тау-кен қазбалары мен су пайдаланудағы су ағынының мүмкін болатын өзгерістерін ескеруге, желілер мен құрылыстардағы гидравликалық және басқа да жүктемелерді реттеу мақсатында ағындарды уақтылы қайта бөлуге, су ресурстарын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Айналмалы сумен жабдықтау жүйесі технологиялық процесте айналмалы суды бірнеше рет пайдалануды қамтамасыз етеді (мысалы, жабық су айналымы бар ағынсыз қалдық шаруашылығы). Айналмалы сумен жабдықтау схемаларын таңдау технологиялық процеспен, судың сапасына қатысты техникалық шарттармен анықталады. Бұл табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді (су алу тек жүйені қоректендіру үшін қажет), ағынды сулардың ағуын азайтуға немесе толығымен жоюға мүмкіндік береді.

Техникалық суды қайта (дәйекті) пайдалану бір өндірістік процесте пайдаланылған суды басқа технологиялық қажеттіліктерге пайдалану болып табылады. Мысалы, компрессорлық станция жабдығын салқындату процесінде қыздырылған суды жылыту жүйесінде немесе жөндеу алдында жабдықты жууға пайдалануға болады; нөсерлі ағынды суларды шаңды басу процесінде, өсімдіктерді суару үшін, жол техникасын жуу үшін және т.б. мақсатта пайдалануға болады. Техника технологиялық қажеттіліктерге табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді.

Су бұру және су құю процестерінің көмір өнеркәсібі кәсіпорындарымен сәйкестігін ескере отырып, Үндістанның шахталардың ағынды суларын пайдалану тәжірибесі пайдалы болуы мүмкін. Үндістанның көмір компаниялары шахта суларын – жұмыс істеп тұрған шахталардан да, қараусыз қалған шахталардан да сәтті пайдаланады. Жобаларды іске асырудың ең жарқын мысалдары:

NLCIL шахтасынан су Ченнаи елордалық департаментіне ауыз су қажеттіліктері үшін ұзындығы 200 км құбыр арқылы жеткізіледі. Екі сорғы станциясы Ченнаиге күніне шамамен 19611 мың литр жеткізеді және бұл су қажеттілігін қанағаттандыруға көмектеседі, әсіресе жазда;

WCL – Coal Neer ұсынған бөтелкедегі суды жеткізу. Кеніште кері осмос қондырғысы (сағатына 10000 литр) орнатылды және кезең-кезеңмен тұндыру процесін, кері осмос қондырғысы арқылы сүзуді және өңдеуді, содан кейін ультракүлгін сәулемен өңдеуді қамтиды.

сонымен қатар, BIS&FSSAI сертификатын алған RFC құю зауытын (қуаты – тәулігіне 15000 бөтелке) орнатумен "COAL NEER" бөлшектеп оралған ауыз су енгізіледі. "COAL NEER" сәйкесінше 500 мл-лік және 1 литрлік бөтелке үшін 7 рупия және 10 рупия бағасымен сату ұсынады.

WCL компаниясы MAHAGENCO-мен ЖЭС үшін өнеркәсіптік су қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатымен жылына 107,6 мың текше метр артық шахта суын беру туралы меморандумға қол қойды. Бұрын ЖЭС-тің суға деген қажеттілігі Пенч суару су қоймасымен қамтылған. Қазір Пенч су қоймасынан үнемделген су Нагпур қаласындағы суға деген өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыру үшін пайдаланылуда.

Суды аз тұтынумен немесе оның толық болмауымен сипатталатын суды үнемдейтін немесе сусыз технологияларды қолдану, бұл технологиялық қажеттіліктерге табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді. Мысалы, өндіріске дозаланған су беру, жабдықты салқындату процестерінен басқа, технологиялық процесс тоқтаған кезде суды автоматты түрде өшіру.

Әзірленген және калибрленген гидрогеологиялық модель өндірістегі ағындардың мөлшерін, соның ішінде жоспарлау көкжиегінде және әртүрлі көкжиектерде уақыттың әртүрлі сәттерін болжауға мүмкіндік береді. Уақыт өте келе ағындар төмендеу үрдісіне ие болғандықтан, модельді әзірлеу тартылған су төгетін жабдықты біртіндеп оңтайландыруды негіздеуге мүмкіндік береді. Жерасты суларының қорларын бағалау

кезінде гидрогеологиялық модельдеу жерасты гидросферасының күрделі ішкі құрылымын, соның ішінде сулы деңгейжиектер мен жерасты және жерүсті сулары арасындағы гидравликалық байланысты және күрделі шекаралық жағдайларды ескеруге мүмкіндік береді

Стойленский ТБК объектілерінің әсер ету аймағы үшін "НОВОТЭК" ГТО 2005 жылы жерасты суларын сүзудің компьютерлік моделін әзірледі, ол үнемі жаңартылып отырады және жерасты суларын іздестіру мен геоэкологиялық мониторингтің жаңа нәтижелерімен толықтырылады.

Ағынды суларды бөлек жинау жүйесі — ағынды сулардың ағындарын ластану дәрежесі мен түрлері бойынша жергілікті тазартуды оңтайлы тәсілмен жүргізу, тазартылған су процесіне барынша қайтару; тазарту құрылыстарына гидравликалық жүктемені азайту болып табылады. Техника су объектілеріне ағынды суларды ағызу көлемін азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс–медиа әсерлер

Су айналымы жүйесін ұйымдастыруға ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Судың сапасын бақылау және ластағыш заттарды анықтау шығындары.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Ұсынылған әдістер (конструктивті және техникалық шешімдер) техникалық мүмкіндік пен экономикалық орындылық кезінде қолданылады, оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады. Технологиялық процестің ерекшеліктеріне; өндірістік объектілердің техникалық мүмкіндіктеріне, конструктивтік ерекшеліктеріне; климаттық жағдайларға; сарқынды сулардың сапалық құрамы мен көлеміне байланысты шектеулер.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Су ресурстарын ұтымды пайдалану. Ағынды сулар мен ластағыш заттардың төгінділерінің көлемін азайту.

5.3.12.2 Карьер және шахта суларының ағуын азайту

Сипаттамасы

Қазбаларға судың түсуі су ағынымен сипатталады. Жалпы су ағыны жерасты және жерүсті суларының, атмосфералық жауын-шашынның және технологиялық процестерде қолданылатын техникалық судың ағынынан тұрады.

Техникалық сипаттамасы

Техника мынадай техникалық шешімдерді жеке немесе бірлесіп қолдану арқылы жерасты суларына әсерді қысқартудан және тазарту құрылыстары мен су объектілеріне гидравликалық жүктемені төмендетуден тұрады:

карьер және шахта алқаптарын құрғатудың ұтымды схемаларын қолдану;
суды төмендету және/немесе сүзгіге қарсы перделер сияқты және т.б. жерүсті және жерасты суларынан арнайы қорғаныс құрылыстары мен іс-шараларды пайдалану;

дренаж жүйесінің жұмысын оңтайландыру;

жерүсті ағынын реттеу арқылы тау-кен қазбаларын жерүсті суларынан оқшаулау;

өзен арналарын тау бөктерінен тыс бұру;

жерасты сулары деңгейінің озық төмендеуіне жол бермеу;

айдау процесінде шахта мен карьер суларының ластануын болдырмау.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Су ресурстарын ұтымды пайдалану.

Сарқынды карьер және шахта суларының көлемін қысқарту.

Қабылдаушы суларға (мысалы, өзендер, арналар және басқа да жерүсті су ресурстарына) биогендік жүктемені азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тау-кен тәжірибесінде карьер және шахта алқаптарын құрғату үшін жерүсті, жерасты және аралас әдістер қолданылады.

Тау-кен қазбаларын жерүсті және жерасты суларынан құрғату және қорғау үшін мыналар қолданылады: тереңдік сорғыларымен жабдықталған суды төмендететін ұнғымалар; вакуумды суды төмендету; жерасты құрғату жүйелері, (сүзгілері мен құдықтары бар дренаждық штректер және т.б., жерасты кен орнын пайдалану кезінде дренаждық функцияларды негізгі тау-кен қазбалары да орындайды.); өздігінен құятын және сіңіретін ұнғымалар; ине сүзгі қондырғылары; аспаптық дренаж; дренажды зумпфтар, траншеялар, арықтар (оның ішінде жабық) және т.б.

"Стойленский ГОК" ААҚ-да карьерді дренаждау жерасты дренаж кешенімен – карьерден тыс жерасты сулары ағынының негізгі бөлігін оның контуры бойымен ұстап тұратын 200 м-ден астам тереңдіктегі дренаждық шахтамен және карьера ішіндегі аспаптық дренаждармен жүзеге асырылады – олар карьердің беткейлеріне қарайтын жерасты суларының "секіруін" ұстап алады. Дренаж шахтасының қазбаларының ұзындығы 56 км-ге жетеді. Пайдалануда – 260 көтеріліп келе жатқан дренаждық ұнғымалар. Барлық дренаждық суларды және атмосфералық жауын-шашынды айдау шахтаның басты су төгетін жерімен жүргізіледі. Су ағызу өнімділігі 7200 м³/сағ жетеді. Ол үшін негізгі суағар ОЖЖ 850-240 сорғысының 1 данасымен жабдықталған. "НОВОТЭК"-тің дренажды суларды СТБК-ты шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету үшін пайдалану мүмкіндігі оның таза суға деген қажеттілігін қанағаттандырды. Сумен жабдықтауды іске асыру ОЖЖ 300x300 сорғысының 5 данасымен орындалды. Карьерді құрғату жүйесін пайдалану тәжірибесі және СТБК карьеріндегі дренаждық

жұмыстарды дамыту бойынша жобалық шешімдер жерасты құрғату әдісіне бағдарланған кен орнын жерасты және жерүсті суларынан қорғаудың таңдалған стратегиясының дұрыстығын дәлелдейді.

Тау-кен қазбаларын қорғау түрлері мен жүйелерін, қорғаныс құрылыстарының түрлерін, құрылғылары мен іс-шараларын таңдау уақыт өте келе өзгеретін кен орнын игеруге қарай, өндірістік және табиғи жағдайларды, қорғалатын кеңістіктің нысаны мен мөлшерін ескеруі керек.

Қорғау жүйелері, олардың дамуы, қорғаныс құрылыстары мен құрылғыларының конструкциялары, қорғау іс-шаралары кен орнын игерудің жүйелерімен, әдістерімен және дамуымен өзара байланысты болуы керек.

Жаңбыр, еріген және техникалық сулардың жерүсті ағынын реттеу шахта алаңы мен карьердің өзінде (кертпелер, беткейлер, түбі алаңдары), сондай-ақ карьердің айналасындағы белгілі бір жолақ шегінде жүргізіледі.

Жерүсті ағынын реттеу жөніндегі іс-шаралар таулы және су ағызатын арықтарды орнатуға, карьердің айналасындағы аумақты жоспарлауға (таулы арықтарға қарай еңіс бетін бере отырып), сондай-ақ кемер алаңдарын жоспарлауға дейін азаяды.

Жаңбыр, еріген және техникалық суларды бұру жүйесі кен орнының барлық дренаж жүйесімен байланысуы керек; бұл ретте кейбір жағдайларда ортақ су жинағыштар мен сорғыларды, су төгетін ұнғымаларды және т.б. пайдалану арқылы бірыңғай су төгетін құралдарды қолдану орынды болып шығады.

Өзендер мен су коллекторларын (көлдерді, тоғандарды, батпақтарды) бұру және құрғату карьерді немесе шахтаны олардан судың түсуі есебінен суландыру айтарлықтай маңызды болған жағдайларда қолданылады. Өзен немесе ағын жаңа бетондалған арнаға бұрылады, сонымен қатар өзен суларын құбырлар арқылы бұру тиімді. Егер өзен арнасы әлсіз өткізгіш жабын шөгінділерімен өтетін болса, онда кейде бетондаудан бас тартуға болады, бұл сүзу есебімен расталуы керек.

Кросс–медиа әсерлер

Қаржылық шығындар. Ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Сүзгіге қарсы перделер, суды төмендетуден айырмашылығы, зиянды ағындардың пайда болуына және жерасты суларының ресурстарының сарқылуына әкелмейді және қорғалатын объектілер аймағында тау жыныстарының, жер бетінің және құрылыстардың деформациясын тудырмайды.

Жоғары күрделі және пайдалану шығындары, карьерлерде жерасты құрғату әдісімен тау-кен қазбаларын жүргізу және жұмыс күйінде ұстау қажеттілігі.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Ұсынылған әдістер жалпыға бірдей қолданылады, оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады.

Құрғату әдістерінің қолданылуы игеріліп жатқан кен орнының тау-кен геологиялық, гидрогеологиялық және тау-кен техникалық жағдайларына негізделі отырып айқындалады.

Тұрақты коллекторды бөлу мен оқшаулаудың орындылығы кен орнын пайдаланудың барлық кезеңінде тау-кен жұмыстарының қалыпты жүруін қамтамасыз ету үшін бөлу құнын және дренаждық шараларды салыстыру арқылы техникалық-экономикалық есептеулерге негізделеді.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Су ресурстарын ұтымды пайдалану. Ағынды сулар мен ластағыш заттардың төгінділерінің көлемін азайту.

5.3.12.3. Жерүсті инфрақұрылымы аумағының жерүсті ағынын басқару.

Сипаттамасы

Су объектілеріне теріс әсерді азайту әдістері немесе олардың жиынтығы.

Техникалық сипаттамасы

Жерүсті ағынын басқару бойынша технологиялық операцияларға мыналар жатады: тау жыныстарының үйінділерінен жерүсті сарқынды суларын жинау және тазарту жүйесін ұйымдастыру;

қалдық қоймасына үйінділер кезінде гидротехникалық құрылыстардан сарқынды суларды айдау;

бұзылмаған учаскелерден, оның ішінде тегістелген, егілген немесе көгалдандырылған учаскелерді айналып өту үшін жерүсті ағынын бұру, бұл тазартылатын сарқынды сулардың көлемін барынша азайтуға мүмкіндік береді;

тазартылған сарқынды суларды технологиялық қажеттіліктерге қайта пайдалана отырып, аумақтың бұзылған және ластанған учаскелерінен жерүсті ағынын тазарту;

тиісті мөлшердегі нөсер ағындарын, траншеяларды, арықтарды ұйымдастыру; беткейлерді контурлау, террасалау және тіктігін шектеу; эрозиядан қорғау мақсатында соқыр жерлер мен қаптамаларды қолдану;

көлбеу кірме жолдарды ұйымдастыру, жолдарды дренаждық құрылыстармен жарақтандыру;

эрозияны болдырмау үшін тамыр қабатын жасағаннан кейін бірден жүзеге асырылатын биологиялық қалпына келтіру кезеңінің фитомелиоративтік жұмыстарын орындау.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Аталған әдістерді пайдалану: көмір өндіруші кәсіпорындардың тау жыныстарының үйінділерінің аумағынан ластанған жерүсті сарқынды суларының инфильтрациясынан туындаған топырақтың, жерасты және жерүсті суларының ластану қаупін азайтуға;

ластанған сарқынды суларды су объектісіне ағызу көлемін азайту арқылы су объектілеріне теріс әсерді азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Техника ластанған учаскелерге нөсер және еріген сарқынды сулардың түсуін барынша азайту, таза суды ластанған жерлерден бөлу, қорғалмаған топырақ учаскелерінің эрозиясын болдырмау, дренаж жүйелерінің лайлануын болдырмау мақсатында кәсіпорынды орналастыру ерекшелігін және оның ерекшелігін ескере отырып, тау-кен кәсіпорнының жерүсті инфрақұрылымы аумағының нөсер және еріген сарқынды суларын басқаруды көздейді.

Кәсіпорынның орналасу аумағының ерекшелігін және оның ерекшелігін ескере отырып, аршу және сыйымды жыныстардың сыртқы үйінділерінің контуры бойынша су бұру арықтары жүйесін ұйымдастыру, жабдықталған тұндырғышта жерүсті сарқынды суларын бастапқы жарықтандыру және қажет болған жағдайда оларды сарқынды суларды тазартудың жергілікті кешендерінде одан әрі тазарту.

Кросс–медиа әсерлер

Ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Жалпы қолданылатын, оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Су ресурстарын ұтымды пайдалану. Ағынды сулар мен ластағыш заттардың төгінділерінің көлемін азайту.

5.3.12.4. Ағынды суларды тазартудың Қазіргі заманғы әдістерін қолдану

Тау-кен массасында, өнімде немесе өндіріс қалдықтарында болатын заттармен сарқынды сулардың ластану деңгейін төмендету мақсатында сарқынды суларды (шахталық, карьерлік) тазартудың тиімді әдістерін қолдану.

Сарқынды суларды тазартуға бағытталған технологиялық тәсілдерді, әдістерді, шаралар мен іс-шараларды таңдау сарқынды сулардың құрамымен, технологиялық процестің ерекшеліктерімен, судың сапасына техникалық шарттармен (айналымды сумен жабдықтау немесе қайта пайдалану жағдайында), сарқынды суларды қабылдайтын су объектісі суының сапасын ескере отырып белгіленген жол берілетін ағызу нормативтерімен айқындалады.

Соңғы ағындардың көлемін және олардағы ластағыш заттардың концентрациясын азайтудың оңтайлы әдісін анықтау үшін келесі маңызды факторларды ескеру қажет:

ағын су көзі болып табылатын процесс;

су көлемі;

ластағыш заттар және олардың концентрациясы;
ішкі қайта пайдалану мүмкіндіктері;
су ресурстарының қолжетімділігі.

5.3.12.4.1. Ағарту және тұндыру

Сипаттамасы

Тұндыру – сарқынды сулардан гравитациялық күштің әсерінен тұндырғыштың түбіне қонатын немесе оның бетіне қалқып шығатын қатты дисперсиялы қоспаларды шығарудың ең қарапайым және жиі қолданылатын әдісі болып саналады. Бірінші тұндырғыштар - ағынды суларды биологиялық тазартуға арналған құрылыстардың алдындағы тұндырғыштар; екінші тұндырғыштар - биологиялық тазартудан өткен сарқынды суларды ағартуға арналған тұндырғыштар болып табылады.

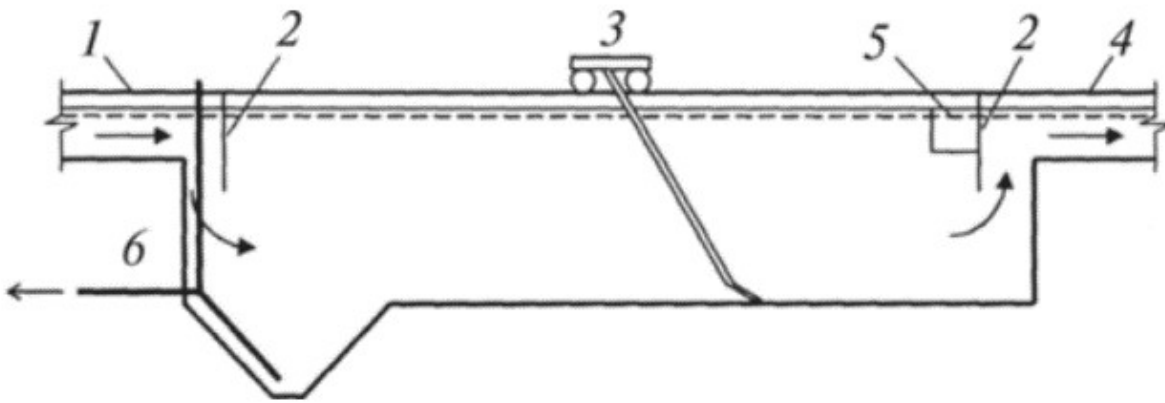
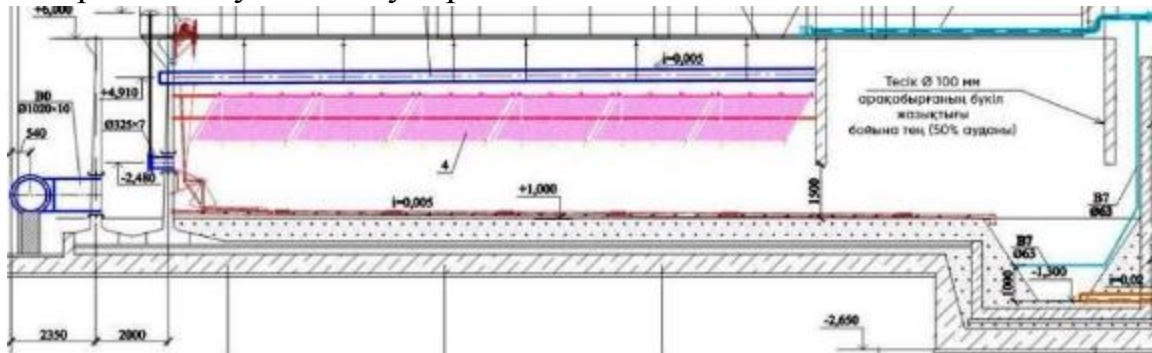
Техникалық сипаттамасы

Тұндыру әдісінің мәні мынада: кейбір қоспалар түбіне түседі, ал басқалары бетіне көтеріледі, бұл судың тығыздығымен салыстырғанда қоспаның тығыздығына байланысты. Әдетте, ағынды суларды 6-24 сағат бойы тұндыру ағынды сулардан 95 %-ға дейін тоқтатылған заттарды кетіруге мүмкіндік береді. Тұндырғыштар көлденең және тік болады. Көлденең тұндырғыштарда ағынды сулар ағыны көлденең, ал тік тұндырғышта тігінен төменнен жоғары қарай қозғалады. Көлденең тұндырғыштардың негізгі артықшылықтары: таяз тереңдік, жақсы тазалау әсері, бірнеше бөлімдер үшін бір тырмалау құрылғысын пайдалану мүмкіндігі. Олардың кемшіліктері шектеулі еніне байланысты көбірек тұндырғыштарды қолдану қажеттілігін қамтиды. 5.40-суретте көлденең тұндырғыш көрсетілген.





Тазартылған суды жинау жүйесі

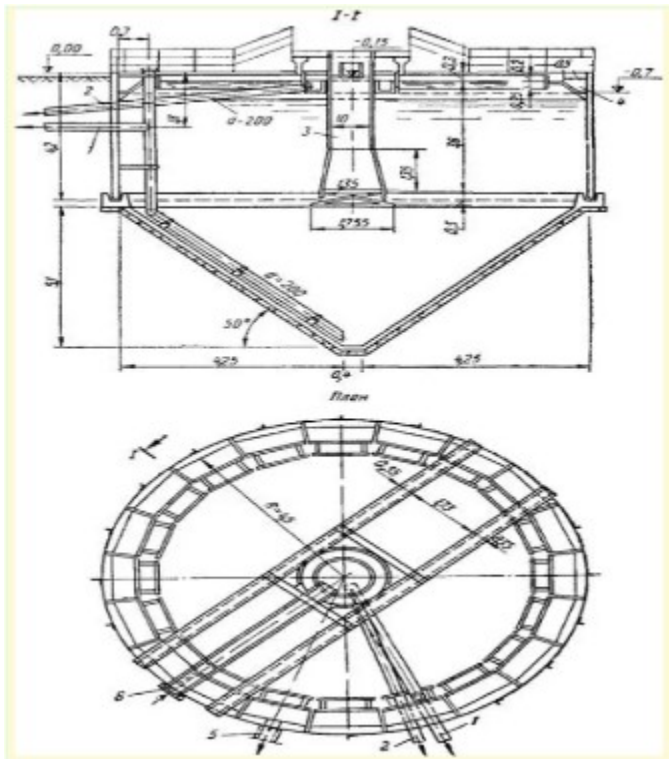


1 – жеткізу науасы; 2 – жартылай батыру тақтасы; 3 – қырғыш арба; 4 – бұратын науа; 5 – май жинау науасы; 6 – шөгіндіні жою

5.41-сурет. Көлденең тұндырғыш.

Тік тұндырғыштардың көлденең тұндырғыштарға қарағанда артықшылығы бар; олардың қатарына шөгінділерді кетірудің ыңғайлылығы және құрылымның кішігірім ауданы жатады. Алайда, олардың бірқатар кемшіліктері бар, олардың ішінде мыналарды атап өтуге болады: а) тереңдігі үлкен, бұл олардың құрылысының құнын арттырады, әсіресе жерасты сулары болған кезде; ә) өткізу қабілеті шектеулі, өйткені олардың диаметрі 9 м-ден аспайды. Тік тұндырғыштардан тұнба гидростатикалық

қысымның әсерінен жойылады. Жауын-шашынның ылғалдылығы 95 % құрайды. 5.41-суретте тік тұндырғыштың түрі көрсетілген



5.42-сурет. Тік тұндырғыштың конструкциясы

Механикалық сүзудің артықшылығы – аппараттық дизайнның қарапайымдылығы, тоқтатылған бөлшектерді тиімді тазарту. Механикалық сүзудің кемшілігі – олардың ағынды суларын механикалық сүзу кезінде еріген қоспалар жойылмайды.

Тұндырғыштардан тұнба гидростатикалық қысыммен және әртүрлі механизмдердің (қырғыштар, сорғылар, элеваторлар және т.б.) көмегімен жойылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тоқтатылған заттардың төгінділерін 95 %-ға дейін қысқарту

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Ағартқыштарда ластану концентрациясының тоқтатылған заттар бойынша – 70 %-ға және жауын-шашын процестерін, үлпек түзілуін және сарқынды суды тоқтатылған тұнба қабаты арқылы сүзу есебінен БПК бойынша – 15 %-ға төмендеуіне қол жеткізіледі.

Өндіріс жағдайында қол жеткізілген суспензия концентрациясын төмендету әсері 50-60 %-дан аспайды [55]. (stroy-spravka.ru).

Кросс-медиа-әсерлер

Көлденең тұндырғыштардың кемшілігі – оларда арба немесе тізбекті типтегі шөгінділерді тырмалау үшін қолданылатын механизмдердің жұмысының

қанағаттанарлықсыз сенімділігі, әсіресе қыста. Сонымен қатар, көлденең тұндырғыштар тікбұрышты құрылымдар ретінде, бұдан бөлек, радиалды тұндырғыштарға қарағанда құрылыс көлемінің бірлігіне шаққанда темірбетонның жоғары шығынымен (30-40 %) сипатталады.

Тік бастапқы тұндырғыштардың кемшілігі – құрылымдардың максималды диаметрін 9 м-ге дейін шектейтін қарапайымдылығы мен үлкен тереңдігі, сонымен қатар суды ағартудың төмен тиімділігі (әдетте тоқтатылған заттарды алу үшін 40 %-дан аспайды) болып саналады.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Ағынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін жиі қолданылады. "Шерегешская" шахтасында (2021) Үлкен Унзас өзеніне шығарылатын шахталық ағынды суларды тазартуға арналған жабдық орнатылған. Суды тазарту жұмысы тұндыру және реагенттерді қосу арқылы жүреді. Қалқымалы бөлшектері, шлам және құм бойынша тазарту 98 %-ға, мұнай өнімдері бойынша 90 %-ға жетеді [56].

Экономика

Тазарту қондырғыларының бағасына әсер ететін негізгі факторлар:

тазартылған судың сапасына және ластанған ағынды сулардың сапалық құрамына қойылатын талаптар;

автоматтандыру деңгейі;

тазарту құрылыстарының өнімділігі.

Ендірудің қозғаушы күші

Ағынды сулардағы қалқымалы заттар төгінділерінің төмендеуі.

5.3.12.4.2. Сүзу

Сипаттамасы

Сүзу – өткізгіш орта арқылы өтетін ағынды сулардан қатты бөлшектердің бөлінуі болып табылады. Ең көп таралған сүзгі ортасы – құм.

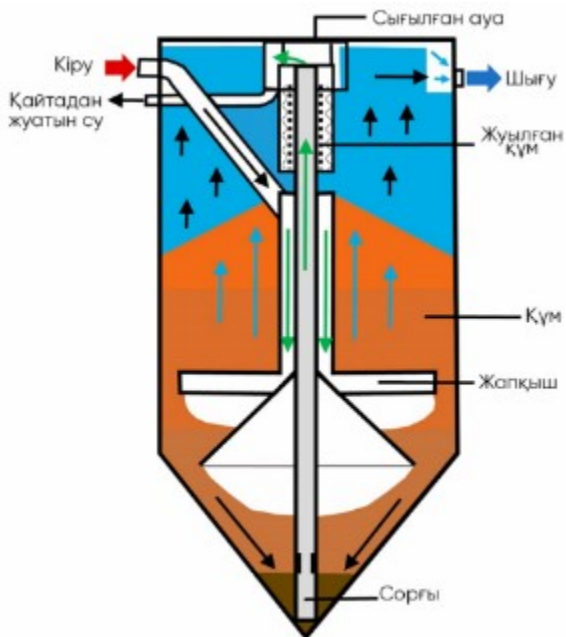
Техникалық сипаттамасы

Әдетте, сүзу әдістері сұйықтықтан қатты заттарды бөліп алу үшін, сондай-ақ ағынды суларды тазарту процесінде жарықтандырудың соңғы кезеңі ретінде қолданылады. Орнату, алдыңғы тазалау кезеңінен кейін қалған 0,001–0,02 мкм қатты бөлшектерді кетіру үшін тұндыру және соңғы бақылау кезеңдері арасында жүзеге асырылады. Сүзу жойылатын бөлшектердің түріне байланысты әртүрлі сүзгі жүйелерін қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Кәдімгі сүзгі қондырғысы сұйық ағындылар өтетін сүзгі материалының немесе материалдардың қабатынан тұрады. Сүзгі ортасынан өте алмайтын жұқа бөлшектер сүзгі сүзіндісін құрайды, оны үнемі немесе мезгіл-мезгіл алып тастап отыру керек,

мысалы, қысымның айтарлықтай өзгеруін болдырмау үшін кері жуу арқылы. Қысым айырмасының төмен деңгейінде ағынды сулар ауырлық күшінің әсерінен сүзуге беріледі.

Құм сүзгілері жауын-шашын немесе металл гидроксидтері сияқты тоқтатылған қатты заттарды немесе жартылай қатты материалдарды механикалық түрде жоюға арналған. Ағынды суларды құмды сүзу арқылы тазарту жұмысы сүзу, химиялық сорбция және ассимиляция әсерлерінің үйлесімі арқылы жүзеге асырылады. Құм сүзгілері кейде құм қабаттарымен толтырылған қысымды ыдыс ретінде пайдаланылады, оның тереңдігі артқан сайын шекемтастары да артады. Бастапқыда сүзгі сүзіндісі сүзу тиімділігін арттыруға ықпал етуі мүмкін, әсіресе ұсақ бөлшектерге қатысты. Біраз уақыттан кейін сүзгі құм қабатын кері жуу керек. Құм сүзгілері көбінесе тұйық циклден шығарылатын суды немесе ағынды суларды қосымша тазарту үшін қолданылады, содан кейін оларды техникалық су ретінде пайдалануға болады. Стандартты құм сүзгісі құрылысының схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.43-сурет. Құм сүзгі схемасы

Қажетті нәтижеге қол жеткізу үшін өте ұсақ бөлшектерді алып тастағанда гиперфльтрация немесе кері осмос қолданылады. Гиперфльтрация молекулалық салмағы шамамен 100-ден 500 мкм-ге дейінгі бөлшектердің өтуін қамтамасыз етеді, ал ультрафльтрация мөлшері 500-ден 100000 мкм-ге дейінгі бөлшектер үшін қолданылады.

Ағындылар ультрафльтрациялық мембрана арқылы өтеді. Бұл өте кішкентай кеуекті мембрана су бөлшектері сияқты молекулалық бөлшектердің өтуіне мүмкіндік береді және үлкен молекулалық бөлшектердің өтуіне жол бермейді. Өте жақсы

тазартылған мембраналарды қолданған кезде металл иондары сияқты өте ұсақ бөлшектерді де сүзуге болады. Мембрананы пайдаланып сүзу нәтижесінде таза сүзгі мен концентрат пайда болады, оны одан әрі тазарту қажет болуы мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Су шығарындыларын азайту, тазарту тиімділігі 70 % дейін құрайды. Жүктеме ретінде пайдаланылған жасанды материалдарды қалпына келтіру мүмкіндігі.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Сүзу режиміндегі жұмыс шарттары:

ұзақтығы: 20-120 мин;

максималды рұқсат етілген трансмембраналық қысым: 1,5 бар;

ұсынылатын трансмембраналық жұмыс қысымы: 0,6-1,2 бар;

филтраттың меншікті ағыны: 50-150 л/(м²*сағ);

Қоректендіретін судың максималды лайлануы: 200 NTU;

максималды жұмыс температурасы: ≤ +40 °С;

РН жұмыс диапазоны: 1,0 – 12,0.

Кросс-медиа әсерлер

Мәліметтер жоқ.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Ағынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін жиі қолданылады.

Экономика

Жобалау-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі. Экономикалық тұрғыдан тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді.

Іске асыру үшін қозғаушы күш

Су объектілеріне төгінділерді азайту.

5.3.12.4.3. Сорбция

Сипаттамасы

Сорбциялық тазалау – сүзгі элементінің сұйықтықтағы қоспаларды ұстау қабілетіне негізделген суды терең тазартудың бір жолы. Бұл әдіс су құрамына жоғары талаптар қойылған кезде қолданылады.

Сорбциялық сүзгі – жүйенің тиімдірек жұмыс істеуіне арналған тазарту қондырғыларының қосымша элементтерінің бірі.

Техникалық сипаттамасы

Сорбция процестері – металдарды бетіндегі ерітінділерден (адсорбция) немесе бүкіл көлемде (сіңіру) сорбциялық затпен ұстаудың гетерогенді процесі. Сорбциялық зат ретінде белсендірілген көмір, саз – бентониттер, ион алмастырғыш шайырлар, шунгиттер мен цеолиттер, органикалық еріткіштердегі экстрагент ерітіндісі (керосин) және т.б. қолданылады. Жыл сайын сорбенттердің жаңа түрлері мен түрлері (нанотүтікшелер және сол сияқтылар), жылына жүзден астам ион алмастырғыш

шайырлар жасалатынын атап өту қажет. Белгілі бір сорбциялық агентті қолдану жағдайларға, металл түріне, рН-ға, кедергі келтіретін және ластағыш заттардың болуына және т.б. байланысты. Сорбентті таңдау Техникалық тапсырма – мақсаты мен міндеттері, шарттары мен параметрлері негізінде жүзеге асырылады. Тәжірибелік жолмен анықталады және орнату жобасына жобалау ұйымы енгізеді.

Белсендірілген көмір (кокос, сүрек, тас) ең көп таралған және тиімді сорбенттердің бірі болып саналады. Органикалық ластағыш заттардың деңгейін 90-99 % төмендетеді.

Ұнтақ немесе түйіршік түрінде қолдануға болады. Тиімділік микрокеуектердің жалпы көлеміне байланысты. Әдетте, белсендірілген көмір негізіндегі сүзгілер бірнеше қабаттар немесе картридждер ретінде пайдаланылады, осылайша материалдың бір сүзгіден өтуі екінші сүзгідегі тазалаумен өтеледі. Содан кейін, пайдаланылған сүзгі ауыстырылады және екінші сүзгі ретінде пайдаланылады. Бұл операция сүзгілер арқылы секірулерді анықтаудың тиісті әдісінің болуына байланысты.

ИРВЕЛЕН-М сорбентін қолдану арқылы сүзгі құю

ИРВЕЛЕН-М – "Холдинговая компания Меншен групп" ЖШҚ-ның авторлық әзірлемесі болып табылатын сүзгі материалы. ИРВЕЛЕН-М – бұл бастапқы полипропиленнен жасалатын және құрылымды құрайтын материалды торға тігіп, жоғары температураның әсерінен пайда болған шекемтастар мен үлпектермен қиылысқан ақ-сарғыш полимерлі талшық болып саналатын сорбент.

ИРВЕЛЕН-М сүзгілеріне арналған сорбенттің сипаттамасы:

қолмен ұстап көргенде қатты мақтаға ұқсайды;

полимерлі талшықтың диаметрі — 100-250 мкм;

-50°C-тан +90°C-қа дейінгі температурада қолдануға болады;

мұнайдың, мұнай өнімдерінің, кейбір элементтер мен қосылыстардың тез сіңуіне және кейіннен жиналуына және сақталуына ықпал ететін жоғары талшықты сіңіру қабілеті;

талшықты-кеуекті құрылымы бар ИРВЕЛЕН-М суды сіңірмейді, бірақ суды кедергісіз өткізеді.

Материал бірегей құрылымға ие, соның арқасында ол мыналар бойынша суды сүзуді жүзеге асыра алады:

ауыр металдар (ванадий, алюминий, темір, кобальт, кадмий, литий, мыс, марганец, мышьяк, қорғасын, никель, мырыш, хром);

хлорорганикалық қосылыстар (2-хлорфенол, пентахлорфенол, трихлорметан, тетрахлорметан, 1,1,1-трихлорэтан, пестицидтер-гамма-ГХГЦ);

органикалық қосылыстар (шекті альдегидтер, мұнай өнімдері, фенолдар);

бейорганикалық қосылыстар (сульфаттар, хлоридтер, нитраттар, нитриттер, фосфаттар, аммоний тұздарының азоты және аммиак).

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға органикалық шығарындыларды азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Нақты объектіге байланысты.

Кросс-медиа әсерлер

Мәліметтер жоқ.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Ағынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін жиі қолданылады.

Экономика

Жобалау-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі. Экономикалық тұрғыдан тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Су объектілеріне төгінділерді азайту.

5.3.12.4.4. Коагуляция, флокуляция

Сипаттамасы

Бұл әдіс рН мәнін түзету және еритін металдың тұндыру қарқындылығын арттыру мақсатында реагенттерді біріктіруде алюминий және темір сульфаттары мен хлоридтері, гидросульфаттар және алюминий гидроксохлоридтері сияқты реагенттерді қосудан тұрады.

Техникалық сипаттамасы

Коагуляция

Коагулянттар ретінде әлсіз негіздердің көп зарядталған катиондары мен күшті қышқылдардың аниондары түзетін тұздар қолданылады. Суда аталған тұздар күрделі иондар түзе отырып, гидролизденеді. Алюминий мен темір сульфаттары мен хлоридтері ең көп таралған. Гидролиз процесінде түзілген алюминий және темір гидроксидтерінің коллоидты күлдері агрегаттар түзу үшін коагуляцияланады. Соңғысы ағынды сулардың дисперсті фазасының бөлшектерімен бірге тұнбаға түседі және осылайша оны тазартады.

Коагулянттардың гидролизі коагуляцияның маңызды процестерінің бірі болып табылады. Оның толықтығы суспензияның бөліну сапасына да, коагулянттың шығынына да әсер етеді. Ағынды суларды тазарту кезінде коагулянттарды пайдаланудың максималды тиімділігін қамтамасыз ететін шешуші фактор – дисперсті жүйеде коагулянттың концентрациясын, рН мәнін және дисперсті ортаның иондық құрамын өзгерту арқылы қажетті бағытта гидролиз жүргізуге жағдай жасау болып табылады. Дисперсті фазаның теріс заряды бар дисперсті жүйелер бөлінген жағдайда, бұл жағдайлар дисперсті фазаның оң заряды бар дисперсті жүйелер – теріс зарядталған гидроксокомплексер бөлінген жағдайда оң зарядталған гидроксокомплексердің алынуын қамтамасыз етуі тиіс.

Алюминий мен темір сульфаттарымен және хлоридтерімен қатар, негізділігі жоғары коагулянттар – гидросульфаттар мен алюминий гидроксохлоридтері соңғы

уақытта кеңінен таралуда. Дигидроксосульфаттың $[Al_2(SO_4)_2(OH)_2] \cdot 11 H_2O$ алюминий сульфатынан артықшылығы – рН-ның аса кең диапазонында, жоғары үлпек түзу қабілетінде. Бұл заттың гидролизі нәтижесінде пайда болатын гидроксокешендер оң зарядты жоғарылатады. Оның коррозиялық белсенділігі алюминий сульфаттарына қарағанда айтарлықтай төмен. Қазіргі уақытта, алюминий пентагидроксохлориді $Al_2(OH)_5Cl$ ең көп таралған. Бұл коагулянттың айрықша айырмашылығы – оңтайлы рН мәндерінің кең аймағы, әсіресе қышқыл аймақта. Коагулянт дисперсті фазасы аз дисперсті жүйелерді бөлу кезінде жақсы жұмыс істейді, оның коррозиялық белсенділігі төмен.

Төмен рН дисперсті жүйелерді коагуляциялау үшін натрий алюминаты қолданылады. Жоғары рН мәндерінде натрий алюминаты алюминий сульфатымен бірге қолданылады.

Көптеген жағдайларда, коагулянт қоспаларын қолдану жоғары тиімділік береді. Бұл ретте рН мен температураның оңтайлы мәндері аймағының едәуір кеңеюі қамтамасыз етіледі, үлпектер жекелеген коагулянттарды қолдану жағдайына қарағанда біркелкі тұнбаға түседі. $Al_2(SO_4)_3$ және $FeCl_3$ қоспасын 1:1 арақатынасында қолдану белгілі.

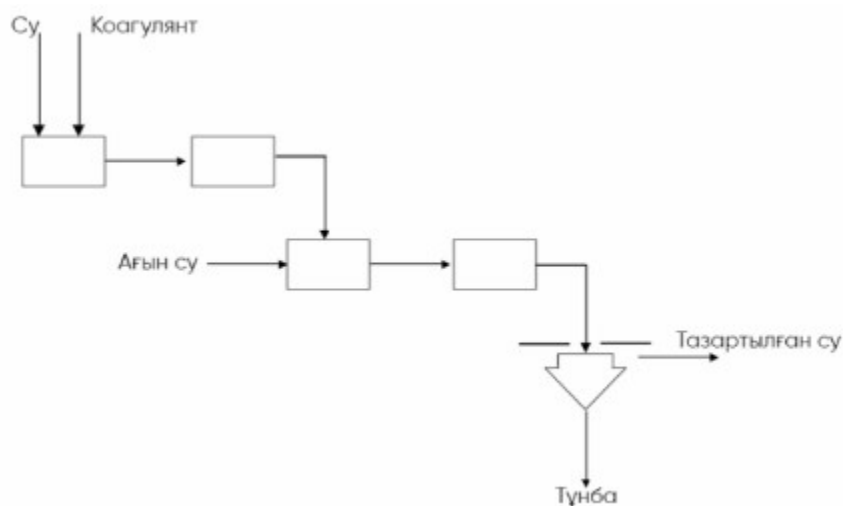
Флокуляция

Дисперсті жүйелердің тұрақтылығын реттеу үшін жақында әртүрлі суда еритін полимерлер кеңінен қолданылуда, олардың өте аз қоспалары дисперсиялардың тұрақтылығын түбегейлі өзгерте алады. Олар ағынды суларды дисперсті қоспалардан тазартуда, аспаларды шоғырландыру мен сусыздандыруда, жауын-шашынның сүзу өнімділігін жақсарту үшін және т.б. кеңінен қолданылады. Флокуляция деп аталатын барлық осы процестердің негізінде дисперсті бөлшектердің агрегация дәрежесінің жоғары молекулалық қосылыстың (ЖМК) әсерінен өзгеруі жатыр. Флокуляция нәтижесінде пайда болатын ықшам коагулянттардан айырмашылығы, ірі агрегаттар (флокулалар) айтарлықтай икемділікке ие. Флокуляция, әдетте, қайтымсыз процесс: бұл жағдайда реагент ерітіндісінің құрамын азайту арқылы (коагуляция кезінде байқалғандай) тұнбаны пептизациялауды (қайта диспергирлеуді) жүзеге асыру мүмкін емес.

Жоғары молекулалы флокулянттар әдетте үш топқа бөлінеді: бейорганикалық полимерлер, табиғи заттар және синтетикалық органикалық полимерлер. Флокулянттардың соңғы сыныбы кеңінен қолданылуда. Ең көп таралған флокулянттар – полиакриламид (ПАА), акриламид, акрилонитрил және акрилат сополимерлері, полиакрил және полиметакрил қышқылдарының натрий тұздары, поли-диметиламиноэтилакрилаттар (ПДМАЭА) және т.б.

Сарқынды суларды коагуляция және флокуляция арқылы тазарту процесі келесі кезеңдерден тұрады: коагулянттар мен флокулянттардың жұмыс ерітінділерін дайындау, реагенттерді сарқынды сумен мөлшерлеу және араластыру, үлпек түзу, үлпектерді тұндыру.

Жұмыс ерітінділерін дайындау гидравликалық немесе механикалық араластырғыштарда жүзеге асырылады. Коагулянттардың жұмыс ерітінділерінің концентрациясы әдетте 3-5 %, кейде 7 % дейін, флокулянттардың жұмыс ерітінділерінің концентрациясы 1 % дейін құрайды. Сарқынды суды коагулянттардың жұмыс ерітінділерімен араластырғаннан кейін, ол гидравликалық немесе механикалық араластырғыштарда да жүзеге асырылуы мүмкін, су қабыршақтану камераларына жіберіледі, онда осы процесті күшейту үшін флокулянттар қосылуы мүмкін. Бөлгіш, құйынды және механикалық араластырғыштары бар камералар қолданылады. Камераларда қабыршақтардың пайда болуы баяу жүреді – 10-30 минут ішінде. Қабыршақтарды тұндыру бұрын қарастырылған тұндырғыштарда, ағартқыштарда және басқа құрылғыларда жүреді. Кейде араластыру, коагуляция және тұндыру кезеңдері бір аппаратта жүзеге асырылады.



(1 – ерітінді дайындауға арналған ыдыс; 2 – дозатор; 3 – араластырғыш; 4 – үлпек түзетін камера; 5 – тұндырғыш)

5.44-сурет. Коагуляция және флокуляция процестерінің схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Ластанған ағынды сулардың төгінділерін азайту.

Металдарды жоюдың максималды тиімділігін қамтамасыз ету үшін ең маңызды фактор – тұндырғыштарды таңдау. Сульфид негізіндегі реагенттерді қолдану кейбір металдың төмен концентрациясына қол жеткізуге мүмкіндік беретінін көрсететін мысалдар бар. Сарқынды суларды тазарту процесінде дұрыс рН мәні де өте маңызды, өйткені кейбір металл тұздары рН мәндерінің өте кішкентай диапазонында ғана ерімейді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Әдістерді таңдау кезінде өндірістік процестердің ерекшеліктерін ескеру қажет. Сонымен қатар, қолданылатын әдістерді таңдағанда, қабылдаушы су объектісінің

мөлшері мен ағын жылдамдығы белгілі бір рөл атқаруы мүмкін. Жоғары концентрациялардың пайдана көлемдік ағынның азаюы тазарту үшін энергияны тұтынудың төмендеуіне әкеледі. Жоғары концентрацияланған сарқынды суларды тазарту жоғары концентрациялы сарқынды суларға әкеледі, бірақ аз концентрацияланған ағындармен салыстырғанда қалпына келтіру жылдамдығы жоғары, бұл жалпы ластағыш заттарды жоюды жақсартады. Тазалау тиімділігі 90-95 % жетуі мүмкін. Коагулянттың шығыны оның түріне, сондай-ақ сарқынды суларды тазартудың құрамы мен қажетті дәрежесіне байланысты және 0,1-5 кг/м³ сарқынды суларды құрайды [57].

Кросс-медиа әсерлер

Қуатты тұтынуды арттыру.

Қоспаларды қолдану.

Кәдеге жаратуға жататын қалдықтардың түзілуі.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Жаңа және қолданыстағы қондырғыларда жиі қолданылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілер. Табиғи су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділерін азайту.

5.3.12.4.5. Химиялық тұндыру

Сипаттамасы

Бұл әдіс рН мәнін түзету және еритін металдың тұндыру қарқындылығын арттыру мақсатында әк, каустикалық натрий, күкіртті натрий сияқты реагенттерді қосудан немесе реагенттерді біріктіруден тұрады.

Техникалық сипаттамасы

Химиялық тұндыру негізінен ағынды сулардан еритін металл иондарын кетіру үшін қолданылады. Еритін металдарды рН мәнін реттеу арқылы ағынды сулардан тұндыруға болады. Сарқынды суларға реагент қосылады, мысалы, әк, натрий гидроксиді, натрий сульфиді немесе реагенттердің қосындысы, нәтижесінде шөгінді түрінде металмен ерімейтін қосылыстар пайда болады. Бұл ерімейтін қосылыстарды судан сүзу арқылы жоюға болады. Коагулянтты немесе флокулянтты қосу оңай бөлінетін үлкен үлпектердің пайда болуына ықпал етеді және көбінесе тазарту жүйесінің жұмысын жақсарту үшін қолданылады.

Ағындардан темір, қорғаныс, мырыш, марганец сияқты және т.б. металдарды жою үшін әдетте тұнбалау қолданылады. Металл гидроксидтері әдетте ерімейді, сондықтан оларды тұндыру үшін әктас кеңінен қолданылады.

Металл сульфидтері де ериді және сілтілі ортада күкіртті натрий, натрий гидросульфиді және тримеркаптосульфотриазин (ТМС) сияқты реагенттер қолданылады. Биологиялық тәсіл сульфатты қалпына келтіретін бактериялардың көмегімен H_2S алу кезінде де қолданылады, газ тасымалдаушы газдың тұндыру сатысына ауысады. Сульфидті тұндыру нәтижесінде рН мәніне және температураға байланысты тазартылған ағындардағы белгілі бір металдың концентрациясының төмен мәндерін қамтамасыз етуі мүмкін, ал металл сульфидтерін балқыту кезеңіне қайтаруға болады. Селен және молибден сияқты металдарды да тиімді түрде жоюға болады.

Кейбір жағдайларда металл қоспасын тұндыру екі кезеңде жүзеге асырылуы мүмкін : алдымен гидроксид арқылы, содан кейін сульфидті тұндыру арқылы. Артық сульфидтерді кетіру үшін тұндырудан кейін темір сульфатын қосуға болады.

Металдар жойылатын көптеген қондырғыларда сарқынды сулардың қажетті шекті мәндеріне жетудің негізгі проблемаларының бірі-тұндырылған металдың коллоидтық күйі. Бұл сапасыз бейтараптандыру және флокуляция нәтижесінде пайда болуы мүмкін. Тұндырылған металдың күйін жақсарту үшін әртүрлі флокулянттар мен коагулянттарды қолдануға болады, және мұндай материалдарды жеткізушілер жауын-шашынға сынақтар жүргізіп, дұрыс коагулянтты көрсете алады.

Сарқынды сулардың құрамы концентраттың/шикізаттың сапасына және ылғалды жүйелерде тазартылған кейінгі шығатын газдардың құрамына байланысты өзгереді. Сонымен қатар, сарқынды сулардың пайда болуына ықпал ететін әртүрлі мөлшердегі материалдарды жеткізу көздері немесе ауа-райы жағдайлары сарқынды сулардың алуан түрлілігін арттырады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Табиғи су объектілеріне ластанған сарқынды сулардың төгінділерін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сарқынды суларды химиялық тұндыру арқылы тазартудың тиімділігі келесі факторларға байланысты:

химиялық тұндырғышты таңдау;

қосылатын тұндырғыштың мөлшері;

тұндырылған металды кетірудің тиімділігі;

бүкіл тазарту процесінде дұрыс рН мәнін сақтау;

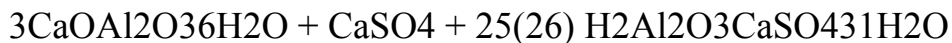
белгілі бір металдарды кетіру үшін темір тұздарын қолдану;

флоккуляциялық немесе коагуляциялық реагенттерді қолдану;

сарқынды сулар құрамының ауытқуы және кешен түзетін иондардың болуы.

Шахта суларын тазартудың бұл әдістері өнеркәсіптік сынақтардан өтіп, АҚШ, Канада, Ресей және Қытай кәсіпорындарында енгізілді. Шахта суларын тазарту тиімділігін арттыру үшін алдын ала тазартылған бейтараптандырылған сарқынды суларды тазартудың әртүрлі әдістері ұсынылған. Құрамында алюминийі бар реагенттерді (орташа және негізгі тұздар), сондай-ақ электро- немесе

гальванокоагуляторлардағы сарқынды суларды өңдеу кезінде металды электрохимиялық еріту процесінде алынған алюминий гидроксидін қолдану арқылы өңдеу әдістері жиі қолданылады. Алюминий қосылыстарын қолданудың негізгі мақсаты – $3\text{CaOAl}_2\text{O}_3\text{CaSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (ГСАК) кальций гидросульфоалюминаты түрінде сульфаттарды окшаулау. Осы әдіс бойынша сульфаттардың тұндырылуы келесі теңдеумен сипатталады:



Бұл әдіспен сульфаттардың бөліну тереңдігі, құрамында алюминий бар реагенттің шығынына байланысты. Ағартылған судағы сульфат иондарының минималды мөлшері HSAC ерігіштігімен анықталады және 25 мг/дм^3 құрайды.

Кросс-медиа әсерлер

Қуатты тұтынуды арттыру.

Қоспалар қосу.

Кәдеге жаратуға жататын қалдықтардың түзілуі.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Жаңа және қолданыстағы қондырғыларда жиі қолданылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары Әлеуметтік-экономикалық аспектілері. Табиғи су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділерін азайту.

5.3.12.4.6. Бейтараптандыру

Сипаттамасы

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 ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), цемент 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 өндіріс қалдықтары бейтараптандыру үшін қолданылады, мысалы, металлургия өндірісінің шлактары.

Техникалық сипаттамасы

Бейтараптандыру, құрамында металдар (ауыр металдар) бар қышқыл сарқынды суларды тазарту, тұнба түзу үшін сілтілі реагенттерді қосу арқылы қышқыл ерітінділердің рН мәнін арттыру үшін қолданылады.

Ерітіндінің рН мөлшері суда металл гидроксидтерін қалыптастыру және тұндыру үшін реттеледі. Әдетте, бұл процесс сарқынды суларды тазартудың негізгі кезеңіне дейін жүзеге асырылады.

Бейтараптандыру үшін кез келген сілтілі реагент, көбінесе үлпілдек әк, әк сүті, суспензия түріндегі кальций мен магний карбонаттары қолданылады. Кәсіпорын

шегінде әк беру механикаландырылуы тиіс. Реагентті сөндіру арнайы машиналарда, Руссол және Поляков конструкцияларында жүзеге асырылады. Ірі әк фракциялары алдын ала ұсақталуы керек. Әк сүті, қалақтардың айналымы минутына 40 айналымнан кем емес араластырғыштарда дайындалады. Оның концентрациясы кальций оксидінің белсенділігі бойынша 5-тен 10 %-ға дейін анықталады.

Шахта суларын бейтараптандыру үшін реагент ретінде сода өндірісінің сілтілі қалдықтарын пайдалану. Шахта суларын реагент ретінде бейтараптандыру үшін сода өндірісінің қалдықтарын пайдалануға болады. Шахта суын шламдармен араластырған кезде ауыр металл иондарының қалдықтардың негізгі компоненттері болып табылатын карбонатпен және кальций гидроксидімен әрекеттесуі арқылы рН жоғарылайды. Бұл жағдайда Fe, Mn, Zn және т.б. иондары аударылады.

Бейтараптандырудың артықшылығы – тазарту процесінің тиімділігін арттыру мақсатында сарқынды суларды алдын-ала тазарту мүмкіндігі.

Бұл әдіс қышқыл суларды бейтараптандыру үшін кеңінен қолданылады. Қышқыл және сілтілі өндірістік сарқынды суларда әрдайым металл иондары болатындықтан, реагенттің дозасы тұнбаға ауыр металл тұздарының бөлінуін ескере отырып анықталады. Өндірістік сарқынды суларды реагентті бейтараптандыру процестері бейтараптандыру қондырғыларында немесе станцияларында жүзеге асырылады.

Сарқынды сулар мен реагенттің жанасу уақыты кемінде 5 минут болуы керек. Құрамында еріген ауыр металл иондары бар қышқыл сарқынды сулар үшін бұл уақыт кем дегенде 30 минут болуы керек.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға шығарындыларды азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

2016 жылдан бастап Учалы ТБК жұмыс істеп тұрған бейтараптандыру станциясында тұнбаны сусыздандыру торабы пайдалануға берілді, көп сатылы тазартудан кейін тазартылған суларды тұндыруға арналған тұрақтандырғыш тоғанның құрылысы аяқталуға жақын [58].

Кросс-медиа әсерлер

Бұл әдістің кемшілігі – кәдеге жарату қиынға соғатын кристалды кальциттен, кварцтан, калий дала шпаттарынан тұратын қайталама химиялық қалдықтардың пайда болуы.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Сарқынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін жиі қолданылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілер. Ластағыш заттардың төгінділерін азайту.

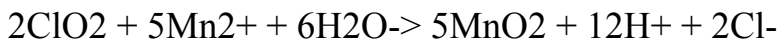
5.3.12.4.7. Тотығу

Сипаттамасы

Тазартудың тотығу әдісі улы және жағымсыз иісті қоспалары бар ағынды суларды залалсыздандыру үшін қолданылады. Тотығу процесінде химиялық реакциялар нәтижесінде улы ластағыш заттар аз уытты болып, судан шығарылады.

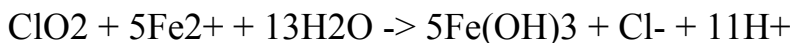
Техникалық сипаттамасы

Хлор диоксиді марганец оксидінің тұнбаға түсуімен марганецті (II) марганецке (IV) дейін тиімді тотықтырады. Хлорит анионы Mn (II)-мен де әрекеттесетіндіктен, барлық реакцияны келесідей көрсетуге болады:



Реакция тез және қарқынды жүреді, 5 минуттан кейін марганец оксидінің 99 %-дан астамын сүзу арқылы жоюға болады. Бұл реакцияға қышқыл ортадан гөрі сәл сілтілі орта әсер етеді.

Хлор диоксиді темір гидроксидін (III) тұнбаға түсіріп, темірді (II) темірге (III) оңай тотықтырады. Хлорит анионы Fe (II)-мен де оңай әрекеттесетіндіктен, бүкіл реакцияны келесідей жазуға болады:



Содан кейін, түзілетін тұнба сүзу әдісімен жойылады. Бұл реакцияға бейтарап және сәл сілтілі орта да ықпал етеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға шығарындыларды азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

1 мг марганецті тотықтыру үшін $\text{pH} > 7$ кезінде 2,5 мг хлор диоксиді қажет. 1 мг темірді тотықтыру үшін $\text{pH} > 5$ кезінде 1,3 мг хлор диоксиді қажет.

Кросс-медиа әсерлер

Mn (II) "белсенді хлормен" тотығып тұндыру процесі тұнбаның пайда болуымен қатар жүреді, бұл оның бөлінуін сулы ерітінділерден алу процестерін кейіннен қолдануды қажет етеді.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Сарқынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін жиі қолданылады.

Экономика

Жобалау-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнаманың талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілер. Ластағыш заттардың төгінділерін азайту.

5.3.12.4.8 . Ион алмасу

Сипаттамасы

Ион алмасу процесі әдетте ион алмасу шайырының шекемтастарымен толтырылған бағанда жүреді. Алмасу бағанның жоғарғы жағынан басталады, содан кейін ол арқылы өтеді, осылайша алмасу процесінің тепе-теңдік күйін сақтайды.

Техникалық сипаттамасы

Ион алмасу процесі кейде технологиялық сарқынды сулардан металдарды шығару кезінде тазартудың соңғы кезеңі ретінде қолданылады. Ион алмасу арқылы сарқынды сулардан қажетсіз металл иондары қатты матрицаға ауысу арқылы жойылады, сонымен бірге ион алмастырғыштың жақтауында сақталған басқа иондардың тең мөлшерін қайтарады. Әдетте, ион алмасу процесі металдың концентрациясы 500 мг/л-ден аз болған кезде қолданылады.

Ион алмастырғыштың сыйымдылығы жақтауда сақталған иондар санымен шектеледі. Сондықтан, ион алмастырғышты тұз қышқылы немесе каустикалық сода көмегімен қалпына келтіру қажет.

Ион алмастырғыштарды ағынды сулардан белгілі бір металдарды кетіру үшін қолдануға болады. Мұндай селективті ион алмасу процесі ағындарды улы металдардан тазартуда әлдеқайда тиімді. Сонымен қатар, баған, аралас ағынды сулармен жұмыс істегенде өте жоғары тазарту деңгейі мен тиімділігін қамтамасыз ете алады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға шығарындыларды азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

ШРК талаптарына дейін тазалау мүмкіндігі.

Тазартылған суды айналымға 95 % дейін қайтару.

Ауыр металдарды кәдеге жарату мүмкіндігі.

Тиімді лигандтардың қатысуымен тазарту мүмкіндігі.

Кросс-медиа әсерлер

Сарқынды суларды майлардан, беттік белсенді заттардан, еріткіштерден, органикалық заттардан алдын ала тазарту қажет. Иониттерді қалпына келтіруге және шайырларды өңдеуге арналған реагенттердің үлкен шығыны. Жуу суларын концентраттардан алдын ала бөлу қажеттілігі. Қосымша қайта өңдеуді қажет ететін қайталама қалдықтардың — элюенттердің түзілуі.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Сарқынды суларды ағызатын кәсіпорындар үшін жиі қолданылады.

Экономика

Жобалау-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Су объектілеріне төгінділерді азайту.

5.3.13. Өндірістік қалдықтардың әсерін басқаруға және азайтуға бағытталған ЕҚТ 5.3.13.1. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін баспақ-сүзгілерді пайдалану

Атауы

Баспақ-сүзгілер суспензиялардың кең сыныбын сүзу үшін қолданылады, сондай-ақ қатты бөлшектердің аз концентрациясы бар суспензияларды және сұйықтықтан кристалдардың түсуіне байланысты салқындатуға жол берілмейтін температурасы жоғары суспензияларды бөлуге жарамды.

Техникалық сипаттамасы

Әсер ету принципі жауын-шашыннан ылғалдың максималды шығарылуын қамтамасыз ететін үлкен қысыммен жауын-шашынды сүзу болып табылады. Олар мерзімді түрде әсер ететін сүзгі аппараттары болып саналады. Олардағы сусыздандыру процесі сүзгінің құрылысына және қолданылатын технологиялық режимге байланысты бірнеше сатыда жүзеге асырылады.

Баспақ-сүзгі гравитациялық немесе механикалық жолмен алдын ала 3-5 % дейін қалыңдатылған жауын-шашын мен шламды сусыздандыруға арналған. Қажет болса, қоюланбаған тұнбаны өңдеу үшін баспақ-сүзгі мен үстіңгі жағында қоюландырғыштың тіркесімін қолдануға болады. Бұл кеңістікті үнемдеуге және шламды өңдеу өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Таспалы баспақ-сүзгі автоматты, жартылай автоматты, сонымен қатар автоматтандырылмаған (қолмен жұмыс жасау арқылы жұмыс жасауды білдіреді) құрылымға ие болуы мүмкін.

Біріншіден, тұнба су өткізгіштік қасиеттерін жақсарту үшін флокулянт ерітіндісімен өңделеді. Арнайы шлам сорғысы оны алдын ала қоюландыру үшін алдын ала дайындалған контейнерлерден танакқа баспақ-сүзгінің жоғарғы таспасында тасымалдайды. Содан кейін, гравитациялық қоюлану және торға түсетін ағынның теңестірілуі жүреді. Аппаратқа берілетін суспензияның басы бүкіл сүзу процесінің негізгі факторы болып табылады. Қысыммен өңделген зат тығыз сығылған сүзгі таспалары мен біліктері бар жүйеге енеді. Мұнда тұнба екі перфорацияланған таспаның арасына қысылып, диаметрі азаятын бірнеше (әдетте 12 немесе 14) біліктерден өтеді. Бұл шламға қысымның біртіндеп жоғарылауын қамтамасыз етеді, соның арқасында баспақтау процесі оңтайландырылады және жалпы жүйенің өнімділігі жақсарады. Қатты фаза сүзгі төсемінің бетінде ұсталады, ал сұйық фаза сүзгіш мата арқылы еркін енеді, содан кейін арналар жүйесі арқылы сүзгіден шығарылады. Сусызданған тұнба қырғыштың көмегімен таспадан шығарылып, түсіру құрылғысына тасталады. Баспақтың төменгі бөлігінде фильтратты жинауға арналған арнайы науа, ал таспаларды тазарту үшін – жаңа тұнба топтамасы келгенге дейін оларды бүріккілерден үздіксіз өңдейтін екі жуу желісі қарастырылған.



5.45-сурет. Жақтаулы баспақ-сүзгілер

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суды тұтынуды азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану шығындарының төмендеуі, эмиссиялардың төмендеуі.

Кросс-медиа әсерлері

Шығарылатын концентраттың өнімділігін, сапасын арттыру. Концентрат шығару бойынша шығындарды азайту. Процесті оңай басқару (берілген сапалық көрсеткіштері бар концентрат шығару)

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Баспақ-сүзгілер кез келген салада, соның ішінде тау-кен өнеркәсібінде қолданылады, олар шламдар мен суспензияларды тиімді сусыздандыруды, шөгінділердің төмен ылғалдылығын және фильтраттың жоғары тазалығын алуды талап етеді.

Экономика

Бұл техника жаңа емес. Схема мен технология жобалау кезеңдерінде есептеледі. Құны, шығындары, экономикасы жобалау жұмыстары кезінде есептеледі және кәсіпорынның пайдалану параметрлеріне енгізіледі.

Экономикалық пайда:

қалдықтарды құрылыс материалына айналдыру;

суды қайталама пайдалану есебінен оның шығынын азайту;

шламды шөгінділерді кәдеге жарату шығындарын азайту;

ластанған суды кәдеге жарату шығындарын азайту.

Ендірудің қозғаушы күші

Ендірудің қозғаушы күштері өндірілетін концентраттың өнімділігін, сапасын арттыру, концентрат шығару бойынша шығындарды азайту және экологиялық көрсеткіштерді жақсарту болып табылады

5.3.13.2. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану

Атауы

Керамикалық вакуумдық сүзгілер суспензияларды салыстырмалы түрде біркелкі құраммен және баяу тұндырылатын қатты фаза бөлшектерімен бөлуге арналған.

Техникалық сипаттамасы

Керамикалық дискілі вакуумдық сүзгі мыналардан тұрады: керамикалық секторлар, ротор, ванна, регенерация құрылғысы (ультрадыбыстық), жақтау, вакуум жүйесі, құбыр жүйесі, шөгінді түсіру құрылғысы, клапан және сүзгіні басқару жүйесі.

Керамикалық вакуумдық сүзгі жоғары ПӘК мәніне ие, бұл өнімділік пен пайдалану қарқындылығын арттыруға ықпал етеді. Сүзгіш матаның болмауы тереңірек вакуумды қолдануға және нәтижесінде құрғақ тұнба алуға мүмкіндік береді. Кәдімгі диск жетегімен бірдей сүзу бетіндегі керамикалық сүзгіні пайдалану электр энергиясының 85 %-на дейін үнемдеуге мүмкіндік береді. Кішкентай микрокеуектердің болуы таза сүзгіні алуға мүмкіндік береді, әдетте 21 мг/л.



5.46-сурет. Керамикалық вакуумдық сүзгі

Керамикалық сүзгі негізінен роликті араластыру жүйесі, материалды беру және түсіру жүйесі, вакуумдық жүйе, сүзгіні түсіру жүйесі, скрепер жүйесі, кері жуу жүйесі,

аралас тазалау жүйесі (ультрадыбыстық тазалау, қышқылды дайындаумен автоматты тазалау), толық автоматты басқару жүйесі, астау және тұғыр сияқты бөліктерден тұрады.

Қазіргі уақытта бұл жабдық түсті металдың, сирек кездесетін металдың, қара металдың және бейметалдың концентраттары мен қалдықтарын сусыздандыру үшін, сондай-ақ химия өнеркәсібінде оксидті, электролиз қожын, шаймалау қожын сусыздандыру және ағынды суды, сұйық балшықты және пайдаланылған қышқылды өңдеу үшін кеңінен қолданылады. Материалдың жіңішкелігі -200 мештен -450 мешке дейін құрайды және басқа да өте ұсақ материалдар бар.

Сипаттамалары:

0,09-дан 0,098 МПа-ға дейінгі керамикалық дискілі сүзгі вакуумының жоғары дәрежесі сүзгілеу тұнбасының төмен ылғалдылығын қамтамасыз етеді.

Фильтраттағы қатты заттардың мөлшері 50 м.д. Фильтрат ағынды сулардың тасталуын төмендететін қайталама қолдануға ұшырайды.

Кәдімгі керамикалық сүзгілерден айырмашылығы, керамикалық вакуумдық сүзгілерде сүзгі шөгінділерін жуу функциясы бар және олар жууға болатын материалдарды сүзуге жарамды.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Экологиялық артықшылықтары:

жұмыс аймағында аэрозоль шығарындыларының болмауы;

өндірісті және қоршаған ортаны ластамайтын 0,001 г/л дейінгі фильтраттың тазалығы;

фильтраттың капиллярлық күштің әсерінен кеуектерге автоматты түрде түсуіне байланысты энергияны аз тұтыну.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жоғары үлестік өнімділік – матадан жасалған сүзгілеу қалқасы бар ұқсас сүзгілерге қарағанда 1,5-5 есе жоғары;

Сүзіндінің төмен ылғалдылығы – сүзіндінің ылғалдылығын 7,5 г/текше см концентраттың үлестік тығыздығымен 5 %-ға дейін төмендету мүмкіндігі.

Энергия ресурстарын үнемдеу – энергияны көп қажет ететін жабдықтың болмауына байланысты энергия тұтынуды 10-20 есе азайту: вакуумдық сорғы, ауа үрлеу және т.б.

Пайдалану шығындарын азайту:

сүзгілеу қалқасын ауыстыру үшін бос тұруды азайту;

сүзгілеу қалқасын ауыстыру шығындарын азайту;

фильтратты бұру жүйесінде бөлшектердің абразивті тозуының болмауы.

Экологиялық артықшылықтары:

жұмыс аймағында аэрозоль шығарындыларының болмауы;

өндірісті және қоршаған ортаны ластамайтын 0,001 г/л дейінгі фильтраттың тазалығы.

Операциялық артықшылықтары:

сүзгіге қызмет көрсету бойынша жұмыс көлемін азайту;

өндірістік аудандарды азайтуға мүмкіндік беретін дербес сүзгі жүйелерінің ықшамдылығы;

автоматтандырудың жоғары дәрежесіндегі сүзгі жұмысының үздіксіздігі.

Қарапайым техникалық қызмет көрсету сүзгісінің құрылысына байланысты жоғары пайдалану коэффициенті.

Қозғалмалы бөлшектердің аздығына және қосалқы жабдыққа аз тәуелділікке байланысты жоғары сенімділік.

Кросс-медиа (орта аралық) әсерлері

Керамикалық тілімшелерді тазарту үшін азот қышқылын қолдану.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Бұл техника С кәсіпорнында қолданылады. Басқа кәсіпорындарда қолдану үшін тестілік сынақтар жүргізу қажет.

Экономика

Тест нәтижелері бойынша экономикалық есептеу қажет. Басқа сүзу жүйелерінен басты артықшылығы – энергия шығынын 90 %-ға дейін төмендету, өйткені ауа кеуектерге әсер ететін капиллярлық күшті қолдану арқылы дискілер арқылы өтпейді. Ауаның жарылуына сүзгінің ұсақ тесіктері кедергі келтіреді, бұл вакуумның жоғары деңгейін ұстап тұруға мүмкіндік береді. Демек, вакуумның жоғалуы аз, яғни қажетті вакуумдық сорғы әдеттегі диск сүзгілеріне қарағанда аз, бұл пайдалану шығындарын азайтады. Сүзу ауданының 45 м² вакуумды керамикалық сүзгісі тұтынатын қуат 15 кВт құрайды, бұл арада 170 кВт қуатты мата мембраналары бар ұқсас сүзгілер тұтынады. Вакуумдық керамикалық сүзгінің тағы бір артықшылығы – су мөлшері өте төмен және құрғақ сүзгі сүзіндісі бар жоғары өнімділік. Вакуумдық керамикалық сүзгілердің де қызмет ету мерзімі ұзағырақ, ал мата сүзгілерін ауыстыру қажет, бұл болса сайып келгенде, жауын-шашындағы ылғал мөлшерін арттырады, өнімділікті төмендетеді және өндірістік операцияларды бұзады. Сонымен қатар, керамикалық сүзгі регенерацияға төтеп беру үшін механикалық және химиялық тұрғыдан жеткілікті сенімді.

Ендірудің қозғаушы күші

Өнімділіктің артуы, өнім сапасының жақсаруы, электр энергиясын тұтынуды қысқарту және қосымша концентрат шығару бойынша өсім, пайдалану шығындарының төмендігі түрінде экономикалық ынталандыру.

5.3.13.3. Өндіру және байыту қалдықтарын шикізат немесе өнімге қосымша ретінде қайталама өндірісте және құрылыс материалдарында пайдалану, темір кендерін, пайдалы компоненттерді/минералдық шикізат ресурстарын осындай өнеркәсіптік қалдықтар болған кезде толық өндіру

Сипаттамасы

Техника құрылыс материалдарын, рекультивацияға арналған материалдарды өндіру , технологиялық жолдарды төгу мақсатында өндірудің негізгі технологиялық қалдықтарын (аршыма және сыйымды жыныстар, байытудан шыққан жыныстар) пайдаланудан тұрады.

5.9-кесте. Салаларда тау-кен өнеркәсібінің қалдықтарын пайдалану

Р/с №	Пайдалану саласы	Алынатын өнімнің түрі
1	2	3
1	Құрылыс материалдары	тұтқыр заттар; керамика; отқа төзімді заттар; бетондар; асфальтбетондар; көбік бетондар; құрғақ құрылыс қоспалары; минералды мақта; материалдардың басқа түрлері
2	Құрылыс	жолдарды төгу; тау-кен қазбаларының қазылған кеңістігін толтыру; мұнай ұңғымаларын жайластыру; бұрғылау платформаларындағы балласт; жол төсемін нығайту; қорғаныс құрылыстары
3	Ауыл шаруашылығы	минералды тыңайтқыштар; күрделі тыңайтқыштардың құрамдас бөлігі; мелиоративтік қабат
4	Металлургия	металдар; металл оксидтері; "ақ күйе"; сұйық шыны; флюс
5	Басқа да салалар	сорбенттер; ашық су айдындарындағы суды тазартуға арналған реагенттер; жасанды геохимиялық кедергілер; материалдардың басқа түрлері

Техникалық сипаттамасы

Байыту қалдықтарынан алынатын негізгі өнімдер әртүрлі мөлшердегі қиыршық тас пен құм болып саналады.

Қиыршық тас – құрғақ магниттік сепарация мен шөгінділерді байыту қалдықтарының фракцияларына бөлу арқылы алынған көлемі 5 мм-ден асатын материал.

Құм – дымқыл сепарация, флотация қалдықтарының фракцияларына бөлу арқылы алынған 0,14-3(5) мм ірі материал және құрғақ магниттік сепарация арқылы бөлінетін минус 5 мм сынып ұсақ түйіршікті құм – ірілігі 0,14 мм-ден аз материал.

Байыту қалдықтарынан алынған қиыршық тас: ауыр бетон өндіру, автомобиль жолдарын салу, зауыт ішіндегі теміржолдардың балласт қабатын орнату, ғимараттардың іргетасы үшін жасанды негіздер жасау, қайта толтыру, суық асфальт өндіру үшін қолданылады.

Кендерді байыту қалдықтарына негізделген құмдарды қолданудың ең ұтымды бағыттарын анықтаған кезде олардың нақты мөлшеріне сүйену керек.

Ірілігі плюс 0,14 құрайтын құм құрылыста: ауыр бетон мен ерітінді дайындау үшін ұсақ агрегат ретінде, асфальтбетон қоспаларында (агрегат ретінде), силикат пен қож кірпішін өндіру үшін, сондай-ақ саз кірпіш жасау үшін қопсытқыш қоспа ретінде, балласт материалы ретінде, тұрғын-азаматтық өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылыстарға арналған кең номенклатураның бөлшектері мен құрылымдарын өндіруде қолданылады.

Ірілігі 0,14 мм-ден аз ұсақ түйіршікті құмдар ауыр және кеуекті силикат бетондарынан жасалған бұйымдар мен конструкцияларды автоклавты және автоклавсыз өндіру үшін тиімді шикізат болып табылады, оларды асфальтбетон қоспаларында (минералды ұнтақ ретінде) және шлақты клинкерсіз цемент алу үшін пайдалануға болады.

Технологиялық және физикалық-механикалық көрсеткіштері бойынша ұяшықты бетондар байыту қалдықтарынан жасалған ұсақ түйіршікті құмдарда ұяшықты құрылымдық және құрылымдық-жылу өткізгіш бетондарға қойылатын нормативтік талаптарға сай келеді.

Темірді алу үшін байытудың әртүрлі әдістері қолданылады: кері флотация, қалдық флотациясы, тікелей кен лотациясы, құрғақ магниттік бөлу, магниттік флотация әдісі және т.б. Сонымен қатар, олар тотыққан магнитті емес кендерді байыту үшін әрдайым тиімді бола бермейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтарды орналастыру объектілерін ұйымдастыру мақсатында жерді алып қоюға, ластанған сулардың инфильтрациясына байланысты топырақтың, жерасты және жерүсті суларының ластануына, объектіні пайдаланудан атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларын қысқартуға байланысты әсерді қысқарту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

"ССКӨБ" АҚ-да теміржол көлігімен құрғақ магниттік сепарацияның қалдықтары үйінді қалдықтар қоймасына жіберіледі және құрылыс материалдарын өндіру үшін, соның ішінде кенжарларды және үйінді теміржол тұйықтарын карьерлерге қайта төсеу, үйінділерге салу және кәсіпорын құрамына кіретін карьерлердің автомобиль жолдарын толтыру кезінде балластау үшін пайдаланылады [59]. Кәсіпорында жыл сайынғы қайта өңдеу кемінде 400 000 тоннаны құрайды.[60].

Михайловский ТБК-да (Ресей Федерациясы) минералды ресурстарды ұтымды пайдалану мақсатында кірпіш, қалыптау қоспалары, қиыршық тастар, шыны өндіру үшін аршылған жыныстарды пайдалану технологиялары пысықталды.[61]

Темір кен орындарын игеру кезінде аршылған массивтік жыныстар негізінен қиыршық тас ретінде бетондар қолданылады. Атап айтқанда, Лебединский ТБК мысалында құрылыс материалдарын өндіруде аршаның құрамына кіретін

жыныстардың қолданылуы айқын байқалады. ТБК ұсақтау және сұрыптау фабрикасы жол құрылысы үшін жоғары сапалы кристалды тақтатаc қиыршық тастарын және ауыр бетондар үшін кварцит құмтастарын шығарады.

Кросс-медиа әсерлер

Деректер жоқ.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Сонымен қатар, қалдықтарды пайдалану оң экономикалық әсер етеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Темір кенін өндіру және байыту кезінде өндіріс қалдықтарын азайту. Экологиялық заңнама.

5.3.13.4. Өндірілген кеңістікті толтыру кезінде қалдықтарды пайдалану

Сипаттамасы

Жерасты қуыстарын толтыру үшін бетбелгі қоспаларында бос жыныстарды және/немесе байыту қалдықтарын пайдалану.

Техникалық сипаттамасы

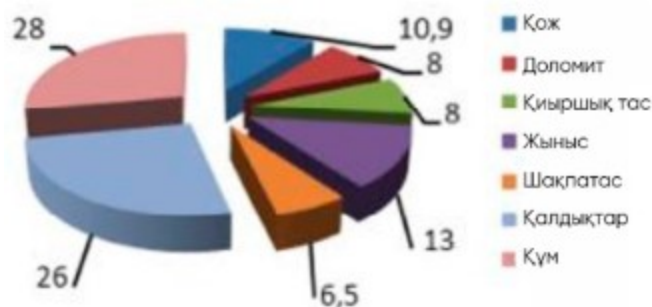
Өндірілген карьер кеңістігін тау-кен жұмыстарының қалдықтарымен (аршылған және сыятын жыныстар, қалдықтар) толтыру техникалық қалпына келтіру кезеңдерінің бірі болып табылатын тау-кен қазбаларын жою ретінде қарастырылуы керек.

Тау-кен өнеркәсібінде қалдықтарды пайдаланудың бір тәсілі – көптеген кеніштерде сатылатын жерасты тау-кен жұмыстарының өндірілген кеңістігін төсеу.

Қатаятын толтырым шетелде Канадада, АҚШ-та, Жапонияда, Швецияда, Финляндияда, Үндістанда, Германияда, Австралияда полиметалл, мыс, темір және басқа кендерді өндіруде сәтті қолданылады. Қазіргі уақытта, қатаятын толтырымы бар төсеу жүйелері түсті және бағалы металдар кендерінің 25 %-ы ТМД елдерінде, 30 %-ы Австралияда, 40 %-ы Канадада, 85 %-ы Финляндияда, 87 %-ы Францияда өндіріледі. Бұл алынған өнімнің сапасына және байыту шығындарының болмауына байланысты қосымша шығындарға қарамастан, осы даму жүйелерін қолданудың тиімділігін көрсетеді.

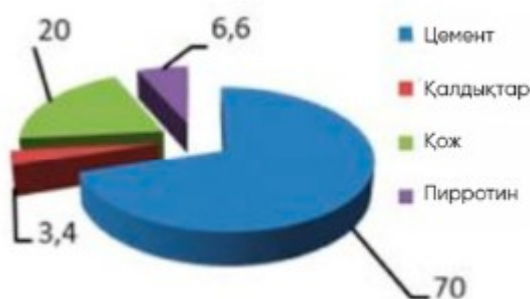
Бүгінгі күні Қазақстан Республикасында қатаятын толтырымы бар игеру жүйелерімен кендер қорларын қазуды көптеген тау-кен өндіру кәсіпорындарында жүзеге асырады немесе жүзеге асыруды жоспарлайды. "Қазақмыс" корпорациясы" ЖШС, KAZ Minerals PLC "Шығыстүстімет" ЖШС және "Қазмырыш" ЖШС Жерасты кеніштерінде өндірілген кеңістіктің гидравликалық және құрғақ жынысты төсеуі де қолданылады.

Шетелдік және отандық шахталардың қатаятын толтырымдарының құрамын талдау көрсеткендей, көбінесе тұтқыр материалдар ретінде цемент, қож, пирротин, байыту қалдықтары қолданылады. Инертті агрегаттардан байыту қалдықтары, құм, үйінді тау жыныстары, қиыршық тас, қиыршық тас, әктас, қож және т.б. жиі кездеседі (5.46-сурет)



а

б



5.47-сурет. Төсеу жұмыстарында тұтқыр (а) және инертті материалдарды (б) пайдалану диаграммасы (%)

Соңғы жылдары "Қазмырыш" ЖШС тау-кен кәсіпорындары жер қойнауын ұтымды пайдалану, соның ішінде ұңғыма жұмыстарынан бос жынысты кәдеге жарату, сондай-ақ қалау қоспаларын дайындау үшін шахта суларын пайдалану мәселелеріне көп көңіл бөле бастады. Кеніште жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде тау жыныстарын жер бетіне шығармай, пайдаланылған камералардың бос жерлеріне ұңғыма жұмыстарынан бос жыныстарды берудің ұтымды схемалары әзірленіп, өндіріске енгізілді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өндіру және байыту қалдықтарының түзілу және жинақталу көлемін қысқарту.

Кросс–медиа әсерлер

Қатаятын толтырымы бар игеру жүйелерін пайдаланған кезде кен өндірудегі шығындардың едәуір үлесі (15-25 % дейін) игеру жұмыстарына тиесілі.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Ұсынылған әдістер мен техникалық шешімдер жалпыға бірдей қолданылады, оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады, бірақ технологиялық және экономикалық сипаттағы бірқатар шектеулер бар.

Қазақстан Республикасының кеніштерінде толтырғыш ретінде ұсақталған тау-кен массасы мен тау-кен металлургия өндірісінің қалдықтарын пайдалана отырып, цемент-қож байланыстырғыш негізінде диірмен тәсілі құю қоспаларын өндірудің анағұрлым ұтымды технологиясы болып табылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны болады.

"Химрудтех" тау-кен байыту комбинатында (Украина) қатаятын толтырымы бар игеру жүйелерін қолданудың тиімділігі расталады. Жоғары еңбек өнімділігіне қол жеткізілді, пайдалы қазбалардың шығыны 30-дан 4,4 %-ға дейін төмендеді. Кенді ыдырату 3-4%-ға азайды, ал оның кен өндіру көлемі бүйір жыныстардың құлауымен игеру жүйелерімен салыстырғанда 5-10 %-бен салыстырғанда 50-60 %-ға дейін өсті.

5.3.13.5. Тау-кен қазбаларын жою кезінде қалдықтарды пайдалану

Сипаттамасы

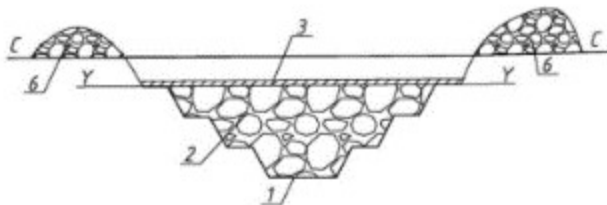
Қалдықтардың осы түрлерін пайдалану мүмкіндігі расталған кезде бұзылған жерлерді қалпына келтірудің техникалық кезеңінде пайдалы қазбаларды өндіру және байыту қалдықтарын пайдалану:

- аршылған және сыятын жыныстар;
- қалдықтар;
- қара металдар өндірісінің қалдықтары;
- күл қождары.

Техникалық сипаттамасы

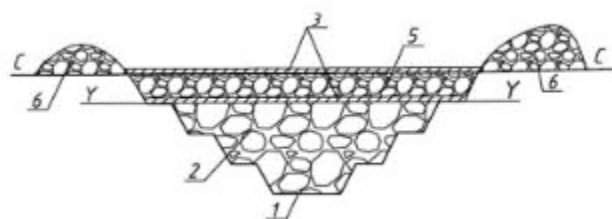
Өндірілген карьерлерді қалпына келтіру және жою кезінде ашық тау-кен қазбалары үшін қалпына келтірудің техникалық кезеңін төменгі қабаттар мен құнарлы топырақты дайындаумен ұштастыру тәсілдері ұсынылады.

Әдістердің мәні бірінші кезеңде өндірілген кесу кеңістігін (1) жерасты суларының ластануы үшін ықтимал қауіп төндірмейтін аршылған жыныстармен (2), сыртқы үйінділерден (6), кесудің бастапқы күйінен өндірілген кеңістікті жерасты суларымен толтыру деңгейіне дейін (У-У) салуға дейін азаяды (5.47-сурет). Бірінші кезең толтырылған кеңістікті қуаты 0,8–1,0 м саздың (3) су өткізбейтін қабатымен бөлумен аяқталады.



1 – ашық тау-кен қазбасы (кесіндісі), 2 – сыртқы жыныстардан аршылған жыныстар, 3 – су өткізбейтін саз қабаты, У-У – жерасты суларымен қазылған кеңістікті толтыру деңгейі, С - С – қиманың бүйірлерін кесу сызығы, б – аршылған жыныстардың сыртқы үйінділері.

5.48-сурет. Рекультивацияның бірінші кезеңі

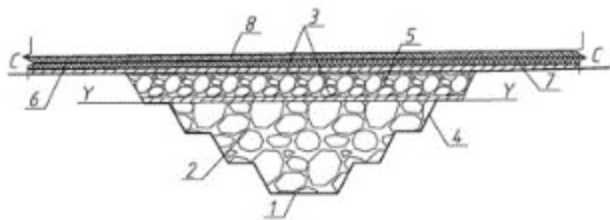


1 – ашық тау-кен қазбасы (қима), 2 – сыртқы үйінділерден аршылған жыныстар, 3-су өткізбейтін саз қабаты, У-У – қазылған кеңістікті жерасты суларымен толтыру деңгейі, С - С – кесінді бортының кесу сызығы, б-аршылған жыныстардың сыртқы үйінділері

5.49-сурет. Рекультивацияның екінші кезеңі

Екінші кезеңде қазылған кеңістік қуаттылығы 0,5–0,7 м саздың (3) су өткізбейтін қабатымен бөлінетін көмуді қамтамасыз ете отырып, қауіптілігі IV – V сыныпты өнеркәсіптік қалдықтармен толтырылады

Үшінші кезеңде сыртқы үйінділердің аршылған жыныстарының қалдықтарын пайдалана отырып, қалпына келтірілген аумақтың берілген бұрышын жоспарлау үшін С-С (5.49–сурет) борттарының кесу сызығы бойынша борттардың еңістері жасалады, содан кейін қалдықтардың ластағыш заттардың құнарлы қабатқа өтуін болдырмау үшін 0,5-0,7 м саздың су өткізбейтін қабаты қолданылады.



1 – қима, 2 – аршыма жыныстар, 3 – су өткізбейтін саз қабаты, У-У – жерасты суларымен қазылған кеңістікті су басу деңгейі, С-С – кесу бортының жатықталу

сызығы, 4 – кесу бортын, 5 – қатты тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтар, 7 – ОСВ немесе алып кету күлінің қабаты, 8 – құнарлы немесе 0-13 мм кесектердің мөлшерінен, сондай-ақ жер жырту және тырмалау кезінде топырақтың құрылымынан қождың ықтимал құнарлы қабаты.

5.50-сурет. Рекультивацияның үшінші кезеңі

Төртінші кезеңде жоспарланған өсімдік жамылғысының түріне және оның тамыр жүйесінің тереңдігіне, сондай-ақ қайта өңделген қалдықтардың түріне байланысты рекультивацияланатын кеңістіктің алаңында құнарлы немесе ықтимал құнарлы топырақтардың құнарлы қабаты қатпар бойынша, ағынды сулар қалдықтарының, түбіндегі лайдың, қуаты 0,1-0,2 м мал шаруашылығы қалдықтарының, ұсақталған қазандық қожының қабаты қалыптасады

Әртүрлі қалдықтар болған кезде құнарлы қабаттың пайда болу нұсқалары сансыз болуы мүмкін және олардағы қоректік заттардың мөлшеріне, таңдалған өсімдіктерге және материалдарды пайдаланудың экономикалық орындылығын анықтайтын көптеген басқа факторларға байланысты. Өсімдіктердің түріне байланысты материалдарды 1:1 – 1:2 қатынасында араластыруға және қуаты 0,2 – 0,6 м бір қабатпен төсеуге болады. Бесінші кезеңде рекультивацияланатын аумаққа құнарлы қолданылады қуаты 0,15–0,2 м немесе қуаты 0,3–0,5 м топырақтың ықтимал құнарлы қабаты, оған құнарлылықты жақсарту үшін ағынды сулардың қалдықтарынан 100-180 г/м² ағынымен брикеттелген тыңайтқыш енгізіледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өндіріс қалдықтарын қоймалауды азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

ЕҚТ қалдықтарды орналастыру объектілері үшін жерді алуды, топырақтың, жерүсті су объектілерінің және жерасты суларының ластануын азайтуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, қалпына келтірудің техникалық кезеңіне арналған шығындар, қалдықтарды орналастыру объектілеріне дейін тасымалдау шығындары қысқарады. Шанды 60 г шанды т қалдыққа дейін азайту.

Кросс-медиа әсерлер

Деректер жоқ.

Қолданылуға қатысты техникалық ой-пікірлер

Карьерлерді жою және қалпына келтіру кезінде жиі қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Бұл шараны қолдану рекультивацияға, сондай-ақ қалдықтарды тасымалдауға байланысты шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Ендірудің қозғаушы күші

Темір кенін өндіру және байыту кезінде өндіріс қалдықтарын азайту. Экологиялық заңнама.

6. Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша тұжырымдар қамтылған қорытынды

Осы бөлімде келтірілген және сипатталған әдістер толық емес. ЕҚТ бойынша қорытындыда сипатталған бір немесе бірнеше ЕҚТ қолдана отырып, объектіні пайдаланудың қалыпты жағдайларында ЕҚТ қолдануға байланысты эмиссиялар мен технологиялық көрсеткіштер деңгейіне қол жеткізуді қамтамасыз ететін басқа да техникалар пайдаланылуы мүмкін.

Осы қорытындыда ЕҚТ бойынша:

атмосфераға шығарындылар бойынша технологиялық көрсеткіштер мг/Нм³ көрсетілген су буының құрамын шегергендегі стандартты жағдайларда (273,15 к, 101,3 кПа) шығатын газ көлеміне шығарындылардың массасы ретінде көрсетіледі;

маркерлік ластағыш заттардың эмиссиялары деңгейлерінің нақты мәндері ЕҚТ қолдануға байланысты көрсетілген технологиялық көрсеткіштер диапазонынан төмен болған кезде, осы бөлімде айқындалған талаптар сақталған болып саналады.

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы жобасында ЕҚТ қолдануға байланысты өзге де технологиялық көрсеткіштерді, оның ішінде энергетикалық, су және өзге де ресурстарды тұтыну деңгейлерін айқындау орынсыз болып табылады.

ЕҚТ қолдануға байланысты өзге де технологиялық нормативтер уақыт бірлігіне немесе өндірілетін өнімнің (тауардың), орындалатын жұмыстың, көрсетілетін қызметтің бірлігіне шаққандағы ресурстарды тұтыну мөлшерінде көрсетіледі. Тиісінше, басқа технологиялық нормативтерді белгілеу қолданылатын өндіріс технологиясына байланысты. Бұдан басқа, "Жалпы ақпарат" бөлімінде жүргізілген энергетикалық, су және өзге де (шикізат) ресурстарды тұтынуды талдау нәтижесінде көптеген факторларға байланысты вариативтік көрсеткіштер алынды: шикізаттың сапалық көрсеткіштері, қондырғының өнімділігі мен пайдалану сипаттамалары, дайын өнімнің сапалық көрсеткіштері, өңірлердің климаттық ерекшеліктері және т.б.

Ресурстарды тұтынудың технологиялық нормативтері ЕҚТ ендіруге, оның ішінде прогрессивті технологияны ендіруге, өндірісті ұйымдастыру деңгейін арттыруға, ең төменгі мәндерге (тиісті ресурсты тұтынудың орташа жылдық мәнін негізге ала отырып) сәйкес келуге және үнемдеу мен ұтымды тұтыну жөніндегі сындарлы, технологиялық және ұйымдастырушылық іс-шараларды көрсетуге бағдарлануы тиіс.

6.1. Жалпы ЕҚТ

Егер өзгеше көрсетілмесе, осы бөлімде ұсынылған ЕҚТ бойынша қорытындылар Жалпы қолданылатын болып табылады.

6.2–6.5-бөлімдерде көрсетілген нақты процестер үшін ҚҚТ осы бөлімде келтірілген жалпы ЕҚТ-ға қосымша қолданылады.

6.1.1. Экологиялық менеджмент жүйесі

1 ЕҚТ.

Жалпы экологиялық тиімділікті жақсарту мақсатында ЕҚТ барлық келесі функцияларды қамтитын экологиялық менеджмент жүйесін (ЭМЖ) іске асыру және сақтау болып табылады:

1) жоғары басшылықты қоса алғанда, басшылықтың мүдделілігі мен жауапкершілігі ;

2) басшылық тарапынан қондырғыны (өндірісті) ұдайы жетілдіруді қамтитын экологиялық саясатты айқындау;

3) қаржылық жоспарлау мен инвестициялармен ұштастыра отырып, қажетті рәсімдерді, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және іске асыру;

4) ерекше назар аударылатын рәсімдерді ендіру:

құрылым және жауапкершілік,

кадрларды іріктеу,

қызметкерлерді оқыту, хабардарлық және құзыреттілік,

коммуникациялар,

қызметкерлерді тарту,

құжаттама,

технологиялық процесті тиімді бақылау,

техникалық қызмет көрсету бағдарламалары,

төтенше жағдайларға дайындық және олардың салдарын жою,

табиғат қорғау заңнамасының сақталуын қамтамасыз ету;

5) өнімділікті тексеру және ерекше назар аударылатын түзету шараларын қабылдау:

мониторинг және өлшеу,

түзету және алдын алу шаралары,

жазбалар жүргізу,

6) ЭМЖ-нің жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін анықтау үшін тәуелсіз (мұндай мүмкіндік болған жағдайда) ішкі немесе сыртқы аудит, оны ендіру және іске асыру;

7) ЭМЖ және оның Қазіргі заманғы талаптарға сәйкестігін, жоғары басшылық тарапынан толықтығы мен тиімділігін талдау;

8) экологиялық таза технологиялардың дамуын қадағалау;

9) қондырғыны пайдаланудан шығару кезінде, жаңа зауытты жобалау сатысында және оның бүкіл пайдалану мерзімі ішінде қоршаған ортаға ықтимал әсерді талдау;

10) сала бойынша салыстырмалы талдауды тұрақты негізді жүргізіп тұру.

Шаңды ұйымдастырылмаған түрде шығару бойынша іс-шаралар жоспарын әзірлеу және іске асыру, шаңдылықты төмендету жүйелерінің тиімділігіне ерекше қатысы бар техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйесін қолдану да ЭМЖ бөлігі болып табылады

ЭМЖ көлемі (мысалы, тәптіштеу деңгейі) және сипаты (мысалы, стандартталған немесе стандартталмаған), әдетте, қондырғының сипаты, ауқымы және күрделілігімен, сондай-ақ қоршаған ортаға көрсете алатын әсер ету деңгейімен байланысты болып келеді.

6.1.2. Энергия тұтынуды басқару

2 ЕҚТ.

Ең үздік қолжетімді техника, төменде атап көрсетілген техникалардың бірін немесе бірнешеуін қолдану арқылы жылулық және энергетикалық энергияны тұтынуды қысқарту болып табылады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	Энергияны тиімді түрде қолдануды басқару жүйесін қолдану (мысалы, ISO 50001 стандартына сай)	Жалпы қолданылады
2	Жиілікті реттелетін жетекті түрлі жабдықтарда қолдану (конвейер, желдету, сорғы және т.б.)	Жалпы қолданылады
3	Энергия үнемдейтін жарықтандыру аспаптарын қолдану	Жалпы қолданылады
4	Энергия тиімділігінің жоғары сыныбына ие электрлік қозғалтқыштарды қолдану	Жалпы қолданылады
5	Реактивті қуаттың орнын толтыру құрылғыларын, сондай-ақ сүзгі орнын толтыру құрылғыларын, жоғары гармоникаларды сүзу және кәсіпорындардың электр желілерінде реактивті қуаттың орнын толтыру үшін қолдану	Жалпы қолданылады
6	Жоғары температуралы жабдықта Қазіргі заманғы жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану	Жалпы қолданылады
7	Шығатын процестің жылулығынан жылуды рекуперациялау	Жалпы қолданылады
8	Күйдіру машиналарын қаптамалау үшін қалыптанбаған отқа төзімді материалдарды қолдану	Жалпы қолданылады

6.1.3. Процестерді басқару

3 ЕҚТ.

Ең үздік қолжетімді техника – энергия тиімділігін арттыратын және өнімділікті арттыруға және қызмет көрсету процестерін жақсартуға мүмкіндік беретін технологиялық процестердің тұрақтылығы мен үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін нақты уақыт режимінде процестерді үздіксіз түзету және оңтайландыру мақсатында Қазіргі заманғы компьютерлік жүйелердің көмегімен басқару бөлмелерінен процестерді басқаруға қажетті барлық тиісті параметрлерді өлшеу немесе бағалау. ЕҚТ бір немесе бірнеше техниканы қолдана отырып процесті басқару жүйесі арқылы процестің тұрақты жұмысын қамтамасыз етуден тұрады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	Технологиялық процесті және тазарту құрылыстарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері	Жалпы қолданылады
2	Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері	Жалпы қолданылады

6.1.4. Шығарындылар мониторингі

4 ЕҚТ.

ЕҚТ барлық процестердің шығарындыларының негізгі көздерінен түтін құбырларынан маркерлі ластағыш заттардың шығарындыларына мониторинг жүргізу болып табылады.

Деректер сериясы тазалау процесінің тұрақтылығын анық көрсетсе, мониторинг мерзімділігін бейімдеуге болады.

Р/с №	Параметр	ЕҚТ-ға қатысты бақылау	Бақылаудың минималды кезеңділігі	Ескертпе
1	2	3	4	5
1	Шаң	16 ЕҚТ, 18 ЕҚТ	Үздіксіз	Маркерлі заттек
2	SO ₂	19 ЕҚТ	Үздіксіз	Маркерлі заттек
3	NO _x	20 ЕҚТ	Үздіксіз	Маркерлі заттек
4	CO	21 ЕҚТ	Үздіксіз	Маркерлі заттек

Үздіксіз бақылау қолданыстағы заңнамада көзделген бақылау кезеңділігіне қойылатын талаптарға сәйкес ұйымдастырылған көздерде АБЖ арқылы жүргізіледі.

6.1.5. Төгімділер мониторингі

5 ЕҚТ.

ЕҚТ баламалы сапа деректерін беруді регламенттейтін ұлттық және/немесе халықаралық стандарттарға сәйкес ағынды суларды тазарту қондырғыларынан шығару орнында маркерлі ластағыш заттардың төгінділеріне мониторинг жүргізуден тұрады.

Р/с №	Параметр	Бақылаудың минималды кезеңділігі
1	2	3
1	Температура (С0)	Үздіксіз*
2	Шығын өлшегіш (м3/сағат)	Үздіксіз*
3	Сутек көрсеткіші (ph)	Үздіксіз*
4	Электр өткізгіштік (мкс - микросименс)	Үздіксіз*
5	Бұлдырлық (литрге шаққанда формазин бойынша бұлдырлық ЕМФ-бірліктері)	Үздіксіз*
6	Марганец (Mn)	Токсанда бір рет
7	Темір (Fe)	Токсанда бір рет
8	Қорғасын (Pb)	Токсанда бір рет
9	Мырыш (Zn)	Токсанда бір рет
10	Қалқымалы заттектер	Токсанда бір рет

*I-санаттағы объектіден бөлінетін сарқынды сулардың шығарындылары мониторингтің автоматтандырылған жүйесімен жарақтандырылуға жатады;

** бақылау кезеңділігі өндірілетін кеннің құрамында болған жағдайда заттар үшін қолданылады.

Ағынды суларды ағызуды бақылау үшін су мен ағынды суларды іріктеу мен талдаудың көптеген стандартты процедуралары бар, соның ішінде:

кездейсоқ сынама – ағынды сулардан алынған бір сынама;

құрама сынама – белгілі бір кезең ішінде үздіксіз алынатын сынама немесе белгілі бір кезең ішінде үздіксіз немесе мезгіл-мезгіл алынып, содан кейін араласқан бірнеше сынамадан тұратын сынама;

білікті кездейсоқ сынама – кемінде екі минут аралықпен ең көп дегенде екі сағат ішінде іріктелген, содан кейін араласқан кемінде бес кездейсоқ сынамадан тұратын құрама сынама.

6.1.6. Шуыл

6 ЕҚТ.

Шуыл деңгейін төмендету үшін ЕҚТ техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

Р/с №	Техникалар	Қолдану мүмкіндігі
1	2	3

1	жабдыққа тұрақты техникалық қызмет көрсету, шуыл тудыратын техникалық құралдарды герметизациялау және қоршау	Жалпы қолданылады
2	шудан қорғау біліктерін салу	Жалпы қолданылады
3	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	Жалпы қолданылады
4	тазарту кенжарының артында елді мекенге қатысты жұмыстар жүргізілетін орын қалатындай етіп ұңғыманың бағытын таңдау	Жалпы қолданылады
5	елді мекен бағытындағы шудан қорғау үшін сынбаған қабырғаларды қалдыру	Жалпы қолданылады
6	кеніш аумағының шетінде немесе шу шығаратын объектілердің айналасында ағаштар мен басқа өсімдіктерді қалдыру	Жалпы қолданылады
7	жарылыс кезіндегі заряд мөлшерін шектеу, сондай-ақ жарылғыш заттардың көлемін оңтайландыру	Жалпы қолданылады
8	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	Жалпы қолданылады
9	көлік маршруттарын жоспарлау және тасымалдауды олар ең аз әсер ететін мерзімде жүзеге асыру	Жалпы қолданылады

6.1.7. Иіс

7 ЕҚТ.

Шу деңгейін төмендету үшін ЕҚТ техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

--	--	--

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
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	ағынды сулар мен жауын шашынды жинау және өңдеу кезінде иістердің пайда болуын азайту	Жалпы қолданылады

6.2. Ұйымдастырылмаған шығарындылар

8 ЕҚТ.

Алдын алу үшін немесе іс жүзінде мүмкін болмаса, ЕҚТ атмосферасына ұйымдастырылмаған шаң шығарындыларын азайту экологиялық менеджмент жүйесінің бөлігі ретінде ұйымдастырылмаған шығарындылар бойынша іс-шаралар жоспарын әзірлеу және жүзеге асыру болып табылады (қараңыз: 1 ЕҚТ), оған мыналар кіреді:

ұйымдастырылмаған шаң шығарындыларының ең маңызды көздерін анықтау;

белгілі бір уақыт аралығында ұйымдастырылмаған шығарындылардың алдын алу және/немесе азайту үшін тиісті шаралар мен техникалық шешімдерді анықтау және іске асыру.

9 ЕҚТ.

ЕҚТ кенді өндірудің өндірістік процесін жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған шаң мен газ тәрізді шығарындылардың алдын алу немесе азайту.

Кенді өндірудің өндірістік процесін жүргізу кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	ауыр жүкті жоғары өнімді тау-кен техникасын қолдану	жалпы қолданылады
2	Қазіргі заманғы жоғары өнімді өздігінен жүретін жабдықты пайдалана отырып, тау-кен қазбаларын жүргізу және өңдеу жүйелерін қолдану	жалпы қолданылады

3	Қазіргі заманғы, экологиялық және тозуға төзімді материалдарды қолдану	жалпы қолданылады
4	тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану	жалпы қолданылады

10 ЕҚТ.

ЕҚТ жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған шаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	жарылыс блоктарын үлкейту арқылы жарылыстардың санын азайту	жалпы қолданылады
2	ЖЗ ретінде нөлдік немесе оған жақын оттегі балансы бар қарапайым және эмульсиялық құрамдарды пайдалану	жалпы қолданылады
3	қысқыштағы "тіреу қабырғасына" ішінара жарылыс	жалпы қолданылады
4	бұрғылау жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу мен жобалаудың компьютерлік технологияларын ендіру	жалпы қолданылады
5	метежағдайларды ескере отырып, оңтайлы уақыт кезеңінде жарылыс жұмыстарын жүргізу	жалпы қолданылады
6	кенжар материалдарының оңтайлы түрлерін, ұңғыма зарядтары құрылымдарын және бастамалау схемаларын қолдану	жалпы қолданылады
7	жарылатын блокты және шаң-газ бұлтынан шаң түсетін аймақты сумен, шаң сіңіретін қоспалармен және экологиялық қауіпсіз реагенттермен суару	жалпы қолданылады
8	шаң мен шаң-газ бұлтын оқшаулау қондырғыларын қолдану	жалпы қолданылады
9	гидрошаңсыздану технологияларын қолдану (жарылғыш ұңғымалар мен	жалпы қолданылады

	теспелерді суығындама, ұңғымалардың үстіне су құйылған сыйымдықтарды қою)	
10	тау-кен қазбаларын желдету	жалпы қолданылады
11	жарылғыш заттардың берілуін бақылау датчиктері бар зарядтау машиналарын пайдалану	жалпы қолданылады
12	тау жыныстары мен жарылатын ұңғымалардың табиғи сулануын пайдалану	жалпы қолданылады
13	жерасты жағдайында жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін электрлік емес бастамашылық жүйелерді пайдалану	жалпы қолданылады

11 ЕҚТ.

ЕҚТ бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған шаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	нақты уақыттағы бұрғылау білдектерін орналастыру жоғары дәлдіктегі бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесін қолдану	жалпы қолданылады
2	техникалық суды және шаңды байланыстыратын түрлі белсенді құралдарды қолдану	жалпы қолданылады
3	технологиялық ұңғымаларды бұрғылау процесінде бұрғылау техникасын тиімді шаң басу және шаң жинау құралдарымен жарақтандыру	жалпы қолданылады

12 ЕҚТ.

ЕҚТ тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде ұйымдастырылмаған шаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
	шаң материалдарын түсіру, шамадан тыс тиеу, тасымалдау және өңдеу орындарында шаң	

1	шығаруды болдырмау үшін тиімді шаң жинау жүйелерімен, сору және сүзу жабдықтарымен жабдықтау	жалпы қолданылады
2	Тау массасын алдын ала ылғалдандыруды қолдану, техникалық сумен суару, экскаваторлық кенжарларды жасанды желдету	жалпы қолданылады
3	доңғалақты және рельсті жүрісте стационарлық және жылжымалы гидромониторлық-сорғы қондырғыларын қолдану	жалпы қолданылады
4	жебе аймағында су шашу және экскаватор ожауын батырып алу үшін әртүрлі суару құрылғыларын қолдану	жалпы қолданылады
5	шаң түзетін материалдарды ауыстырып тиеу процесін ұйымдастыру	жалпы қолданылады
6	техникалық сумен суару арқылы автомобиль жолдарын шаң басу	жалпы қолданылады
7	кенжарлар мен карьерлік автомобиль жолдарын шаң басу процесінде шаңды байланыстыру үшін әртүрлі беттік белсенді заттарды қолдану	жалпы қолданылады
8	теміржол вагондары мен автокөлік шанақтарын паналау	жалпы қолданылады
9	теміржол вагондарында және т.б. тасымалдау кезінде жүктердің жоғарғы қабатын тегістеу және тығыздау үшін құрылғы мен қондырғыны қолдану	жалпы қолданылады
10	шаң басатын материалдарды тасымалдау үшін пайдаланылатын автокөлік құралдарын тазалау (шанақты, дөңгелектерді жуу)	жалпы қолданылады
11	тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану	жалпы қолданылады
12	автокөліктің түтіндігі мен уыттылығын және отын аппаратурасының бақылау-реттеу жұмыстарын өлшеу	жалпы қолданылады
13	ішкі жану қозғалтқышының пайдаланылған газды тазартудың каталитикалық технологияларын қолдану	жалпы қолданылады

13 ЕҚТ.

ЕҚТ кендер мен оларды қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде ұйымдастырылмаған шаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Кендер мен оларды қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	тасты топырақты, дөрекі ұсақталған бос жынысты пайдалана отырып, қалдық қоймаларының қоршау бөгеттерінің еңістерін нығайту	жалпы қолданылады
2	борпылдақ аршылған үйінділер бойымен жер бөлу шекарасы бойынша орман қорғау жолағын орнату (ағаш отырғызу)	жалпы қолданылады
3	бор суспензиясын жағу арқылы қалдық қоймалардың шаңды беттерін бекіту, содан кейін оны күкірт қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен өңдеу)	жалпы қолданылады
4	полиэтилен мен полипропилен қалдықтарын пайдалану, содан кейін қалдық пен шлам қоймасының бетімен балқытылғанға дейін температуралық өңдеу	жалпы қолданылады
5	қалдық қоймасының периметрі бойынша ұсақ дисперсті фракциялы су шашыратқыштары бар құбырларды төсеу	жалпы қолданылады
6	жел экрандарын пайдалану	жалпы қолданылады

6.3. Ұйымдастырылған шығарындылар

Төменде келтірілген техникалар және олардың көмегімен қол жеткізуге болатын эмиссия деңгейлері мәжбүрлі желдету жүйелерімен жабдықталған көздер үшін белгіленген.

6.3.1. Шаң шығарындылары

14 ЕҚТ.

ЕҚТ шаң мен газ шығарындыларының алдын алу немесе азайту, сондай-ақ энергияны тұтынуды азайту, кендерді байытудың өндірістік процесін жүргізу кезінде қалдықтардың пайда болуын азайту.

Кенді өндірудің өндірістік процесін жүргізу кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	жіктеу кезінде полиуретанды панельдермен дымқыл елеу үшін үлестік өнімділігі жоғары үлкен електерді пайдалану	жалпы қолданылады
2	тазартылмаған концентраттарды ұнтақтау кезінде тік диірмендерді пайдалану	жалпы қолданылады
3	бай кенді ұсақтау арқылы өңдеу, содан кейін бөлу, тауарлық өнімнің үлкендігі сыныптары бойынша сұрыптау	жалпы қолданылады
4	с ү з у а л д ы н д а коюландырғыштарды қолдану	жалпы қолданылады
5	кенді орташа ауыр сепарациямен өңдеу	жалпы қолданылады
6	темір кендерін атанақ сепараторларында магниттік сепарация әдісімен байыту	жалпы қолданылады
7	магниттік бөлуден бұрын магниттік дешламацияны қолдану	жалпы қолданылады
8	құрамында хром бар кендерді гравитациялық байыту үшін бұрандалы сепараторларды пайдалану	жалпы қолданылады

15 ЕҚТ.

ЕҚТ шаң мен газ шығарындыларының алдын алу немесе азайту, шекемтастар өндірісінде қалдықтардың пайда болуын азайту.

Шекемтастарды өндіру кезінде шаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	түйіршікті материалды сакиналы салкындатқышты қолдану	жалпы қолданылады
2	шекемтастарды күйдірудің технологиясы мен жылу схемаларын жетілдіру (кептіру және күйдіру процестерін қарқындету, тиімді қыздырғыш құрылғыларды қолдану)	жалпы қолданылады

16 ЕҚТ.

Кенді байыту және түйіршіктер өндіру кезінде ұсақтауға, жіктеуге (скринингке), тасымалдауға және сақтауға байланысты процестер кезінде шаң шығарындыларын азайту мақсатында ЕҚТ түтін газдарын алдын ала тазарту техникасын (гравитациялық тұндыру камералары, циклондар, скрубберлер), электрофилтрлерді, қапшықты сүзгілерді, импульсті тазартатын сүзгілерді, керамикалық және металды пайдаланудан тұрады ұсақ тазалау сүзгілері және / немесе олардың комбинациялары.

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	гравитациялық тұндыру камераларын қолдану	жалпы қолданылады
2	циклондарды қолдану	жалпы қолданылады
3	ылғал газ тазартқыштарды қолдану	жалпы қолданылады

6.1-кесте. Ұсақтауға, жіктеуге (скринингке), тасымалдауға және сақтауға байланысты процестердегі шаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштеріне төменде көрсетілген бір және / немесе бірнеше техниканы қолдану арқылы қол жеткізіледі

Р/с №	Техникалар	ЕҚТ-ТП (мг/Нм3)*
1	2	3
1	Электр сүзгісі	5–20**
2	Қол сүзгісі	
3	Импульстік тазалау сүзгісі	
4	Керамикалық және металл ұсақ тазарту сүзгілері	

* үздіксіз өлшеулер жүргізген кезде, егер өлшеу нәтижелерін бағалау төменде көрсетілген шарттардың күнтізбелік жылда сақталғанын көрсетсе, шығарындылардың шекті мәндері сақталды деп есептеледі:

а) рұқсат етілген орташа айлық мән шығарындылардың тиісті шекті мәндерінен аспайды;

б) рұқсат етілген орташа тәуліктік мән шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 110 %-нан аспайды;

с) бір жылдағы барлық рұқсат етілген орташа сағаттық мәндердің 95 %-ы шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 200 %-нан аспайды;

Егер құзыретті органдар белгілеген қағидаларға сәйкес айқындалған өлшемдердің әрбір сериясының немесе өзге де рәсімдердің нәтижелері шығарындылардың шекті мәндерінен аспаса, үздіксіз өлшеулер болмаған кезде шығарындылардың шекті мәндері сақталды деп есептеледі;

** 20-100 мг/Нм3 қолданыстағы қондырғыларды ұсақтау және жіктеу (елеу) процестері үшін.

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: қараңыз - 4 ЕҚТ.

17 ЕҚТ.

Кенді байыту (концентратты кептіру) және шекемтастарды өндіру (шекемтастарды күйдіру) кезінде шаң шығарындыларын азайту мақсатында ЕҚТ түгін газдарын (гравитациялық тұндыру камералары, циклондар, скрубберлер) алдын ала тазалау техникасын қолданудан, содан кейін электрофилтрлерді, қапшықты сүзгілерді және импульсті тазартылған сүзгілерді немесе олардың комбинациясын пайдаланудан тұрады.

6.2-кесте. Кенді байыту (концентратты кептіру) және шекемтастарды өндіру (шекемтастарды күйдіру) кезіндегі шаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

Р/с №	Технологиялық процесс	Техникалар	ЕҚТ-ТП (мг/Нм3)*	Қолданылу
1	2	3	4	5
1	Концентратты кептіру	Электр сүзгісі	5-20	Ж а л п ы қолданылады
2		Қол сүзгісі		Ж а л п ы қолданылады
3		Импульстік тазалау сүзгісі		Ж а л п ы қолданылады
4	Шекемтастарды күйдіру	Электр сүзгісі	5–20**	Ж а л п ы қолданылады
5		Қол сүзгісі		Ж а л п ы қолданылады
6		Импульстік тазалау сүзгісі		Ж а л п ы қолданылады

* үздіксіз өлшеулер жүргізген кезде, егер өлшеу нәтижелерін бағалау төменде көрсетілген шарттардың күнтізбелік жылда сақталғанын көрсетсе, шығарындылардың шекті мәндері сақталды деп есептеледі:

а) рұқсат етілетін орташа айлық мән шығарындылардың тиісті шекті мәндерінен аспайды;

б) рұқсат етілген орташа тәуліктік мән шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 110 %-нан аспайды;

с) бір жылдағы барлық рұқсат етілген орташа сағаттық мәндердің 95 %-ы шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 200 %-нан аспайды;

Егер құзыретті органдар белгілеген қағидаларға сәйкес айқындалған өлшемдердің әрбір сериясының немесе өзге де рәсімдердің нәтижелері шығарындылардың шекті мәндерінен аспаса, үздіксіз өлшеулер болмаған кезде шығарындылардың шекті мәндері сақталды деп есептеледі;

** ішінара қайта жаңартылатын газ тазарту жүйесі бар қондырғылар үшін және/немесе атмосфераның ластану көздері арасындағы қондырғылардың ауысуын ескере отырып, 20-100 мг/НмЗ..

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: қараңыз - 4 ЕҚТ.

6.3.2. Күкірт диоксиді шығарындылары

18 ЕҚТ.

Кенді байыту (концентратты кептіру) және шекемтастарды өндіру (шекемтастарды күйдіру) кезінде шығатын технологиялық газдардан SO₂ шығарындыларының алдын алу немесе азайту мақсатында ЕҚТ төменде көрсетілген техникалардың бірін немесе комбинациясын пайдаланудан тұрады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	Күкіртсіздендіру және күкірт мөлшері аз отынды пайдалану	Жалпы қолданылады
2	Құрғақ сорбентті (әктас) бүрку арқылы бүріккіш кептіргіш-скрубберді пайдалану	Жалпы қолданылады
3	"Дымқыл" тазалау тәсілдерін қолдану (дымқыл скруббер)	Жаңа қондырғыларға қатысты. Қолданыстағы қондырғылар үшін қолдану мүмкіндігі шектеулі болуы мүмкін: - қалдық газ ағынының өте жоғары жылдамдығы (пайда болған қалдықтар мен ағынды сулардың айтарлықтай мөлшеріне байланысты); - құрғақ аудандарда (судың үлкен көлеміне және ағынды суларды тазарту қажеттілігіне байланысты); - күкіртсіздендіру үшін жекелеген ағындарды бөле отырып, газдарды тазартудың орталықтандырылған жүйесін ауқымды реконструкциялау қажеттілігі, сондай-ақ аумақтың шектелуі (қосымша ірі габаритті құрылыстар салу үшін өндірістік алаңдардың болмауы).
4	Бір контактілі қондырғылар	Жалпы қолданылады
5	Қос контакт/қос сіңіру	Қос контактілі/қос абсорбциялы қышқылды қондырғының қолданылуы өңделетін

		шикізаттағы күкірт концентрациясымен шектелуі мүмкін.
6	Ылғалды катализ қондырғысы	Бұл әдіс сульфидті шикізатты қолдану процестерінде қолданылады. Шығарылатын газдардағы SO ₂ шығарындыларын 0,5–1 кг/т күкірт қышқылынан аз мөлшерде азайту үшін газдағы SO ₂ бастапқы концентрациясын азайту қажет, мұның өзі жүйенің техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің нашарлауына әкеледі немесе шығарылатын газдарды қосымша тазарту қондырғысын салу қажет.

6.3-кесте. Шекемтастарды өндіру кезіндегі SO₂ шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері (шекемтастарды күйдіру)

Р/с №	Параметр	ЕҚТ-ТП (мг/нм ³)*
1	2	3
1	SO ₂	30–50**

* үздіксіз өлшеулер жүргізген кезде, егер өлшеу нәтижелерін бағалау төменде көрсетілген шарттардың күнтізбелік жылда сақталғанын көрсетсе, шығарындылардың шекті мәндері сақталды деп есептеледі:

а) рұқсат етілген орташа айлық мән шығарындылардың тиісті шекті мәндерінен аспайды;

б) рұқсат етілген орташа тәуліктік мән шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 110 %-нан аспайды;

с) бір жылдағы барлық рұқсат етілген орташа сағаттық мәндердің 95 %-ы шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 200 %-нан аспайды;

Егер құзыретті органдар белгілеген қағидаларға сәйкес айқындалған өлшемдердің әрбір сериясының немесе өзге де рәсімдердің нәтижелері шығарындылардың шекті мәндерінен аспаса, үздіксіз өлшеулер болмаған кезде шығарындылардың шекті мәндері сақталды деп есептеледі

** 50-1250 мг/Нм³ құрамында күкірт бар темір кені шикізатын пайдаланатын жұмыс істеп тұрған қондырғылар үшін ҚҚТ бойынша анықтамалықты қайта қарағанға дейін.

Кенді байыту кезінде SO₂ шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері болмаған кезде (концентратты кептіру) көрсетілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдаланған кезде эмиссияның сандық мәні белгіленген санитариялық-гигиеналық, экологиялық сапа нормативтеріне және қоршаған орта

сапасының нысаналы көрсеткіштеріне сәйкес келуге тиіс. Нормативтік құқықтық актілерде айқындалған әртүрлі мәндер болған кезде SO₂-ге белгіленген неғұрлым қатаң талаптар қолданылады.

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: қараңыз - 4 ЕҚТ.

6.3.3. Азот оксидтері шығарындылары.

19 ЕҚТ.

Кенді байыту (концентратты кептіру) және шекемтастарды өндіру (шекемтастарды күйдіру) кезінде атмосфераға азот оксидтерінің (NO_x) шығарылуын болдырмау және/немесе азайту үшін ЕҚТ төменде көрсетілген әдістердің біреуін немесе комбинациясын пайдалану болып табылады:

Р/с №	Техникалар	Сипаттамасы
1	2	3
1	Аз бөлінетін азот оксиді жанарғылары (NO _x)	Жалынның ең жоғары температурасын төмендетуге арналған, бұл жану процесін кешіктіреді, бірақ жылу беруді арттыра отырып, оның аяқталуына мүмкіндік береді. Бұл оттық дизайнының әсері отынның өте тез тұтануында, әсіресе отында ұшпа қосылыстар болған кезде, атмосферада оттегінің жетіспеушілігінде, бұл NO _x түзілуінің төмендеуіне әкеледі. NO _x шығарындылары төмен оттықтардың дизайны кезең-кезеңмен жануды (ауа/отын) және түтін газдарын қайта өңдеуді қамтиды.
2	Түтін газының қайта айналымы	Оттегінің мөлшерін, демек, жалын температурасын төмендету үшін пештен пайдаланылған газды жалынға қайта беру. Арнайы жанарғыларды пайдалану жалынның негізін салқындататын және жалынның ең ыстық бөлігіндегі оттегінің мөлшерін азайтатын түтін газдарының ішкі айналымына негізделген.
3	Селективті каталитикалық қалпына келтіруді (СКК) қолдану	Қышқыл газдардан тазарту және шаңсыздандырудан кейін қолданылады
4	Селективті каталитикалық емес қалпына келтіруді (СКЕК) қолдану	Қышқыл газдардан тазартудан және шаңсыздандырудан кейін қолданылады

Көрсетілген техникалардың бірін немесе бірнешеуін қолдану кезінде, эмиссияның сандық мәні белгіленген санитарлық-гигиеналық, экологиялық сапа нормативтеріне және қоршаған ортаның мақсатты сапа көрсеткіштеріне сай келуі тиіс. Нормативтік құқықтық актілерде белгіленген түрлі мәндер болған жағдайда, NOx қатысты белгіленген ең қатал талаптар қолданылады.

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: қараңыз - 4 ЕҚТ.

6.3.4. Көміртегі оксиді шығарындылары

20 ЕҚТ.

Кенді байыту (концентратты кептіру) және шекемтастарды өндіру (шекемтастарды күйдіру) кезінде атмосфераға көміртегі оксиді шығарындыларының алдын алу және / немесе азайту үшін ЕҚТ төменде көрсетілген әдістердің біреуін немесе комбинациясын пайдалану болып табылады:

Р/с №	Техникалар	Сипаттамасы
1	2	3
1	Мыс-аммиак ерітінділерін қолдана отырып газдарды абсорбциялық тазарту	Газдарды тазартудың төмен температуралы процесі СО физикалық абсорбциясына немесе газды сұйық азотпен шаюға негізделген. Тазарту процесі үш кезеңнен тұрады: бастапқы газдарды алдын ала салқындату және кептіру; осы газдарды терең салқындату және олардың компоненттерін ішінара конденсациялау; газдарды көміртегі оксидінен, метаннан және оттегінен сұйық азотпен жуу бағанында жуу. Қондырғыда төмен температураны құру үшін қажет суық аммиакты салқындату циклімен, сондай-ақ азот-сутегі фракциясының кері ағындарының және жоғары қысымды азот циклінің суықты рекуперациялаумен қамтамасыз етіледі.
2	Су буының реакциясын қолдана отырып, газдарды каталитикалық тазарту	Тазарту процесі тотықты темір катализаторларының қатысуымен жүргізілетін су буының реакциясын (су буымен конверсиялау) қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Тазартылған газдағы көміртегі оксидтерінің қалдық мөлшері пайыздың бірнеше он мыңнан бір бөлігін құрайды. Сонымен қатар,

		егер ол газда болса, бос оттегі жойылады.
3	Термиялық каталитикалық емес жағып бітіру және каталитикалық жағып бітіру газдарын тазарту	Көміртегі оксидін тотықтыру үшін марганец, мыс-хром және құрамында платина тобының металдары бар катализаторлар қолданылады. Шығарылатын газдардың құрамына байланысты өнеркәсіпте әртүрлі технологиялық тазарту схемалары қолданылады.

Көрсетілген техникалардың біреуін немесе комбинациясын пайдаланған кезде эмиссияның сандық мәні белгіленген санитариялық-гигиеналық, экологиялық сапа нормативтеріне және қоршаған орта сапасының нысаналы көрсеткіштеріне сәйкес келуге тиіс. Нормативтік құқықтық актілерде айқындалған әртүрлі мәндер болған кезде СО-ға белгіленген неғұрлым қатаң талаптар қолданылады.

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: қараңыз - 4 ЕҚТ.

6.4. Суды басқару, сарқынды суларды жою және тазарту

21 ЕҚТ.

Сарқынды суларды жою мен тазартудың ең үздік техникасы – бұл кәсіпорынның су балансын басқару. ЕҚТ келесі техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	тау-кен кәсіпорнының су шаруашылығы балансын әзірлеу	Жалпы қолданылады
2	технологиялық процесте айналымды сумен жабдықтау және суды қайта пайдалану жүйесін ендіру	Жалпы қолданылады
3	технологиялық процестерде су тұтынуды азайту	Жалпы қолданылады
4	кен орнын гидрогеологиялық модельдеу	Жалпы қолданылады
5	шахта және карьер суларын селективті жинау жүйелерін ендіру	Қолданыстағы қондырғыларда қолданыстағы сарқынды суларды жинау жүйелерінің конфигурациясымен шектелуі мүмкін
6	жергілікті сарқынды суларды тазарту және залалсыздандыру жүйелерін пайдалану	Қолданыстағы қондырғыларда қолданыстағы сарқынды суларды тазарту жүйелерінің конфигурациясымен шектелуі мүмкін

22 ЕҚТ.

Сарқынды суларды тазарту қондырғылары мен су объектілеріне гидравликалық жүктемені төмендету үшін ең үздік қолжетімді техника карьер және шахта суларының су ағынын жеке немесе бірлесіп келесі техникалық шешімдерді қолдану арқылы азайту болып табылады.

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
1	карьер және шахта алқаптарын құрғатудың ұтымды схемаларын қолдану	Игерілетін кен орнының тау-кен-геологиялық, гидрогеологиялық және тау-кен техникалық жағдайларын негізге ала отырып айқындалады
2	суды төмендету және / немесе сүзгіге қарсы перделер сияқты және т.б. жерүсті және жерасты суларынан арнайы қорғаныс құрылымдары мен іс-шараларды пайдалану	Жалпы қолданылады
3	дренаж жүйесінің жұмысын оңтайландыру	Жалпы қолданылады
4	жерүсті ағынын реттеу арқылы тау-кен қазбаларын жерүсті суларынан окшаулау	Жалпы қолданылады
5	өзен арналарын тау бөктерінен тыс бұру	Ол карьерді немесе шахтаны суландыру олардан судың түсуіне байланысты айтарлықтай маңызды болған жағдайларда қолданылады
6	жерасты сулары деңгейінің озық төмендеуіне жол бермеу	Жалпы қолданылады
7	айдау процесінде шахта және карьер суларының ластануын болдырмау	Жалпы қолданылады

23 ЕҚТ.

Су объектілеріне теріс әсерді азайту үшін ең үздік қолжетімді техника — келесі техникалық шешімдерді жеке немесе бірлесіп қолдану арқылы ластанған учаскелерге нөсер және еріген сарқынды сулардың түсуін азайту, ластанған жерлерден таза суды бөлу, қорғалмаған топырақ учаскелерінің эрозиясын болдырмау, дренаждық жүйелердің су басуын болдырмау мақсатында жерүсті инфрақұрылымы аумағының жерүсті ағынын басқару болып табылады.

Р/с №	Техникалар	Қолданылу
1	2	3
	тау жыныстарының үйінділерінен жерүсті сарқынды суларын жинау	

1	және тазарту жүйесін ұйымдастыру	Жалпы қолданылады
2	қалдық қоймасына үйінділер кезінде гидротехникалық құрылыстардан сарқынды суларды айдау	Жалпы қолданылады
3	бұзылмаған учаскелерден, оның ішінде тегістелген, егілген немесе көгалдандырылған учаскелерді айналып өту үшін жерүсті ағынын бұру, бұл тазартылатын сарқынды сулардың көлемін барынша азайтуға мүмкіндік береді	Жалпы қолданылады
4	тазартылған сарқынды суларды технологиялық қажеттіліктерге қайта пайдалана отырып, аумақтың бұзылған және ластанған учаскелерінен жерүсті ағынын тазарту	Жалпы қолданылады
5	нөсер ағындарын, траншеяларды, тиісті мөлшердегі арықтарды ұйымдастыру; беткейлерді контурлау, террасалау және тіктігін шектеу; эрозиядан қорғау мақсатында төсеніштер мен қаптамаларды қолдану	Жалпы қолданылады
6	көлбеу кірме жолдарды ұйымдастыру, жолдарды дренаждық құрылыстармен жарақтандыру	Жалпы қолданылады
7	эрозияның алдын алу мақсатында тамыр қабатын жасағаннан кейін бірден жүзеге асырылатын рекультивацияның биологиялық кезеңінің фитомелиорациялық жұмыстарын орындау	Жалпы қолданылады

24 ЕҚТ.

Тау-кен массасының, өнімнің немесе өндіріс қалдықтарының құрамындағы заттармен сарқынды сулардың (шахталық, карьерлік) ластану деңгейін төмендетудің ең үздік қолжетімді техникасы төменде келтірілген сарқынды суларды тазартудың бір немесе бірнеше техникасын қолдану болып табылады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылуы
1	2	3
1	Ағарту және тұндыру	Жалпы қолданылады
2	Сүзгілеу	Жалпы қолданылады
3	Сіңіру	Жалпы қолданылады
4	Коагуляция, флокуляция	Жалпы қолданылады

5	Химиялық тұндыру	Жалпы қолданылады
6	Бейтараптандыру	Жалпы қолданылады
7	Тотығу	Жалпы қолданылады
8	Ионды алмасу	Жалпы қолданылады

Карьерлік және шахталық сарқынды суларды жинақтаушы тоғандар мен буландырғыш тоғандарға ағызуда технологиялық нормативтерді белгілеуге қатысты норма олар соңғы 3 жылдағы мониторингтік зерттеулердің нәтижелері бойынша жерүсті және жерасты су ресурстарына әсер етпейтінін растай отырып, гидротехникалық құрылыстарға қатысты қолданылатын талаптарға сәйкес келген жағдайда қолданылмайды.

Жерүсті және жерасты су ресурстарына теріс әсер ету фактісін анықтау гидротехникалық құрылыстарға қолданылатын талаптардың бұзылғанын көрсетеді. Бұл жағдайда эмиссиялардың сандық көрсеткіштері қолданыстағы санитарлық-гигиеналық, экологиялық сапа нормативтеріне және мәдени-тұрмыстық су пайдалану орындарына қатысты қоршаған орта сапасының нысаналы көрсеткіштеріне сәйкес келуі тиіс.

ЕҚТ байланысты мониторинг: ЕҚТ 5 қараңыз.

6.5. Қалдықтарды басқару

ЕҚТ 25.

Кәдеге жаратуға бағытталған қалдықтар санын болдырмау немесе болдырмау мүмкін болса, қалдықтар санын азайту үшін, ЕҚТ басымдық тәртібінде қалдықтардың түзілуін болдырмау, оларды қайтадан қолдануға дайындау немесе басқаша қалпына келтіруді қамтамасыз ететін экологиялық менеджмент жүйесі аясында қалдықтарды басқару бағдарламаларын құрастыруды және орындауды білдіреді (ЕҚТ 1 қараңыз).

ЕҚТ 26.

Қара металл кендерін өндіру және байыту кезінде кәдеге жаратуға жіберілетін қалдықтардың мөлшерін азайту мақсатында ЕҚТ технологиялық жартылай өнімдерді қайта пайдалану процесін жеңілдету немесе техниканың бір және/немесе комбинациясын пайдалану арқылы оларды қайта өңдеу үшін объектіде операцияларды ұйымдастырудан тұрады:

Р/с №	Техникалар	Қолданылуы
1	2	3
1	Шаңды газды тарату жүйесінен шаңды қайтадан қолдану	Жалпы қолданылады
2	Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін пресс-сүзгілерді пайдалану	Жалпы қолданылады
3	Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану	Жалпы қолданылады

4	Өндіру және байыту қалдықтарын шикізат немесе өнімге қосымша ретінде қайталама өндірісте және құрылыс материалдарында пайдалану, темір кендерін, пайдалы компоненттерді/минералдық шикізат ресурстарын осындай өнеркәсіптік қалдықтар болған кезде толық өндіру	Жалпы қолданылады
5	Өндірілген кеңістікті толтыру кезінде қалдықтарды пайдалану	Жалпы қолданылады
6	Тау-кен қазбаларын жою кезінде қалдықтарды пайдалану	Жалпы қолданылады

6.6. Ремедиация бойынша талаптар

Қара металл кендерін өндіру және байыту кезінде атмосфералық ауаға әсер етудің негізгі факторы ұйымдасқан шығарындылар көздерін, оның ішінде кептіру барабандары мен күйдіру машиналарын, құрғақ ұнтақтау диірмендерін, дәлдік тексеру мен жөнелтуге арналған қондырғыларды пайдалану нәтижесінде туындайтын ластағыш заттардың шығарындылары болып табылады. Ұйымдастырылмаған шаң шығарындылары құрғақ материалдарды ұсақтау, тасымалдау, сақтау, оларды диірмен бункерлеріне беру, автокөлік жолдарымен жүру кезінде пайда болады.

Қара металдар кендерін өндіру және байыту өндірістік объектілері қызметінің жерасты және жерасты суларына әсер ету мөлшері су тұтыну мен су бұру көлеміне, тазарту құрылыстары жұмысының тиімділігіне, ағынды суларды сүзу алқаптарына ағызудың сапалық сипаттамасына және жер бедеріне байланысты. Егер қондырғының салқындатқыш су жүйесінде тұйық тізбек болмаса, өндірістік ағындар болмайды.

Өндірістік және технологиялық процестер нәтижесінде пайда болған қалдықтар шарттық негізде үшінші тарап ұйымдарына кәдеге жаратуға/қайта өңдеуге берілуі мүмкін, ішінара өндірілген кеңістікті толтыру кезінде өз қажеттіліктері үшін пайдаланылады, бір бөлігі өндіріске қайтарылады.

Экологиялық кодексіне сәйкес ремедиация экологиялық залал фактісі анықталған кезде жүргізіледі:

- жануарлар мен өсімдіктер әлеміне;
- жерасты және жерүсті суларына;
- жерге және топыраққа;

Осылайша, қара металл кендерін өндіру және байыту кәсіпорындарының қызметі нәтижесінде атмосфералық ауаның ластануы және ластағыш заттардың табиғи ортаның бір компонентінен екіншісіне одан әрі ауысуы нәтижесінде келесі жағымсыз салдарлар туындайды:

атмосфералық ауадан ластағыш заттардың топырақ бетіне түсуі нәтижесінде жер мен топырақтың ластануы және олардың жерүсті және жерасты суларына одан әрі инфильтрациясы;

жануарлар мен өсімдіктер әлеміне әсер ету.

Антропогендік әсер ету нәтижесінде келтірілген өндірістік және (немесе) мемлекеттік экологиялық бақылау нәтижелері бойынша табиғи орта компоненттеріне экологиялық залал фактілері анықталған кезде және қызмет салдарын жабу және (немесе) жою кезінде базалық есепте немесе эталондық учаскеде белгіленген жай-күйге қатысты табиғи орта компоненттерінің жай-күйінің өзгеруіне бағалау жүргізу қажет.

Іс-әрекеттері немесе қызметі экологиялық залал келтірген адам Экологиялық кодексінің (5-бөлімнің 131-141-бабы) нормаларына және ремедиация бағдарламасын әзірлеу жөніндегі әдістемелік ұсынымдарға сәйкес учаскенің жай-күйін қалпына келтіру үшін осындай залалды жою үшін тиісті шаралар қолдануға тиіс.

Бұдан басқа, іс-әрекеті немесе қызметі экологиялық залал келтірген адам тиісті ластағыш заттардың эмиссияларын жою, тежеу немесе қысқарту үшін, сондай-ақ олардың ағымдағы немесе болашақ бекітілген нысаналы мақсатын ескере отырып, учаске бұдан былай тиісті ластағыш заттардың эмиссияларын жою, тежеу немесе қысқарту үшін, сондай-ақ бақылау мониторингі үшін мерзімдер мен кезеңділіктер үшін қажетті шараларды қабылдауы тиіс. және табиғи орта компоненттерінің ластануына байланысты оның қоршаған ортаға қатысты қызметіне зиян келтірмеді.

7. Перспективалық техникалар

Бұл бөлімде ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізілетін немесе оларды тәжірибелік-өнеркәсіптік ендіру жүзеге асырылатын жаңа техникалар туралы ақпарат қамтылады.

ЕҚТ анықтамалығын дайындау барысында ТРГ құрастырушылары мен мүшелері бірқатар жаңа технологиялық, техникалық және басқару шешімдерін талдады. Бұл өндіріс тиімділігін арттыруға, қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға, ресурстарды тұтынуды оңтайландыруға бағытталған шешімдер. Олар әлі кең таралмаған және анықтама құрастырушыларында оларды екі кәсіпорында ендіру туралы сенімді ақпарат жоқ.

Әрі қарай, мәтінде бұл шешімдер темір кендерін өндіруге және байытуға, шекемтастар өндірісіне қатысты сипатталған.

7.1. Темір кендерін ашық және жерасты тәсілімен өндіру саласындағы перспективалық техникалар 7.1.1. Пилотсыз техника

Пилотсыз ауыр техника нарығындағы пионер американдық Caterpillar болып саналады. 20 жылдан астам уақыт бұрын компания алғашқы өздігінен жүретін карьер

самосвалын ұсынды. Қазіргі уақытта Батыс Аустралияның темір кен зауыттарында толығымен пилотсыз ауыр жүк таситын автосамосвалдары бар бірнеше карьерлер жұмыс істейді. 2013 жылдан бастап Caterpillar аустралиялық тау-кен алыбы Fortescue Metals шахталарына 56 Cat 793F автономды самосвалын жеткізді және 2017 жылдың қыркүйегінде тағы 100 карьерлік самосвалды пилотсыз машиналарға өзгертуге тапсырыс алды.

Әлемдегі роботтандыру тәжірибесі – компаниялар мен карьерлер

Карьер	Ел	Роботтандырылған техника
RIO Tinto «Mine of the Future»	Австралия	73 Komatsu самосвалы
RIO Tinto Gina Rinehart's Roy Hill	Австралия	Карьердің жобасы автономды самосвалдар үшін өзірленді
Alberta Mining Corp	Канада	Автономды самосвалдар
BHP Billiton, Dean Dalla Valle	Австралия	Автономды самосвалдар және бұрылау білдектері (Atlas Copco)
BHP Billiton Meandu coal mine Newman iron ore mine	Австралия	Автономды самосвалдар
Fortescue Mining Group	Австралия	CAT 793 автономды самосвалдарының 45 бірлігі пайдаланылады деп хабарланды
Codelco	Чили	Komatsu автономды самосвалдары
Anglo American	ОАР	Автономды шарнирлі-біріктірілген самосвалдар төлігі (10 бірлік)
Alrosa	РФ	Қашықтан басқарылатын техниканы пайдалану

7.1-сурет. Пилотсыз технологияларды ендірудің әлемдік тәжірибесі

Самосвалдар жыл бойы күн сайын 24/7 режимінде жұмыс істейді, бұл жер қойнауын пайдаланушыға жылына 500 сағаттық жұмысты үнемдейді. Барлық операцияларды басқару Cat MineStar жүйесі арқылы жүзеге асырылады. Жүк көліктері Пилбарадан 1200 км қашықтықта орналасқан Перттегі операциялық орталықтан қашықтан басқарылады. Салмағы 500 тонна болатын әрбір мансаптық робот-самосвал 50 км/сағ жылдамдықпен қозғалады – бұл тәжірибелі жүргізушілерге қарағанда 2 есе жоғары. Роботтардың бағдарлану дәлдігі - 1-2 см. Ауыстыруға, түскі асқа уақыт жоқ. Мұның бәрі өнімділіктің жоғарылауына, тоқтап қалудың төмендеуіне, отынның өзіндік құнының төмендеуіне және шығарындылардың азаюына әкеледі.

"Пилотсыз құралдар" кез келген адам басқаратын техникамен — грейдерлермен, тиегіштермен, автоцистерналармен, бульдозерлермен және т. б. өзара әрекеттеседі. 4,5 жыл ішінде Caterpillar пилотсыз автокөліктері дәстүрлі машиналармен салыстырғанда 20 %-ға жоғары жұмыс тиімділігін көрсетті.

"Пилотсыз құралдардың" өнімділігі керемет 99,95 % құрады, өйткені бұл машиналар жұмыс істемеді және адамдар басқаратын автосамосвалдарға қарағанда орта есеппен 2,5 сағатқа көп жұмыс істеді.



7.2-сурет. Пилотсыз автосамосвалдарды басқару Схемасы

Жүк көтергіштігі 130 тонна БеЛАЗ роботты самосвалдары ЭКГ-8У экскаваторымен жұптастырылған "СУЭК-Хакасия" ЖШҚ "Черногорский" көмір бөлімінде жұмыс істейді. Пилотсыз автомобильдер ұзындығы 1350 метр болатын бөлінген кесу учаскесінде қозғалады және аршылған жынысты тасымалдайды.



7.3-сурет. Пилотсыз БеЛАЗ операторының кабинасы

Корбалиха кенішінде "Сибирь-Полиметаллы" АҚ пилотсыз тиеу-жеткізу машинасын (ТЖМ) іске қосты. Тау-кен жұмыстарын бақылау мен басқарудың автоматтандырылған жүйесін ендіруге мүмкіндік береді. 100 метрге дейінгі қашықтықта оператор бейнебақылау жүйесімен жабдықталған пульттің көмегімен ТЖМ басқарады, бұл ТЖМ операторының тазарту кеңістігінде болуын болдырмайды.

7.1.2. Пилотсыз тарту агрегаттары

Карьерлердің ішінде және бетінде пилотсыз тарту агрегаттарын қолдану. Ауыстыруға, түскі асқа уақыт жоқ. Мұның бәрі өнімділіктің жоғарылауына, тоқтап қалудың төмендеуіне, электр энергиясының нақты шығындарының төмендеуіне әкеледі. Технологиялық тәртіпті бұзуды, жылдамдықты асыруды, бағдаршамның тыйым салу сигналына өтуді және т. б. болдырмау арқылы жабдықтың сенімділігін арттыру. Rio Tinto (Аустралияның ең ірі тау-кен компаниясы) теміржол көлігінің 40 % автоматикаға ауыстыру шығындарды 2 долларға азайтады деп есептеді, бір тонна темір кенінде және оның өндірісін 5 %-ға арттырыңыз.

7.1.3. Баламалы энергия көздеріндегі автосамосвалдар

Африка елдерінде, Бразилияда және қазір АҚШ-та дизель-троллейвоздарды қолдана отырып, көлік жүйесі сәтті пайдаланылуда. Әсіресе, "Бетце" алтын кенішінің мысалы көркені (АҚШ, Невада шт.), мұнда тәулігіне 410 мың тонна тау массасын тасымалдау үшін жүк көтергіштігі 170 тонна болатын 73 дизель-троллейбус паркі қолданылады.

Африкада жүк троллейбус кәсіпорындары 1981 жылдан бастап жұмыс істей бастады, сол кезде 2 км учаскеде Sishen (OAP) карьерлерінде 55 троллейбус жұмыс істей бастады. 1981 жылдың қазан айынан бастап Оңтүстік Африкада 8 км учаскеге қызмет көрсететін Unit Rig Lectra Haul M200eT Пхалаборва (Phalaborwa) троллейбус қозғалысы ашылды. 1986 жылдан бастап Конго (Lubembashi карьері), Намибия (Россинг бассейні – Намиб шөліндегі Rossing) шахталары мен карьерлеріндегі троллейвоздар Заирдегі Лубумбаши маңындағы Гега мыс кеніштерінде қолданылады.

2012 жылдың басында NHL-North Hall Industries Group компаниясы Намибиядағы Кояма тау-кен уран карьеріне толық салмағы 330 т жартылай тіркемесі бар тартқыш-троллейвозын жеткізуге бірінші тапсырыс алды.

Бүгінгі таңда Siemens фирмасы троллейвоздардың (7.4-сурет) және олардың инфрақұрылымының жетекші жеткізушісі болып табылады [16].



7.4-сурет. Siemens карьерлік самосвалы – троллейвоз

Троллейвоздарға деген қызығушылықтың жаңаруы, ең алдымен, карьерлік самосвалдардың дизель отынын тұтынуының төмендеуімен байланысты. Жанармай шығындарының айқын төмендеуінен басқа, Қазіргі заманғы технологиялық база негізінде қосымша артықшылықтар алынды:

тау-кен кәсіпорнының өндірістік қуатын ұлғайту және самосвалдардың жоғары жылдамдығына байланысты машиналар санын азайту (автопаркті тиімдірек пайдалану);

энергия тиімділігі едәуір жоғары (шамамен 90 %);

тұрақты айналу сәті (төмен жылдамдықтағы жоғары айналу сәтін қоса),

жүктемеге жылдам жауап беру және жүктеме қабілеттілігін жақсарту;

жетекші көлбеудегі қозғалыс жылдамдығының екі есеге жуық артуы;

қызмет көрсету сәттері арасындағы дизельді қозғалтқыштың жұмыс ұзақтығын арттыру;

отын шығынын екі-үш есе азайту, демек, отын шығынын 70-80 %-ға азайту;

дизельді қозғалтқыш самосвалдарына техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту;

қызмет көрсетудің қол жетімділігін арттыру және дизельді қозғалтқыштың өмірлік циклін арттыру (жұмыс уақыты аз);

төмен шу мен діріл;

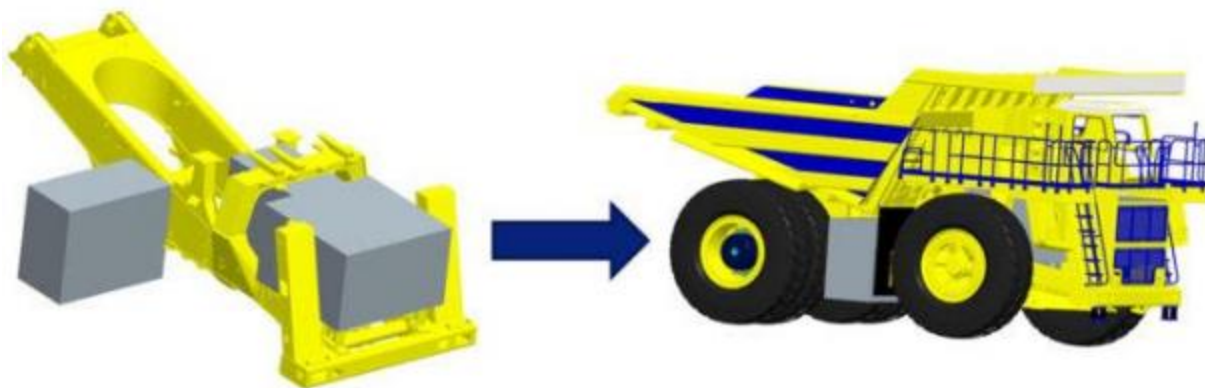
дизельдің пайдаланылған газдарының шығуын, карьердің газдануын және тұманның пайда болуын азайту;

кез келген жылдамдықта және пайдалы жүктемеде желіде іске қосу мүмкіндігі.

Қазіргі уақытта жоғары бәсекеге қабілетті мансаптық техниканы құру мақсатында баламалы энергия көздерін пайдалану жұмыстары "БЕЛАЗ" ААҚ-да белсенді жүргізілуде.

Негізгі әзірлемелердің арасын

электр өзі аударғышы – энергия көзі ретінде тартылатын аккумуляторлық батареяларды пайдаланатын жүк көтергіштігі 90 тонна карьерлік өзі аударғышы;



7.5-сурет. Аккумулятор батареясымен жұмыс істейтін БЕЛАЗ карьерлік өзі аударғышының 3D жобасы

дизель-троллейвоз-жүк көтергіштігі 220-240 тонна Карьер самосвалы, ол карьер жолының белгілі бір бөлігінде электр энергиясының сыртқы көзін пайдаланады, осының арқасында карьер самосвалының жылдамдығы артады, қоршаған ортаға шығарындылар азаяды және дизель отыны үнемделеді, бұл пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндірген кезде тау-кен жұмыстарының негізгі шығындарының бірі болып табылады.;



7.6-сурет. БеЛАЗ дизель-троллейвозының 3D-жобасы газды отын ретінде пайдаланатын самосвал.

7.1.4. Бұрғылау жұмыстары мен зарядтау машиналарын басқарудың автоматтандырылған жүйесі

Бұрғылау жұмыстары мен зарядтау машиналарын басқарудың автоматтандырылған жүйесі станоктарды ұңғымаға бағыттау уақытын қысқартуға, бұрғыланатын блоктың физикалық-механикалық сипаттамаларының пакетін қалыптастыруға, бұрғылау жабдықтарының техникалық жай-күйіне жедел бақылауды арттыруға мүмкіндік береді (7.7-суретті қараңыз). БЖ БАЖ - дан алынған ақпарат нақты уақытта пысықталатын блоктағы бұрғылау жұмыстарын түзетуге мүмкіндік береді, сондай-ақ төмендегі блок бойынша ақпарат береді, бұл жарылыс жұмыстарын жоспарлау сапасын едәуір арттыруға, ЖЗ шығынын азайтуға және тау-кен массасының шығуын арттыруға мүмкіндік береді. Зарядтау машиналарын автоматтандырылған басқару ұңғыманы зарядтау және жарылғыш заттарды өндіру қажеттілігін автоматты түрде қалыптастыруға мүмкіндік береді, жарылғыш заттардың артық шығынын азайтады.



7.7-сурет. Бұрғылау жұмыстарын басқарудың автоматтандырылған жүйесінің Схемасы

7.1.5. Шұңқырлы экскаваторларға арналған жоғары дәлдіктегі шөміпті орналастыру жүйелерін қолдану

Экскаватор шелегін жоғары дәлдікпен орналастыру жүйелері нақты уақыт режимінде экскаватор шелегін сантиметрлік дәлдікпен орналастыруға мүмкіндік береді

, жоғары дәлдікпен қазуды және рельефтің жобалық нысанын (үйінділер, кертпелер, жолдар) қалыптастыруды қамтамасыз етеді, оператордың дисплейінде жұмыс аймақтарының электрондық жобаларын көрсетуді, жобалық мәндерге қол жеткізуді бақылау үшін бір-біріне салынған нақты және жобалық беттердің профильдерін көрсетуді қамтамасыз етеді (7.8-суретті қараңыз).

Бұл іс-шара кеннің шығыны мен бітелуін қысқартуға, сапаның жоспарлы көрсеткіштерінің орындалу дәлдігін арттыруға, шихтаудың қажетті деңгейін қамтамасыз етуге, тау жыныстарының құрамын айқындауды оңтайландыруға, тау жыныстарын қайта ауыстыру қажеттілігін, дұрыс тағайындалмаған рейстер санын және қолмен орындалатын іздестіру көлемін азайтуға, өндіру жұмыстарын жүргізу кезінде электр энергиясын тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

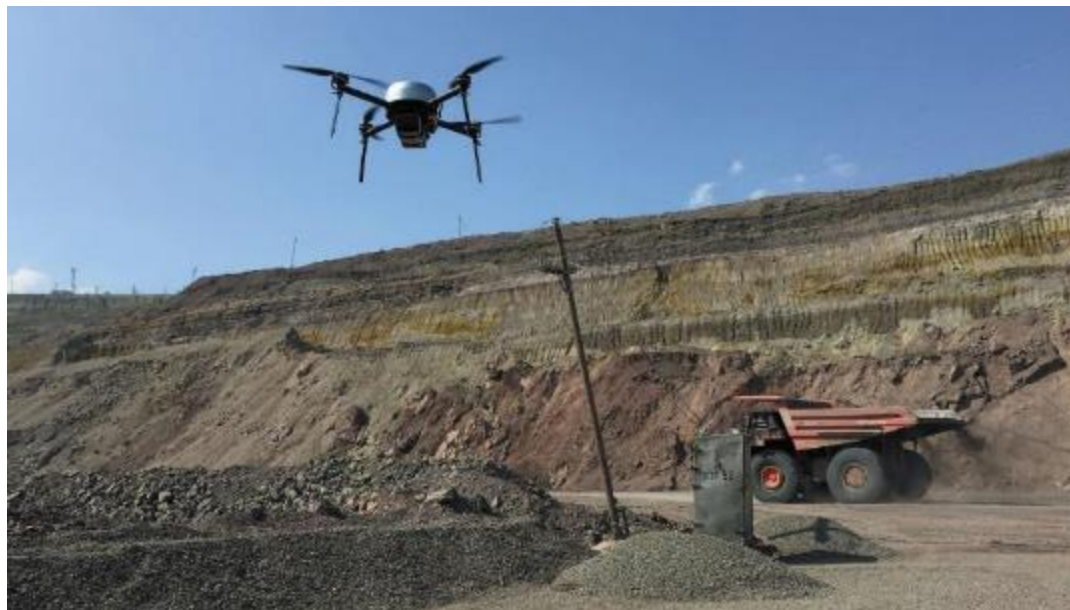


7.8-сурет. Экскаватор шелегін жоғары дәлдікпен орналастырудың автоматтандырылған жүйесінің Схемасы

7.1.6. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін пилотсыз ұшу аппараттарын қолдану

Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін пилотсыз ұшу аппараттарын қолдану (7.9-суретті қараңыз) кен орнын ашық тәсілмен игеру кезінде тау-кен қазбалары мен үйінділерінің көлемін бағалау, картаға түсіру міндеттерін жедел шешуге, нақты уақыттағы технологиялық процестерді бақылауды арттыруға, тау-кен жұмыстарын жоспарлау сапасын арттыруға, кезеңді жабу процесін жеделдетуге және бақылаушы

органдар үшін есептер дайындауға мүмкіндік береді. Бұл технология маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін ресурстарды қысқартуға мүмкіндік береді.



7.9-сурет. Карьердегі пилотсыз ұшу аппараты

7.1.7. Жерасты жағдайында өндіру процестерін автоматтандыру

Шахтаны автоматтандыру тиеу-жеткізу операциялары көлік құралдарының паркін ұтымды жүктеуді, кері қайтару параметрлерін оңтайландыруды, бір немесе бірнеше ұңғымаларды, желдеткіштерді немесе кенжарларды бұрғылау процестерін автоматтандыруды, жақсы жұмыс жағдайлары мен қауіпсіздікті, өнімділікті арттыруды қамтамасыз етеді.

Қауіпсіздік өндірістік аймақ пен басқару жүйесін бөлу арқылы қамтамасыз етіледі. Бір оператор көптеген автоматтандырылған машиналардың жұмысын (қауіпсіз жерден, соның ішінде бетінде) басқара алады. Өндірістік тиеу циклі жартылай автоматты. Орау және түсіру навигациялық жүйемен басқарылады, ал шелекті толтыру қашықтан басқарылады. Машиналар борттық бейне жүйесімен, сымсыз байланыс үшін мобильді терминалмен және навигациялық жүйемен жабдықталған. Процесс нақты уақыт режимінде парктің өндірісі мен күйін бақылауды, сондай-ақ машиналардың қозғалысын бақылауды қамтиды.

Бұл технология жұмыс өнімділігін арттыруға, қарапайым және жабдықты ауыстыруды азайтуға, электр энергиясы мен ресурстарды тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

7.1.8. Тау-кен қазбаларын жоғары өнімді қазу

Перспективалық технология бұрғылау-жару жұмыстарын пайдаланбай, жоғары беріктігі бар тау жыныстары мен кендері бойынша әртүрлі профильдердің (соның ішінде шағын қиманың) қазбаларын жылдам, қауіпсіз және үнемді қазу үшін ұңғыма кешендерін пайдаланудан тұрады.

Қазіргі уақытта Оңтүстік Африканың мыс және платина кен орындарында далалық сынақтар жүргізілуде.

7.1.9. Қорытпалар мен тозуға төзімді материалдарды пайдалану

Көтергіш ыдыстар мен олардың қаптамаларын жасау үшін жеңіл қорытпалар мен арнайы тозуға төзімді материалдарды қолдану торлар мен скиптердің салмағын айтарлықтай төмендетуді, ыдыстардың пайдалы сыйымдылығын және көтерілетін тау массасының салмағын соңғы жүктемені өзгертпей ұлғайтуды, өнімділікті арттыруды қамтамасыз етеді, электр энергиясын тұтынуды азайтуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

7.1.10. Оқпанның, көтергіш ыдыстардың, арқандардың жай-күйін автоматтандырылған аппараттық бақылау

Үздіксіз аппаратуралық бақылау жүйесі нақты уақыт режимінде арқандардың, көтергіш ыдыстардың және оқпанды арматуралаудың жай-күйіне мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді (7.10-суретті қараңыз). Жүйені пайдалану "көтергіш ыдыс – қатты арматура" жүйесінің динамикалық және статикалық параметрлерін, шахталық көтергіш қондырғылардың арқандарын бағалаудың сенімділігі мен жеделдігін арттырады. Бақылау ЖПҚ жұмыс режимдерін бұзбай жүзеге асырылады, визуалды бақылау жүргізу уақыты едәуір қысқарады, сондай-ақ жабдықтың, жұмыс режимдерінің және конструкциялардың нақты жай-күйін бағалауға адам факторының әсері алынып тасталады. Арқандарды автоматтандырылған бақылау жүйесі көтергіш қондырғыларды пайдалану тиімділігін арттыруға және қажет болған жағдайда жөндеу жұмыстарын жүргізу туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді, электр энергиясын тұтынуды азайтуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.



7.10-сурет. Арқанның автоматтандырылған мониторингі жүйесі

7.1.11. Интеллектуалды карьер

"Интеллектуалды карьер" жобасы "Карьер" диспетчерлеудің автоматтандырылған жүйесін (КТК АБМ) ендіруді білдіреді. Бұл спутниктік навигация технологияларына және ашық тау-кен жұмыстарының технологиялық процестерін басқарудың роботтық жүйесіне негізделген тау-кен көлік кешендерін басқару жүйесі. Тау-кен кәсіпорындарында "Карьер" КТК АБМ құру тасымалдау, қазу және бұрғылау-жару жұмыстарын автоматтандыруға, ал болашақта тау-кен жұмыстарын адамның тікелей қатысуынсыз жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл ашық тау-кен жұмыстарының тиімділігін едәуір арттырады, климаттық жағдайлары қиын және қиын аймақтарда тиімді және қауіпсіз өндіруге мүмкіндік береді, объектілердегі өндірістік қауіпсіздікті арттырады, білікті персоналдың жетіспеушілігін жояды. "Карьер" КТК АБМ пайдалану пайдалы қазбаларды өндіруді автоматтандырудың қазіргі деңгейіне ашық тәсілмен аударады.

7.1.12. Тау-кен массасын теміржол арқылы тасымалдау процестерін басқаруды цифрландыру

Қазіргі уақытта диспетчерлердің толық қолмен жұмыс істеуімен, сондай-ақ маршрут диспетчерлерінің дайындық уақытына байланысты желіде жоспардан тыс тоқтап қалумен байланысты тау-кен массасын теміржол тасымалын басқару процесін оңтайландырудың айтарлықтай әлеуеті бар. Сонымен қатар, деректердің қазіргі

жағдайы көбінесе қозғалысты автоматтандыруға мүмкіндік бермейді-негізгі проблемалар-тарту қондырғыларындағы GPS датчиктерінің үлкен қателігі, экономикалық техниканың геолокациясының болмауы және теміржол желісінің графигі.

Диспетчерге онлайн режимінде оңтайлы шешімдерді ұсынатын диспетчерлеуді оңтайландырудың динамикалық моделін құру тартқыш агрегаттардың жалпы қозғалыс уақытын 2 % - ға қысқартуға мүмкіндік береді. Пойыздардың нақты уақыттағы қозғалысы геолокация және құрамдардың ағымдағы жағдайы туралы мәліметтер негізінде жүзеге асырылатын болады.

7.2. Байыту саласындағы перспективалық техникалар

7.2.1. Хромит шламдарының флотациясы (қалдықтар)

Хромит кендерін байыту бойынша байыту фабрикаларында хромиттің үлкен шығыны шламдармен (қалдықтармен) байланысты. Қолданыстағы өндірісте шламды қайта өңдеу гравитациялық байытумен байланысты. Шығару деңгейі 25-35 % аралығында. Шламды қайта өңдеу байыту фабрикаларынан бөлек өндіріспен шығарылды. ERG F30 мамандары ВНИИЦветметпен бірлесіп байыту фабрикаларының қалдықтарын (шламдарын) флотациялау технологиясын әзірледі. Бұл технологияның нәтижелері 70 % - дан жоғары хромит алуды және Cr_2O_3 құрамы 49 % - дан төмен болмауды көздейді. Бұл технологияны қолданыстағы байыту фабрикаларына тікелей орналастыруға болады, осылайша шлам қоймасындағы қалдықтардың шығарылуын азайтады, байыту фабрикаларынан шығаруды және дайын өнім шығаруды арттырады.

7.2.2. Баланстан тыс құрамы бар кенді сұрыптау

"ССКӨБ" АҚ-ның жұмыс тәжірибесі мен кен сұрыптау нәтижелері темір және хромит кендерін қайта өңдеу кәсіпорындарының жұмыс істеп тұрған өндірістері үшін перспективалық болып табылады.

Бүгінгі таңда кен орнындағы бай кендердің қоры (құрамында Cr_2O_3 45 % - дан астам) таусылғанда, мұндай кендердің едәуір қоры Дон ТБК өнеркәсіптік алаңында орналасқан баланстан тыс кендердің миллиондаған үйіндісі, сондай-ақ жерасты кеніштерінде және ашық тәсілмен ағымдағы өндірістің қатардағы кендерімен қатар өндірілетін кедей және баланстан тыс кендер болуы мүмкін.

Кедей және баланстан тыс кендерді рентген-радиометриялық сепарация (PPC) әдісімен байыту мүмкіндігі туралы сұраққа оң жауап 2005 жылы бірқатар кен орындарының (Сопчеозерское, Ашкарка, Сатка, Рай-Из және Хромтау) әртүрлі сападағы хром кендері үшін PPC (Иргиридмет) технологиясын тәжірибелік-өнеркәсіптік сынау кезінде алынды.

7.1-кесте. Хромтау кен орнының баланстан тыс кендерінің (Дон ТБК) және Рай-Из кен орнының кедей кендерінің PPS нәтижелері

№ п/п	Кен орны (объект)	Үлкендік сыныбы мм	Бөлу өнімдері	Шығу, %	Құрамы Cr2O3, %	Алып шығару Cr2O3, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Хромтау (Дон ТБК үйінділері)	-150+40	Концентрат	25,0	48,2	77,7
			Қалдықтар	75,0	4,6	22,3
			Бастапқы	100,0	15,5	100,0
2	Рай-Из (Полярлық Орал)	-150+20	Концентрат	63,3	48,3	89,1
			Қалдықтар	36,7	8,3	10,9
			Бастапқы	100,0	34,3	100,0

Осылайша, PPS технологиясы кендердің сапасын басқаруға және тау-кен кәсіпорындарын төмен сапалы кендерден алынған жоғары сапалы кендермен қамтамасыз етуге үлкен мүмкіндіктер беретіні дәлелденді.

Тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар әрқайсысының массасы шамамен 5 т болатын кен орындарының өкілді сынақтарында жүргізілді.

7.3. Шекемтастарды өндіру саласындағы перспективалық техникалар 7.3.1. Темірді тікелей қалпына келтіру технологиясы

Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында негізінен DRI (Direct Reduced Iron) металдандырылған шекемтастар және HBI (Hot Briquetted Iron) түрінде тікелей қалпына келтірілетін темірді (немесе кеуекті темірді) өндіру жөніндегі технологияларды қолдану мәселесі бірнеше рет қаралды. Бұрынғыдай, бірнеше онжылдықтар бұрынғыдай, бұл технология әлемдік металлургияны тиімді дамытудың ең перспективалық бағыттарының бірі болып саналады. "Ferrum Constraction" ЖШС қазақстандық кәсіпорны "Уралмеханобр" институты әзірлеген гетит және гидрогетит кендері кен орнын тікелей қалпына келтіру технологиясының негізінде Үндістан Республикасында жартылай өнеркәсіптік сынақтар жүргізді. Сынақтар нәтижесінде кенде 53 % темір болған кезде құрамында 89 % металл темір бар металдандырылған шекемтас алынды. Әрі қарай алынған металдандырылған шекемтас индукциялық пеште сынақтан өтті. Нәтижесінде болат брикет төгілгеннен кейін пайда болды.

Бұл технология темір кендерін өңдейтін кәсіпорындардың барлық топтарына қатысты перспективалық болып табылады. ERG кәсіпорындар тобының ЗИО ісі мамандары осы технологияны зерттеп, зертханалық сынақтар жүргізді.

Тікелей қалпына келтірілетін темірдің негізгі өндірісі негізінен мұнайдың (яғни ілеспе газдың), табиғи газдың және темір кенінің үлкен қоры бар елдерде, сондай-ақ баламалы металл сынықтарының ресурстарында (яғни Латын Америкасы, Таяу және Таяу Шығыс елдерінде) шектеулі елдерде шоғырланған.

Бүгінгі таңда Midrex (АҚШ) компаниясының темірді тікелей қалпына келтіру технологиялары әлемде кең таралған, оның қондырғылары көптеген елдерде 1971

жылдан бері жұмыс істейді. Midrex түрлеріне сонымен қатар Corex Midrex, Fastmet, Fastmelt, Kwiksteel және ITmk3 (құқықтары жапондық Kobe Steel-ге тиесілі, ал ТМД аумағында Hares Engineering) технологиялары кіреді. Midrex негізіндегі басқа жетекші DRI өндірушілері: Mobarakeh Steel (Иран, қуаты – 4 млн. т), Essar Steel (Үндістан, қуаты – 3,82 млн. т), Hadeed (Сауд Арабиясы, 3,21 млн. т), EZDK (Египет, 2,32 млн. т), Qatar Steel (Катар, 1,9 млн. т), Lisco (Ливия, 1,75 млн. т).

Midrex технологиясын қолданатын ірі кәсіпорындардың қатарына 1983-1987 жылдары жылына 1,67 миллион тонна металдандырылған Dгі шекемтастарының 4 Midrex модулін құрастырған және іске қосқан ресейлік Оскольский электрометаллургиялық комбинаты (ОЭМК) кіреді.

Ресейлік Лебединский ТБК 1999 жылдан бастап HRI брикеттерін сәл өзгеше технологиямен – NYL/Energiron (қуаты жылына 0,9 млн. т) шығарады. 2007 ж. ЛТБК құрылысты аяқтап, NYL/Energiron әдісі бойынша жылына 1,4 миллион тонна ыстық брикеттелген темір (HBI) шығаратын зауытты іске қосты.

Бұл әдіс әлемдегі келесі (Midrex-тен кейінгі) тікелей қалпына келтірілген темір технологиясы болып табылады.

NYL/Energiron технологиясы негізінде 2007 жылы 11,3 миллион тонна DRI немесе дәлірек айтқанда HRI шығарылды (яғни әлемдік өндірістің 17 %). Бұл процесс (Ресейден басқа) Мексика, Венесуэла, Бразилия, Сауд Арабиясы, Индонезия, Үндістан және Малайзия сияқты елдерде кең таралған. NYL/Energiron, Midrex сияқты, өз өндірісінде табиғи немесе ілеспе газды пайдаланады.

7.3.2. Шекемтастар өндірісінде био-мұнайды қолдану

Мальмбергеттегі (Швеция) LKAB зауытындағы қазба майын биомұнаймен алмастыру шекемтастау процесінде көмірқышқыл газының (CO₂) шығарындыларын 40 % төмендетеді және HYBRIT (шойын өндірісінің сутегі серпінді технологиясы) бастамасы аясында сыналатын баламалардың бірі болып табылады, оның негізгі мақсаты әлемдегі алғашқы жеткізуші болу болып табылады қазба отындарын пайдаланбай, өндіруден бастап дайын болат өнімдеріне дейін, қазба отынынан тыс электр энергиясын және сутекті пайдаланып, көмірқышқыл газының (CO₂) шығарындыларын 10 пайызға азайтады.



7.11-сурет. Мальмбергеттегі темір кені шекемтастарын шығаратын LKAB зауытында биомай сақтауға арналған сұйыққойма [65]

7.4. Шығарындылардың алдын алудың және (немесе) қысқартудың перспективалық әдістері

7.4.1. MEROS адсорбентті үрлейтін құрғақ газ тазарту жүйесі

Күкіртті кетіретін агент ретінде натрий бикарбонаты қолданылады. Жүйе газды тазарту процесінен суды пайдалануды алып тастауға мүмкіндік береді және SO_x деңгейін 97 %-дан астамға төмендетуге арналған. PCDD/F (диоксиндер) концентрациясы 0,1 нг-ден аз диоксинге дейін уытты эквивалент/Нм³ дейін төмендейді, өте төмен шаңдылық.

Merоs технологиясы бойынша белсендірілген көмір және натрий гидрокарбонаты сияқты адсорбенттер мен десульфураторлар ісініп, шығатын газдар ағынында біркелкі бөлінеді. Бұл ауыр металдарды, зиянды және қауіпті органикалық қосылыстарды, күкірт диоксиді мен басқа қышқыл газдарды тиімді байланыстыруға және жоюға мүмкіндік береді. Күкірт диоксиді көлемін азайту үшін натрий гидрокарбонатын қолдану модификациялаушы реактордың қажеттілігін де жояды. Шаң бөлшектері арнайы жасалған энергияны үнемдейтін қап сүзгісіне түседі. Электр сүзгімен жойылған шаңның көп бөлігі газды тазарту технологиясының тиімділігі мен үнемділігін одан әрі оңтайландыру үшін шығатын газдар ағынына оралады. Пайдаланылмаған кез-келген қоспалар толығымен және соңына дейін жойылатын қалдық газдармен қайта

байланысады. Натрий гидрокарбонатын қолдану арқылы сөндірілген әктің орнына қалдық қалдықтары едәуір аз түзіледі. ТП АБМ шығатын газдардың көлемі мен құрамындағы айтарлықтай ауытқулар кезінде де тұрақты жұмысты қамтамасыз етеді.



7.12-сурет. Аустрияның Линц қаласындағы voestalpine Stahl GmbH-де Primetals Technologies компаниясының Meros қондырғысы [66]

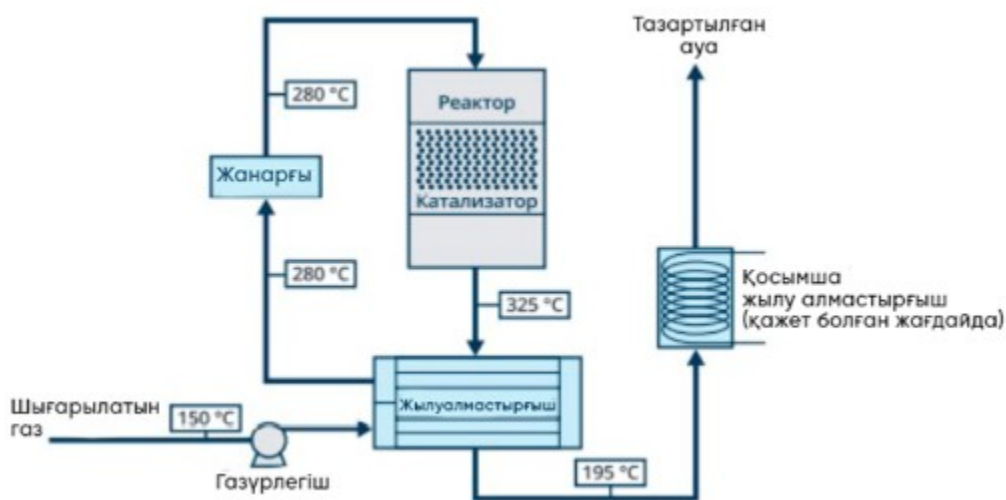
7.4.2. Газ ағындарындағы бөлшектер мен азот оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін керамикалық сүзгілерді пайдалану

Қалдық газдарды құрғақ тазарту жүйесінде керамикалық сүзгілер қолданылады. Олар каталитикалық сүзгіні қолдана отырып, бір қондырғыда біріктірілген сүзу және селективті каталитикалық тотықсыздану реакциясы үшін жасалған. Бұл сүзгілер газдың жоғары энергиясын пайдалануға, сондай-ақ катализатордың бітелуіне жол бермейді. Сонымен қатар, екі қондырғыны бір қондырғыға біріктіру өңдеу шығындарын, сондай-ақ күрделі шығындар мен техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтады. Сыртқы қабаты жұқа мембраналы керамикалық ыстық газ сүзгі элементтері және сүзгі элементтерінің тірек дизайнымен біріктірілген катализатор бөлшектерді тиімді жоюға, сондай-ақ NOx тиімді жоюға қол жеткізу үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл сүзгі элементтерін пайдалану сүзгі мен селективті каталитикалық тотықсыздану реакторын бір қондырғыда біріктіру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. SO₂ және HCl ластағыш заттар, мысалы, натрий бикарбонатын (NaHCO₃) немесе кальций гидроксидін (Ca(OH)₂) сорбенттер ретінде пайдалану арқылы жойылады, ал NOx катализатордың сүзгі элементтері арқылы өткенде NH₃ және O₂-ден N₂ және O₂-ге каталитикалық түрде айналады. Қол жеткізілген экологиялық пайда азот оксидтерін тазартудың алдын-ала нәтижелері 83-98 % тиімділігін көрсетті. Натрий бикарбонатын үрлеу кезінде SOx жойылу дәрежесі 99 % жетеді. Бұл жүйе дымқыл тазалау процесіне қарағанда қарапайым орнату құрылымына ие және ол әдетте кішірек. Жүйе жоғары температурада жұмыс істей алады (500 оС дейін). Әсіресе, шағын және орташа

өлшемді қондырғылар үшін қолданған жөн. Сонымен қатар, құрғақ тазарту жүйесі газды тазарту процесінде ағынды суларсыз жасауға мүмкіндік береді.

7.4.3. САТОХ технологиясы

САТОХ технологиясы регенеративті жылу алмасуға негізделген каталитикалық тотығу процесіне арналған жабдық пен катализаторды қамтиды. Шығатын газ газды үрлеу арқылы жылу алмастырғышқа жіберіледі (7.13-сурет), онда ол шамамен 200-300 °С температураға дейін қызады. Әрі қарай, шығатын газ реактордағы катализатор арқылы өтеді, онда ұшпа химиялық заттар жылу шығарумен және температураның жоғарылауымен тотығады. Температура бастапқы газдағы ұшпа химиялық заттардың концентрациясына пропорционалды түрде көтеріледі. Тотығудың негізгі өнімдері-көмірқышқыл газы, азот.



7.13-сурет. САТОХ қағидатты Схемасы

Ыстық тазартылған газ жылу алмастырғыштың екінші жағынан өтеді, онда ол тазартуға келетін газға жылудың бір бөлігін береді. Қосымша жылу алмастырғыш арқылы жылудың тағы бір бөлігі технологиялық қажеттіліктер үшін қолданылады - ауаны, суды жылыту, бу шығару (7.13-суретті қараңыз) САТОХ энергия тиімділігі шамамен 80 % құрайды. Бұл арада жабдық жеңіл және ықшам. Мысалы, САТОХ-тың каталитикалық тотығу қондырғысы 16 000 Нм³/сағ дейін 20 футтық контейнердің өлшемі - 2,5 м x 2,5 м x 6,0 м.

Процестің автотермиялық болуы үшін, яғни газды жылыту үшін энергия тасымалдаушыларды пайдаланбай, газдағы ұшпа заттардың қажетті мөлшері кемінде 2 г/Нм³ болуы керек. Заттардың төмен концентрациясы жағдайында.

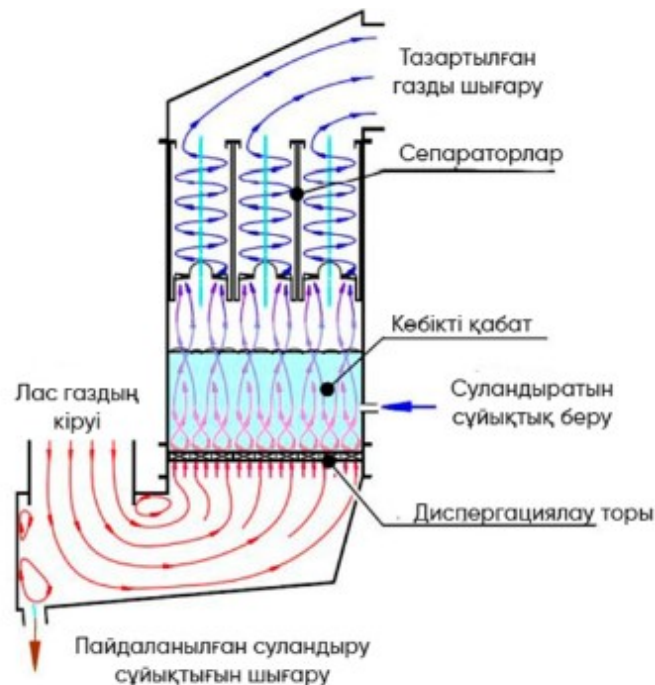
КАТОКС технологиясының негізгі элементі газ ағынындағы химиялық заттардың 99,99 % дейін тотығуын қамтамасыз ететін катализатор. Оңтайлы таңдалған

катализатор пайдалану жағдайларына байланысты газды 10 жылға дейін тазартуға мүмкіндік береді

7.4.4. Көп құйынды гидросүзгілер (КҚГ)

"МВГ Вортэкс" ластанған ауаны механикалық қоспалардан, шаңнан, аэрозольдерден, булардан және газ қоспаларынан "дымқыл" тәсілмен жоғары тиімді тазартуға арналған, қосымша желдеткішпен, ластанған ауаны іріктеу құрылғыларымен, жеткізу және бұру желдеткіш магистральдарымен, суару сұйықтығын беру және бұру жүйесімен жабдықталған жергілікті сүзгі-желдету жүйелерінің құрамында.

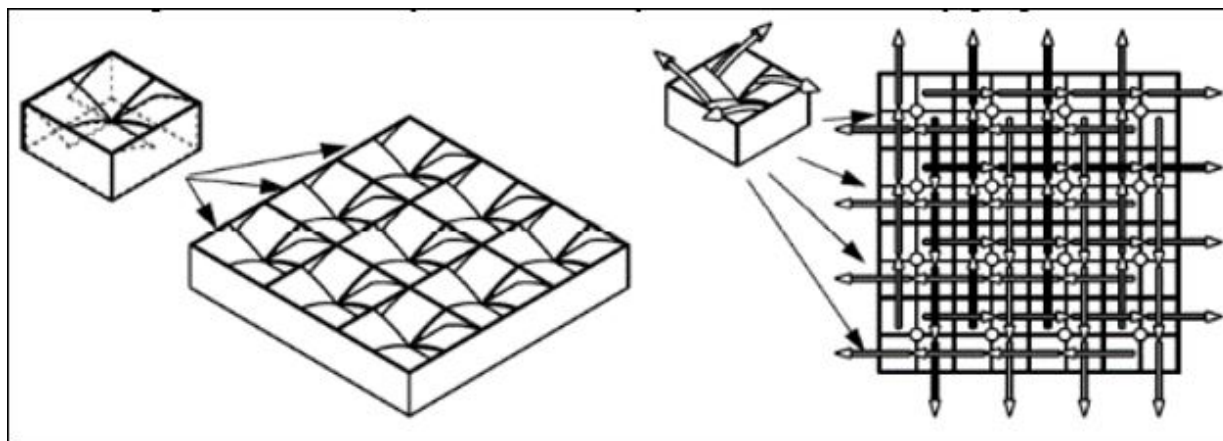
Ластанған ауаны қоспалардан тазарту оны суару сұйықтығымен (жуу) терең араластыру нәтижесінде, содан кейін тазартылған ауадан тамшылатып ылғалдың толық бөлінуі нәтижесінде пайда болады (7.14-сурет). МВГ негізі арнайы құрылымдағы дисперсті тор болып табылады. Ластанған ауа дисперсті тордан төменнен жоғары қарай өтеді, ал суару сұйықтығы оның үстіне еркін ағып кетеді. Оларды араластыру нәтижесінде шаң бөлшектерін қарқынды сулау және/немесе суару сұйықтығында газ қоспаларын еріту арқылы ауаны жоғары тиімді жууды қамтамасыз ететін турбулентті дисперсті газ-сұйықтық ("қайнау") қабаты пайда болады.



7.14-сурет. МВГ құрылғысының Схемасы

Тазартылған ауа МВГ-дан шықпас бұрын сепараторлар арқылы өтеді, онда ол сұйықтықтың қалдық тамшыларынан босатылады. Дисперсті тор (7.14-сурет) көптеген бірдей элементтерден теріледі. Әрбір осындай элементтің саңылауларынан пайда болатын тазартылатын газ ағындары әр түрлі бағытта көлбеу болады. Тордың үстінде

мұндай ағындар өзара қиылысқан құрылымды құрайды (7.15-сурет). Ағындардың бір-біріне өзара ену процесінде газ ортасы мен осы ағындардағы сұйықтық тамшылары арасындағы салыстырмалы жылдамдықтар секіріспен өседі. Сондай-ақ, ағын ағынының мұндай газ-динамикалық құрылымы сұйықтықтың бүкіл бетке біркелкі таралуын және саптамалармен суару сұйықтығын алдын ала бүркүсіз МВГ корпусының бүкіл қимасы бойынша газ бен сұйықтықтың тордың үстінен өзара араласуын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде жоғары турбулентті дисперсті газ-сұйық қабат (көбік) пайда болады, ол өте үлкен байланыс бетімен, оның жаңару жылдамдығымен және құрылымның біркелкілігімен сипатталады. Осының арқасында тазартылатын газ бен суармалы сұйықтық арасындағы жылу-масса алмасудың тиімділігі едәуір артады.



7.15-сурет. Дисперсиялық тор және дисперсиялық тордың үстіндегі газ қозғалысының схемасы

МВГ суару сұйықтығының сапасына қойылатын минималды талаптармен ластанған ауаны тазартудың жоғары тиімділігін қамтамасыз етуге кепілдік береді. Кенді құю тораптарын аспирациялау, түтін газдарын күлден тазарту сияқты міндеттер үшін тиімділік 99 % - дан асады.

Көп құйынды гидросүзгілер жалпы өнімділігі 42000 м³/сағ болатын Холдинг Евразруда Казский филиалы компаниясында кенді құю тораптарының аспирациясында пайдалануға берілді.

7.4.5. Бор суспензиясын жағу арқылы қалдық қоймалардың шаңды беттерін бекіту, содан кейін оны күкірт қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен өңдеу

Қалдық қоймалардың шаңды беттерін алдын-ала өңдеу бор суспензиясымен жүзеге асырылады, ал бетті кейіннен қышқылмен өңдеу үшін күкірт қышқылы сулы ерітінді түрінде енгізілген борға стехиометриялық қатынаста қолданылады.

Бірінші кезеңде бор суспензиясын шаңды бетке жағу жүзеге асырылады. Содан кейін беті күкірт қышқылының ерітіндісімен өңделеді. Қалдық қоймалардың шаңды беттерін алдын ала өңдеуді 5-25 мас.% концентрациясы бар бор суспензиясымен

жүзеге асыратындығымен ерекшеленетін қышқылдың сұйылтылған ерітіндісімен бетті өңдеуді қамтитын темір кендерін байыту қалдықтары қоймаларының шаңды беттерін бекіту әдісі.%, содан кейін бетті қышқылмен өңдеу үшін күкірт қышқылы 5-тен 15 мас. %-ға дейінгі концентрациясы бар сулы ерітінді түрінде енгізілген борға стехиометриялық қатынаста қолданылады.

Негізгі реакция:



Әдісті қолдану қалдықтарды сақтау бетінде шаңсыз қабат жасауға мүмкіндік береді.

2012 жылы зертханалық жағдайда Лебединский ТБК қалдық қоймасының техногендік топырақтарында эксперименттер, сондай-ақ далалық сынақтар жүргізілді [67].

7.4.6. SUPAFLO өнімділігі жоғары қоюландырғыштардағы пульпаны қоюлату

Қалдықтарды жинаудың перспективалық әдістеріне SUPAFLO өнімділігі жоғары қоюландырғыштардағы ұлпаның қалыңдауы жатады. Жоғары өнімді қоюландырғыштардың сәтті жұмысы әдетте полиэлектролит түріндегі жоғары молекулалық салмақтағы флокулянттарды қолдану арқылы қамтамасыз етіледі. Бұл қоюландырғыштар тек жоғары өнімділікпен ғана емес, сонымен қатар қоюландырылған өнімнің жоғары тығыздығымен де ерекшеленеді – 75 % дейін қатты, өте таза ағызу, қоюлану процесін автоматты түрде реттеу және бақылау мүмкіндігі.

Қалдықтарды жинаудың жаңа технологияларына қалдық қоймасының бетінде судың жоқтығын, қоршау бөгеттерінің құнын төмендетуді, шаң түзілуін азайтуды және тез қалпына келтіруді қамтамасыз ететін паста қоюландырғыштары жатады.

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

Анықтамалық Экология кодексінің 113-бабына сәйкес "Технологияларды және үздік практикаларды ілгерілету, бизнес пен инвестицияларды дамыту арқылы Қазақстанның "жасыл экономикаға" жылдам көшуіне жәрдемдесу" 044 бюджеттік бағдарламасы бойынша мемлекеттік тапсырма шеңберінде дайындалған.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеуді технологтар, экологтар, энергия тиімділігі жөніндегі мамандар және экономика жөніндегі сарапшы ұсынған тәуелсіз сарапшылар тобы жүргізді. Тәуелсіз сарапшылар тобының құрамын Орталықтың Басқарма Төрағасының бұйрығымен құрылған ЕҚТ бойынша анықтамалық жобаларының бөлімдерін әзірлеу үшін сарапшыларды және (немесе) ғылыми-зерттеу институттарын және (немесе) жоғары оқу орындарын іріктеу жөніндегі жұмыс тобы қалыптастырды.

Осы анықтамалықты дайындау Орталық Басқарма Төрағасының 2022 жылғы 12 қаңтардағы № 05-22П, 2022 жылғы 08 тамыздағы № 76-22П бұйрығымен құрылған техникалық жұмыс тобының қатысуымен жүзеге асырылды. Техникалық жұмыс

тобының құрамына салалар бойынша ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолданудың тиісті саласы бойынша өнеркәсіп субъектілерінің өкілдері, өнеркәсіптік қауіпсіздік және халықтың санитариялық-эпидемиологиялық саламаттылығы саласындағы мемлекеттік органдар, ғылыми және жобалау ұйымдары, экологиялық және салалық қауымдастықтар кірді.

Анықтамалықты әзірлеудің бірінші кезеңінде КТА (кешенді технологиялық аудит) – өндірісті басқарудың тиімділігін, қолданылатын автоматтандыру құралдарын, технологиялық мүмкіндіктерді талдауды және кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтауға мүмкіндік берген қара металл кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың ағымдағы жай-күйін сараптамалық бағалау жүргізілді.

Қара металл кендерін өндіру және байыту кәсіпорындарында іске асырылған технологиялардың ЕҚТ қағидаттарына сәйкестігін бағалау ұйымдардың технологиялық процестерінің ЕҚТ қағидаттарына сәйкестігіне сараптамалық бағалау жүргізу әдістемесіне сәйкес орындалды.

Сараптамалық бағалаудың мақсаты қара металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың осы технологиялық жай-күйін анықтау және оларды ЕҚТ параметрлеріне сәйкес бағалау болып табылады.

Экология кодексінің 113-бабына, Еуропалық Парламент пен ЕО Кеңесінің 2010/75/ЕО Директивасына "Өнеркәсіптік шығарындылар және / немесе төгінділер туралы (ластанудың кешенді алдын алу және бақылау туралы), сондай-ақ осы анықтамалықтың 2-бөлімінде көрсетілген ЕҚТ-ға жатқызу әдіснамасына сәйкес ЕҚТ өлшемдеріне сәйкестікті бағалау белгіленді.

Тау-кен өндіру және тау-кен байыту саласының тұтастай алғанда, салада қолданылатын технологиялар, жабдықтар, ластағыш заттардың төгінділері мен шығарындылары, өндіріс қалдықтарының түзілуі, қоршаған ортаға әсер етудің басқа да факторлары, әдеби деректерді пайдалана отырып энергия және ресурстарды тұтыну, нормативтік құжаттамалар мен экологиялық есептерді зерделеу туралы ақпаратына талдау және жүйелеу жүргізілді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты дайындау кезінде ЕҚТ-ны өндірудің еуропалық тәсілі зерттелді. Осыған ұқсас және салыстырмалы еуропалық "Темір және болат өндірісі" анықтамалықтары (Best Available Techniques Reference Document for Iron And Steel Production, 2013), "Түсті металдар өндірісі" (Best Available Techniques Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries, 2017), "Өндіруші салалардың қалдықтарын басқару" (Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, 2018) негізге алынды.

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың құрылымы Қазақстан Республикасының қара металл кендерін өндіру және байыту бойынша жүргізілген КТА және сала құрылымының ерекшеліктерін талдау нәтижелері бойынша, сондай-ақ ең үздік әлемдік тәжірибеге бағдарлана отырып әзірленді.

Перспективалық технологияларға тәжірибеде немесе тәжірибелік-өнеркәсіптік қондырғылар ретінде қолданылатын ҒЗЖ және ҒЗТКЖ сатысындағы озық технологиялар жатады.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты дайындау қорытындысы бойынша осы анықтамалықпен әрі қарай жұмыс істеуге және ЕҚТ-ны енгізуге қатысты мынадай ұсынымдар тұжырымдалды:

кәсіпорындарға анықтамалықты әзірлеудің кейінгі кезеңдері үшін қажетті талдау жүргізу мақсатында, оның ішінде маркерлік ластағыш заттардың тізбесін және ЕҚТ (технологиялық көрсеткіштерді) қолдануға байланысты эмиссиялар деңгейлерінің диапазондарын қайта қарау мақсатында қоршаған ортаға, әсіресе маркерлік заттар эмиссияларының деңгейлері туралы мәліметтерді жинауды, жүйелеуді және сақтауды жүзеге асыру ұсынылады;

қоршаған ортаға эмиссиялардың АЖМ енгізу маркерлік ластағыш заттардың эмиссиялары бойынша нақты деректерді алудың және маркерлік ластағыш заттардың технологиялық көрсеткіштерін қайта қараудың қажетті құралы болып табылады;

технологиялық және табиғатты қорғау жабдықтарын жаңғырту кезінде жаңа технологияларды, жабдықтарды, материалдарды таңдаудың басым өлшемдері ретінде энергия тиімділігін арттыруды, ресурс үнемдеуді, тау-кен өндіру және тау-кен байыту салалары объектілерінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуды пайдалану қажет.

Библиография

Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Remus, R., Roudier, S., Delgado Sancho, L., et al., Best available techniques (BAT) reference document for iron and steel production : industrial emissions Directive 2010/75/EU : integrated pollution prevention and control, Publications Office, 2013, <https://data.europa.eu/doi/10.2791/97469>

Gianluca Cusano, Miguel Rodrigo Gonzalo, Frank Farrell, Rainer Remus, Serge Roudier, Luis Delgado Sancho; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the main Non-Ferrous Metals Industries, EUR 28648, doi:10.2760/8224

Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, in accordance with Directive 2006/21/EC; EUR 28963 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018; ISBN 978-92-79-77178-1; doi:10.2760/35297, JRC109657

"Қазгеология""Ұлттық геологиялық барлау компаниясы" АҚ-ның 2019, 2020 жылдарға арналған жылдық есебі. URL кіру режимі: <https://qazgeology.kz/отчеты/>

ҰСБ ҚР СЖЖРА, 2022 жыл. URL қолжетімділік режимі: <https://stat.gov.kz/official/industry/31/publication>

Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті. URL қолжетімділік режимі: http://kgd.gov.kz/ru/exp_trade_files

Қазақстан Республикасында сынапты түгендеудің 2 деңгейін жүргізу туралы есеп. URL қолжетімділік режимі: <https://ecogofond.kz/wp-content/uploads/2019/07/2019-07-12rus.pdf>

Тау-кен жобаларының ҚОӘБ есептерін бағалау жөніндегі Анықтамалық, 1-ші басылым шілде 2010. URL қолжетімділік деңгейі: <https://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/RussianGuidebookForEvaluatingEIAs.pdf>

Пяйви Кауппила, Марья Лииса Ряйсянен, Сари Мюллюоя (ред.). Финляндияның қоршаған орта орталығы. – Хельсинки, 2013. Тау-кен өнеркәсібіндегі ең жақсы экологиялық тәжірибелер (металл кендері). URL қолжетімділік режимі: <https://core.ac.uk/download/pdf/14928051.pdf>

Үздік қолжетімді технологиялар. Өнеркәсіптік ластанудың алдын алу және бақылау . 4 кезең: ЕҚТ негізінде экологиялық рұқсат алу шарттарын орындау үшін ЕҚТ анықтау және экологиялық тиімділік деңгейлерін белгілеу жөніндегі Анықтамалық. / ЭЫДҰ қоршаған ортаны қорғау дирекциясының қоршаған орта, денсаулық және қауіпсіздік басқармасы. Ағылшын тілінен аударма. Мәскеу, 2020, 81 б.

Жарылыс кезінде шаңды басу. URL қолжетімділік деңгейі: https://studopedia.ru/11_17805_pilepodavlenie-pri-vzrivnih-rabotah.html

Г. Г. Бардавелидзе, Н. А. Спирин. Күйдіру машиналарында күкіртті тазарту жабдықтарын ендіру перспективасы үшін бастапқы деректерді анықтау. "Ресейдің Тұңғыш Президенті Б. Н. Ельцин атындағы Уральский федералды университеті" ЖБ ФМАБМ, Екатеринбург қ., Ресей. URL қолжетімділік режимі: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/105000/1/978-5-6044322-4-2_2021_004.pdf

"Өндірістік экологиялық бақылауды жүргізу кезінде қоршаған ортаға эмиссиялар мониторингінің автоматтандырылған жүйесін жүргізу қағидаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2021 жылғы 22 маусымдағы № 208 бұйрығы URL қолжетімділік режимі: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023659>

Тау-кен-көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері. "Тау-кен өнеркәсібі" журналы №6 2007, 12 б. URL қолжетімділік режимі: <https://mining-media.ru/gu/article/prombez/865-avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-gorno-transportnym-oborudovaniem>

Тау-кен көлік кешенін басқарудың автоматтандырылған жүйесі. URL қолжетімділік режимі: <https://spbec-mining.ru/kompleksnye-resheniya/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-gorno-transportnym-kompleksom/>

Шмалий С.В. Тау-кен өндірісі цехтары АБМ-да пайдалану үшін жүк ағындарын алдын-ала өңдеу, қадағалау және ақпараттық сүйемелдеу жүйесі // Академиялық хабаршы 1998.- №1.- 55-58 б.

SCADA TRACE MODE "СевГОК" ЖАҚ-да байыту секцияларының ТП АБМ URL қолжетімділік режимі: <http://www.adastra.ru/news/sevGOK/>

Деревнин И.А. "Вернинское" ТБК жағдайында байыту фабрикасының кенді дайындаудың технологиялық желісіндегі конустық ұсатқыштың энергия тиімділігін арттыру. - Мәскеу: НИТУ "МИСиС"; 2020, 48 б. URL қолжетімділік деңгейі: <https://nauchkor.ru/pubs/povyshenie-energoeffektivnosti-konusnoy-drobilki-v-tehnologicheskoy-linii-rudopodgotovki-0-5efc5041cd3d3e00013d64b2>

Ылғал байытуға арналған магнитті барабан сепараторлары (ПБМ). Интернет-ресурс "Механобр-техника" ғылыми-өндірістік корпорациясы (акционерлік қоғам). URL қолжетімділік деңгейі: <https://mtspb.com/product/promyshlennoe-oborudovanie/separatory/separatory-barabannye-magnitnye-dlya-mokrogo-obogashcheniya-pbm/>

Құрғақ байытуға арналған ПБСЦ 63/50 барабан сепараторы Интернет-ресурс "Механобр-техника" ғылыми-өндірістік корпорациясы (акционерлік қоғам). URL қолжетімділік деңгейі: <https://mtspb.com/product/promyshlennoe-oborudovanie/separatory/separatory-dlya-sukhogo-obogashcheniya-barabannye-pbsts/separator-pbsts-63-50/>

"Механобр-техника" ҒӨК сепараторларының артықшылықтары. Интернет-ресурс "Механобр-техника" ғылыми-өндірістік корпорациясы (акционерлік қоғам). URL қолжетімділік режимі: <https://mtspb.com/product/laboratornoe-oborudovanie/obogatitelnoe/separatory-magnitnye/>

Магниттік дешламатор МД-9АК, Киев. Интернет-ресурс BizOrg.su. URL қолжетімділік режимі: <https://ua.bizorg.su/oborudovanie-dlya-gornodobyvayuschikh-predpriyatiy-r/p6794661-magnitnyu-deshlamator-md9ak>

Жоғары қысымды Metso Outotec қалыңдатқышы төменгі өнімнің тығыздығын арттырады. Интернет-портал Metso Outotec Turbodil. URL қолжетімділік режимі: <https://www.mogroup.com/ru/portfolio/high-compression-thickener/>

Кәсіпорын өнімі. Сақиналы салқындатқыш. Новокаматорский машина жасау зауыты. URL қолжетімділік режимі: <http://nkmz.com/wp-content/uploads/prosp/mo/kolsevoj-ohladitel.pdf>

Вадим Колисниченко. НКМЗ үшінші салқындатқыштың Полтава ТБК жөнелтуге дайындалуда. 2021 ж. URL қолжетімділік режимі: <https://gmk.center/news/nkmz-gotovitsya-k-otgruzke-poltavskomu-goku-tretego-ohladitelya/>

"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. URL қолжетімділік режимі: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400010253>

Солтүстік ТБК шаңды басу бойынша экологиялық шараларды жүзеге асырады. URL қолжетімділік режимі: <http://krivbass.city/news/view/severnoy-gok-realizuet-e-kologicheskie-meropriyatiya-po-pylepodavleniyu-na-hvostohranilishh>

Қорғаныс экранын қалыптастыру әдісі. URL қолжетімділік режимі: <https://www.freepatent.ru/patents/2255178>

Шаңды басуға арналған Қазіргі заманғы технологиялар мен жабдықтар. URL қолжетімділік режимі: <https://os1.ru/article/4316-sovremennye-tehnologii-i-oborudovanie-dlya-podavleniya-pyli-eh-dorogi-pyl-da-tuman-ch-1>

НЛМК Стойленский ТБК-де 150 миллион рубльге шаңды басу жүйесін енгізеді. URL қолжетімділік режимі: <https://www.interfax-russia.ru/center/news/nlmc-vnedrit-na-stoylenskom-goke-sistemu-pylepodavleniya-za-150-mln-rub>

Г.Г. Каркашадзе, А.В. Немировский, Ю.Ю. Шопина Сазды композиттік адгезиялық қалдықтарды пайдалана отырып, тау-кен кәсіпорнының құйма қалдық қоймасының тозаңдануын болдырмау тәсілін әзірлеу // Тау-кен ақпараттық-талдау бюллетені (ғылыми-техникалық журнал), 2014. URL қолжетімділік режимі: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sposoba-predotvrascheniya-pyleniya-nalivnogo-hvostohranilischa-gornogo-predpriy/viewer>

Качканар ТБК-де байыту қалдықтары қоймаларын қайта құрудың бірінші кезеңі аяқталды. URL қолжетімділік режимі: https://www.kommersant.ru/doc/4530820?utm_source=uxnews&utm_medium=desktop

Г.Г. Каркашадзе, А.В. Немировский, Ю.Ю. Шопина Балшықтан жасалған жабысқақ қалдықтарды қолдана отырып, тау-кен кәсіпорнының қалдық қоймасының шаңын болдырмау әдісін әзірлеу // Тау-кен ақпараттық-талдау бюллетені (ғылыми-техникалық журнал), 2014. URL қолжетімділік режимі: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sposoba-predotvrascheniya-pyleniya-nalivnogo-hvostohranilischa-gornogo-predpriy>

Жалюзи шаң жинағыштары: құрылғы, Схема, жұмыс принципі, қолдану аясы, артықшылықтары мен кемшіліктері. URL қолжетімділік режимі: <https://fakel-f.ru/blog/08-11-21>

Г.И. Сериков, Г.Ф. Яскина. Жобалық құжаттама. 8-бөлім "Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шаралар тізбесі" 1-кітап. Мәтіндік бөлім. Г-04002-03-П-ООС.1. "ЛЕБЕДИНСКИЙ ТБК" ААҚ ыстық брикет темір зауыты ыстық брикет темір цехы үшінші кезек (ЫБТЦ-3) URL қолжетімділік режимі: https://www.metalloinvest.com/upload/iblock/b80/proekt-tsgbzh_3-perechen-meropriyatiy-po-oos.pdf?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com

Е.П. Большина. Металлургия өндірісінің экологиясы: Дәрістер курсы. – Новотроицк : НФ НИТУ "МИСиС", 2012. – 155 б. URL қолжетімділік режимі: <https://studfile.net/preview/3581190/page:8/>

"ШАҢ-ГАЗ ТАЗАРТУ-2019" XII Халықаралық конференциясының баяндамалар жинағы мен каталогы. "Интехэко" ЖШҚ Мәскеу қ., 24-25 қыркүйек 2019 ж.

Игорь Резанов. Лебединский ТБК-да жаңа тиімді сүзгілер орнатылды. - 2019 ж. URL қолжетімділік режимі: <https://poleznygorod.fonar.tv/news/2019/12/03/na-lebedinskom-goke-ustanovili-novye-effektivnye-filtry>

"ШАҢ - ГАЗ ТАЗАРТУ-2009" екінші халықаралық конференциясының баяндамалар жинағы. "Интехэко" ЖШҚ Мәскеу қ., 2009 http://www.intecheco.ru/doc/sb_gas2009.pdf "Интехэко" Мәскеу қ., 2009 http://www.intecheco.ru/doc/sb_gas2009.pdf

Лебединский ТБК газ тазарту тиімділігіне 99 % қол жеткізді. 2019. URL қолжетімділік режимі: <https://www.vnedra.ru/novosti/lebedinskij-gok-dobilsya-effektivnosti-gazoochistki-v-99-9268/>

Е.А. Лебедева. Ауа бассейнін зиянды технологиялық және желдету шығарындыларынан қорғау. Оқу құралы. Нижний Новгород, ННГАСУ, 2010 ж URL қолжетімділік режимі: https://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/industrial_sanitary/4912.pdf

"Северсталь" компаниясының ресми арнасы. URL қолжетімділік режимі: <https://tgstat.ru/channel/@severstal/1345>

Түтін газдарын тазарту және қалдықтарды кәдеге жарату арқылы энергия мен жылу өндіру жобасын әзірлеу. URL қолжетімділік режимі: https://studbooks.net/2523495/tovarovedenie/metody_osnove_izvestnyaka_izvesti

Ірі отын жағу қондырғыларына арналған ең үздік қолжетімді технологиялар туралы Анықтамалық. Еуропалық қоғамдастық, 2006. НП "ИНВЭЛ" орыс тіліне аударма. URL қолжетімділік режимі: https://rosinformagrotech.ru/files/dbd_ndt/dbd_ndt_31_Spravochnik_po_NDT.pdf

ММК-да аглоцехтағы күкірт ұстағыш қондырғыны қайта жаңарту аяқталды. - 2016. URL қолжетімділік режимі: https://dostup1.ru/economics/Na-MMK-zavershena-rekonstruktsiya-seroulavlivayuschey-ustanovki-v-aglotsehe_91509.html

Селективті каталитикалық қалпына келтіру жүйесі (СКК). URL қолжетімділік режимі: <https://ekokataliz.ru/baza-znaniy/ochistka-gazovuyih-vyibrosov-promyishlennyih-predpriyatiy/sistema-selektivnogo-kataliticheskogo-vosstanovleniya-skv-2/>

Селективті каталитикалық емес қалпына келтіру әдісі (СКЕК). URL қолжетімділік режимі: https://studref.com/521750/ekologiya/metod_selektivnogo_nekataliticheskogo_vosstanovleniya_snkv

Газ тәрізділерді жою техникасы мен технологиясы. URL қолжетімділік режимі: <https://cyberpedia.su/13x14a54.html>

Л.Ф. Комарова, Л.А. Кормина. Қоршаған ортаны қорғаудың инженерлік әдістері. Оқу құралы. 2000. URL қолжетімділік режимі: <https://www.chem-astu.ru/chair/study/engmet-ooc/?p=89>

Газдарды CO₂ және CO көміртегі оксидтерінен тазарту. URL қолжетімділік режимі: <https://allrefrs.ru/4-28829.html>

Газ шығарындыларын тазарту технологиясы. Дәрістер конспекті. "Донецк ұлттық техникалық университеті" жоғары кәсіптік білім беру мемлекеттік білім беру мекемесі. URL қолжетімділік режимі: https://svgorbatko.ucoz.ru/TOGV/lekcii_ogv.pdf

Газдарды көміртегі оксидінен каталитикалық тазарту. URL қолжетімділік режимі: https://studme.org/162576/ekologiya/kataliticheskaya_ochistka_gazov_oksida_ugleroda

Газ шығарындыларын тазартудың каталитикалық әдістері. URL қолжетімділік режимі: https://studref.com/360755/ekologiya/kataliticheskie_metody_ochistki_gazovyh_vybrosov

ЕУРАЗ ЗСМК атмосфераға көміртегі оксиді шығарындыларын азайтады. URL қолжетімділік режимі: <http://ecokem.ru/evraz-zsmk-snizit-vybrosy-oksida-ugleroda-v-atmosferu/>

А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. Экологиялық қауіпсіздіктің технологиялық процестері. Атмосфера: академиялық бакалавриатқа арналған оқулық / - 5-ші басылым, түз. және қос. — Мәскеу: Юрайт баспасы, 2019. — 201 б.

"Шерегешская" шахтасы тазарту құрылыстарын салудың бірінші кезеңін аяқтады. "Кен және металдар" баспа үйі. 02.04.2021 URL қолжетімділік режимі: <https://rudmet.com/news/11162/>

В.И. Вигдорович, Н.В. Шель, И.В. Зарапина. Қалдықтарды залалсыздандыру, қайта өңдеу және кәдеге жаратудың теориялық негіздері, техникасы мен технологиясы. Техникалық және классикалық университеттердің студенттеріне арналған оқу құралы. ПГТУ басылымы. Тамбов 2008.

Учалинский ТБК жаңа тазарту нысандарының құрылысын бастады. URL қолжетімділік режимі: <https://www.ugmk.com/press/news/uchalinskiy-gok-nachal-stroitelstvo-novykh-obektov-ochistnykh-sooruzheniy/>

ССКӨБ — Қазақстандағы алғашқы. Глобус. Геология және бизнес. 2020. URL қолжетімділік режимі: <https://www.vnedra.ru/glavnaya-tema/ssgpo-pervoe-v-kazahstane-11320/>

Интернет портал ERG Recycling. URL қолжетімділік режимі: ergr.kz

В. Бруев. Михайловский ТБК өндіріс қарқынын арттыруда. "Тау-Кен Өнеркәсібі" Журналы №5 2003. URL қолжетімділік режимі: <https://mining-media.ru/ru/article/69-org/1485-mikhajlovskij-gok-narashchivaet-tempy-proizvodstva>

Стационарлық көздерден күкірт, азот оксидтері, ұшпа органикалық қосылыстар мен дисперсті заттардың (PM₁₀, PM_{2.5} және қара көміртекті қоса алғанда) шығарындыларын шектеу әдістері туралы Анықтамалық құжат. Еуропалық экономикалық комиссия ұзақ қашықтыққа трансшекаралық ауаның ластануы туралы Конвенция бойынша атқарушы орган. 2015 ж. Орыс тіліне аударма. URL қолжетімділік режимі: https://unece.org/sites/default/files/2021-04/RUS_G1500926.pdf

Remus R, Aguado Monsonet M, Roudier S, Delgado Sancho L. Best Available Techniques (BAT) Reference Document:for:Iron and Steel Production:Industrial Emissions Directive 2010/75/EU:(Integrated Pollution Prevention and Control). EUR 25521 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2012. JRC69967. URL қолжетімділік режимі: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/iron-and-steel-production>

Cusano, G., Rodrigo Gonzalo, M., Farrell, F., Remus, R., Roudier, S. and Delgado Sancho, L., Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control), EUR 28648 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-69655-8, doi:10.2760/8224, JRC107041. URL қолжетімділік режимі: https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/JRC107041_NFM_bref2017.pdf

Successful trials at LKAB using bio-oil in the iron-ore pelleting process. Bioenergy International. 2020. URL қолжетімділік режимі: <https://bioenergyinternational.com/successful-trials-at-lkab-using-bio-oil-in-the-iron-ore-pelleting-process/>

JFE STEEL компаниясының PRIMETALS TECHNOLOGIES компаниясы шығарған мерос газ тазарту жүйесіне Фукуяма қаласындағы № 3 жаңа аглофабрикаға тапсырысы. Интернет портал . Лондон , 2018 ж. Primetals Technologies компаниясы. URL қолжетімділік режимі: <https://www.primetals.com/ru/smi/novosti/jfe-steel-orders-meros-off-gas-cleaning-system-from-primetals-technologies-for-new-fukuyama-3-sinter-plant>

Темір кендерін байыту қалдықтары қоймаларының шанды беттерін бекіту тәсілі. URL қолжетімділік режимі: <https://findpatent.ru/patent/230/2303700.html>

Scientific Bulletin of National Mining University. 2022, Issue 1, p88-94. 7p.

URL қолжетімділік режимі: <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=20712227&AN=155608860&h=NrOnAkp%2fvAIEfJ1MTimPgxfRPyFhi04ldwEC5o62Re6i3%2fQMSJ1e46oucNQKfzxgmd83XmtTfG9eNf9C%2b169g%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d20712227%26AN%3d155608860>

СНДТ